

Impacte de l'estandardització de la gestió de la innovació mitjançant la norma UNE 166002

Moisés Mir Mauri

Per citar o enllaçar aquest document:
Para citar o enlazar este documento:
Use this url to cite or link to this publication:
<http://hdl.handle.net/10803/565400>



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.ca>

Aquesta obra està subjecta a una llicència Creative Commons Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike licence



TESI DOCTORAL

Impacte de l'estandardització de la gestió de la
innovació mitjançant la norma UNE 166002

Moisès Mir Mauri

2018



TESI DOCTORAL

Impacte de l'estandardització de la gestió de la innovació
mitjançant la norma UNE 166002

Moisés Mir Mauri

2018

Programa de Doctorat en Dret, Economia i Empresa

Dirigida per:

Martí Casadesús Fa

Memòria presentada per optar al títol de doctor per la Universitat de Girona

“Digue’m i oblidaré, ensenya’m i recordaré, involucra’m i ho aprendré” Benjamin Franklin



El Dr. Martí Casadesús Fa, de la Universitat de Girona,

CERTIFICO:

Que aquest treball, titulat *Impacte de l'estandardització de la gestió de la innovació mitjançant la norma UNE 166002*, que presenta Moisès Mir Mauri per a l'obtenció del títol de doctor, ha estat realitzat sota la meva direcció i tutela.

I perquè així consti i tingui els efectes oportuns, signo aquest document.

Girona, 8 de setembre de 2017

Tesi doctoral presentada com a compendi dels següents articles:

Mir, M., Casadesús, M., Petnji, L.H. (2016). The impact of standardized innovation management systems on innovation capability and business performance: an empirical study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 41, 26-44

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.06.002>

Mir, M., Casadesús, M. (2011). Standardised innovation management systems: a case study of the Spanish standard UNE 166002:2006. *Innovar*, 21 (40), 171-187.

Mir-Mauri, M., Casadesús-Fa, M. (2011). Normas para la gestión de la innovación: Un análisis comparativo. *Dyna Ingeniería e Industria*. 86 (1), 49-58.

Mir-Mauri, M., Casadesús-Fa, M. (2008). UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+I. *Dyna Ingeniería e Industria*. 83 (6), 325-331.

Els factors d'impacte i quartils per categoria de les revistes on s'han publicat els articles són els següents:

Referència	Revista	Quartil per categoria	Factor d'impacte*
Mir <i>et al.</i> , 2016	Journal of Engineering and Technology Management - JET-M. ISSN 0923-4748 eISSN 1879-1719 DOI:10.1016/j.jengtecman.2016.06.002	*Q2. <i>Business</i> *Q2. <i>Engineering, Industrial</i> *Q2. <i>Management</i>	2.419
Mir i Casadesús, 2011	Innovar ISSN 0121-5051 eISSN 2248-6968	*Q4. <i>Business</i> *Q4. <i>Management</i> *Q4. <i>Public Administration</i>	0.069
Mir-Mauri i Casadesús-Fa, 2011	Dyna ISSN 0012-7361 eISSN 1989-1490	*Q4. <i>Engineering Multidisciplinary</i>	0.171
Mir-Mauri i Casadesús-Fa, 2008	Dyna ISSN 0012-7361 eISSN 1989-1490	*Q4. <i>Engineering Multidisciplinary</i>	0.062

*JCR Journal Citations Rank. Font: Thomson Reuters Journal Citation Reports ®Science Citation index

Treballs addicionals derivats de la tesi presentats en congressos i/o publicats en revistes de difusió:

Mir, M. (2012). Gestión de la Innovación y la calidad: Rumbo hacia un binomio excelente. *Forum Calidad* 235(12), 36-43. ISSN: 1139-5567

Mir, M. (2012). Sistemas estándar para gestionar la innovación, tendremos una iso?. *Forum Calidad*, 233 Julio/Agosto, pp. 38-43. ISSN: 1139-5567

Mir, M. and Bernardo, M. (2012). Integration of innovation management system standards within existing management systems: a proposed guideline. pp. 121-134. In Bernardo, M. (2012). *Quality management and beyond: the current situation and future perspectives*. UdG Publicacions. GITASP 8, Documenta Universitaria. Girona. Spain. ISBN: 978-84-9984-142-7

Mir, M., Llach, J., Marimon, F. (2012). *Pattern of diffusion of the UNE 166002 innovation management standard: an exploratory analysis*. 6 th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management - XVI Congreso de Ingeniería de Organización (CIO), 18-20 July, Vigo, Spain. pp. 538-545.

Mir, M., Llach, J., Marimon, F. (2014). Diffusion of the UNE 166002 Innovation Management Standard: a forecast model approach towards Internationalization. *TMQ – Techniques, Methodologies and Quality*, 1(5), 106-125. ISSN: 2183-0940

A la meva família, i en especial als meus pares.

Nota personal

Quan no es té un perfil d'investigador estricte però es disposa d'un bagatge professional eminentment industrial o empresarial, s'adquireix un cert sentit de pragmatisme quotidià on, en l'aprenentatge continu que s'adquireix a la feina i la seva aplicació en el dia a dia, hi rau la seva essència, i aquesta capacitat d'aprenentatge contínua i la seva aplicació, també acaben essent fonamentals per afrontar els reptes i dificultats que surdeixen durant la recerca i la realització d'una tesi doctoral.

Hom podria pensar que fer un treball de recerca i una tesi doctoral compaginadament amb un horari laboral a temps complert en el món de l'empresa privada són aspectes incompatibles. Jo també m'ho pensava, i possiblement sigui el motiu d'abandonament de molts investigadors. Ara bé, si es persegueix un objectiu de recerca amb la suficient perseverància, dedicació i esforç, la incompatibilitat pressuposada disminueix amb el temps i, fins i tot, els dos aspectes poden arribar a ser complementaris, tot enriquint-se mútuament mitjançant una mena de sinergia involuntària.

En contrapartida, és evident i notori que aquest fet requereix d'un període de temps major del que és habitual però que finalment ha resultat en la finalització d'aquesta tesi que jo en dic cuinada a foc lent.

Agraïments

Si he arribat fins aquí, i estic escrivint l'apartat dels agraïments, vol dir que ara ja sí, ara ja no falta gaire per acabar la tesi amb la que he suat però també he disfrutat, i tot plegat m'ha permès aprendre a fer-ho. Com qualsevol activitat d'emprenedoria, afrontar el repte de fer una tesi doctoral, i embrancar-se en un projecte complex com aquest, vol dir dedicar-hi esforç i moltíssimes hores i no és una activitat que es pugui fer sense ajuda. Així doncs, ara tinc l'oportunitat d'agrair tota l'ajuda que he rebut durant tot el procés i que ha fet possible aquesta tesi.

En primer lloc, vull subratllar el meu agraïment més absolut al Dr. Martí Casadesús. Ell és el tutor i director de la tesi i, per tant, la persona que m'ha hagut de suportar durant molts anys. Mil gràcies per confiar en mi, per orientar-me i guiar-me de la millor manera possible, pels coneixements i l'experiència i, sobretot, per la infinita paciència.

He de donar les gràcies a tota la gent del departament d'OGDP de la Universitat de Girona, i en especial als col·laboradors que m'han ajudat en algun moment o altre en la meva recerca, Dr. Josep Llach, Dra. Mercè Bernardo (UB), Dr. Frederic Marimón (UIC), al Dr. Rudi de Castro i en especial vull agrair al Dr. Luc Honore Petnji (UIC) la seva ajuda en el tractament estadístic de les dades. Gràcies a tots ells, he après molt.

He d'agrair també, a totes les empreses que han participat en l'estudi, el seu temps i contribucions. Sense les seves aportacions hauria estat impossible fer-ho.

També vull agrair a Joan Sansaloni d'ACC1Ó per involucrar-me en una de les primeres implantacions de la norma UNE 166002 a Catalunya, quan la norma d'innovació encara era experimental. Aquest fet segur que va condicionar el meu interès en estudiar-la i fer-ne el seguiment al llarg dels anys.

No puc oblidar-me dels amics, que sempre t'ajuden, a vegades fins i tot sense ser-ne conscients, Àngel per oferir-me una visió pragmàtica de les coses, Helio, pels savis consells, Pep, per la seva sinceritat, Miquel i Jordi pel seu *English* que fa millorar el meu, Sven i Sandra per ser excepcionals, Miguel Angel, Quim, Riu, Sara, Marta, Tete, Arnau, Esteve, Jordi, Marta, Eva, Gorka, Olga i un etcètera d'amics escampats, els quals no veig tan sovint com voldria, però que sempre són autèntics.

Vull agrair a tota aquella gent que en un moment o altre m'han fet costat per no llençar la tovallola, i en aquest sentit vull agrair a tota la família per ser-hi, en especial la meva germana

Raquel pels comentaris constructius i suport moral, a la meva cunyada Montserrat per la revisió ortogràfica, i a la meva parella Carme, pel suport incondicional, la infinita paciència i per estimar-me tant.

Tot i que el meu perfil és eminentment professional exercint d'Enginyer i consultor en empreses privades durant molts anys, el món de la recerca acadèmica també em sembla apassionant i enriquidor. He après molt, i com el famós "learning by doing", és ben cert que per aprendre a fer recerca i culminar-la amb una tesi doctoral només es pot aconseguir d'una manera, fent-t'ho i aprendre'n pel camí. He procurat sempre fer-ho amb la màxima rigurositat i qualitat, la qual cosa ha fet possible publicar els resultats de la recerca en forma d'articles en diverses revistes.

Aquesta és la meva modesta contribució en el camp de la innovació i els estàndards de gestió, fet que no hauria estat possible sense l'ajuda de tots vosaltres. Gràcies.

ÍNDIX DE CONTINGUTS

0

0.1. RESUM	3
0.2. ABSTRACT	5

1

1. INTRODUCCIÓ I ESTRUCTURA	7
1.1. INTRODUCCIÓ	7
1.2. ESTRUCTURA DE LA TESI	12

2

2. OBJECTIU I ABAST	13
2.1. OBJECTIU	13
2.2. ABAST	13

3

3. QUÈ ÉS LA UNE 166002?. ORIGEN I ACTUALITZACIÓ	15
3.1. QUÈ ÉS LA FAMÍLIA UNE 166000?.....	15
3.1.1. MISSIÓ I OBJECTIU DE LA SÈRIE DE NORMES UNE 166000.....	18
3.1.2. LA UNE 166000. TERMINOLOGIA I DEFINICIONS.....	19
3.1.3. LA UNE 166001. REQUISITS D'UN PROJECTE D'R+D+I.....	20
3.1.4. ORIGEN DE LA FAMÍLIA DE NORMES UNE 166000	26
3.2. LA NORMA UNE 166002	29
3.3.1. LA UNE 166002. REQUISITS DEL SISTEMA DE GESTIÓ DE L'R+D+I.....	29
3.3.2. CONTINGUT. MODEL DEL PROCÉS D'INNOVACIÓ DE KLINE MODIFICAT	30
3.3.3. ACTUALITZACIÓ DE L'ESTÀNDARD UNE 166002 DE 2014.....	31

4

4. ESTAT DE L'ART, QÜESTIONS DE TESI I METODOLOGIA	39
4.1. REVISIÓ DE LA LITERATURA I QÜESTIONS DE TESI	40
4.2. METODOLOGIA	55
4.2.1. ESTUDI COMPARATIU	55
4.2.2. ESTUDI DE CASOS	56
4.2.3. ESTUDI MITJANÇANT ENQUESTES	57

5

5. RESOLUCIÓ DE LES QÜESTIONS. ARTICLES PUBLICATS.....	59
5.1. ARTICLE 1. NORMES PER A LA GESTIÓ DE LA INNOVACIÓ. UN ANÀLISI COMPARATIU.....	61
5.2. ARTICLE 2. LA IMPORTÀNCIA DE LES TIC EN LA IMPLANTACIÓ DE LA NORMA UNE 166002	93
5.3. ARTICLE 3. IMPLANTACIÓ DE L'ESTÀNDARD UNE 166002.....	111
5.4. ARTICLE 4. IMPACTE DE L'ESTÀNDARD UNE 166002.....	149

6

6. CONCLUSIONS	199
6.1. QÜESTIÓ 1.....	199
6.2. QÜESTIÓ 2.....	204
6.3. QÜESTIÓ 3.....	206
6.4. QÜESTIÓ 4.....	209
6.5. QÜESTIÓ 5.....	211
6.6. QÜESTIÓ 6.....	213
6.7. CONCLUSIONS GENERALS	217

7

7. DISCUSSIÓ I FUTURES LÍNIES DE RECERCA	225
7.1. DISCUSSIÓ	225
7.2. FUTURES LÍNIES DE RECERCA	226

8

8. BIBLIOGRAFIA.....	229
----------------------	-----

9

9. ANNEXOS	235
9.1. ANNEX 1	
ACTUALITZACIÓ DE LA NORMA UNE 166002 – TAULA DE CANVIS 2006-2014	235
9.2. ANNEX 2	
ENQUESTA	249

0.1. RESUM

La present tesi doctoral estudia l'estàndard espanyol de sistemes de gestió de la innovació, la UNE 166002 *Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i*, des de dues perspectives diferents i complementàries que permeten estructurar la tesi en dues parts.

La primera part de la tesi, eminentment exploratòria, analitza l'origen i entorn d'aquest estàndard, el contingut i la seva implantació. Està realitzada mitjançant una metodologia d'anàlisi comparatiu i d'estudi de casos. En l'estudi de l'estat de l'art sobre gestió de la innovació no es detecten estudis sobre normes homòlogues a la UNE 166002 en altres països, tot i detectar un bon nombre de països que disposen d'estàndards nacionals per gestionar la innovació, un fet que fa evident que el cas espanyol no és un cas aïllat. Per fer un primer pas en el coneixement d'aquest tipus d'estàndards, s'ha realitzat un estudi comparatiu en detall entre l'estàndard espanyol UNE 166002 i el seu homòleg anglès BS 7000-1 *Design management systems. Guide to managing innovation*. Mentrestant, s'ha fet el seguiment de la difusió de l'estàndard UNE 166002 al llarg del temps que ha permès confeccionar una base de dades d'empreses espanyoles certificades amb aquest estàndard. En paral·lel, s'ha explorat l'estàndard des d'una perspectiva interna, mitjançant l'estudi d'un cas d'implantació, del qual se n'han pogut obtenir unes primeres valoracions interessants a través d'entrevistes als responsables d'implantar-lo, sobre els factors clau, dificultats, avantatges i inconvenients del procés d'implantació i certificació.

La segona part de la tesi té com a objectiu estudiar l'impacte de l'estàndard UNE 166002 a les empreses, per tal de saber, entre d'altres qüestions, si realment és beneficiós per a la capacitat innovadora i els resultats empresarials. Aquesta part de la tesi, que configura el cor de la tesi i de la qual se n'extreuen els resultats més rellevants de la investigació, s'ha realitzat mitjançant una metodologia d'estudi empíric, basat en una enquesta i un model estructurat que no té precedents en l'estat de l'art actual on es plantegen les grans qüestions no resoltes sobre aquest tema en la literatura. Per aconseguir aquest objectiu, s'ha dissenyat un qüestionari en format electrònic que s'ha enviat per e-mail a un total de 1.000 empreses, 347 de les quals efectivament van rebre i obrir l'enquesta. Finalment, 104 van respondre el qüestionari, i d'aquestes 104, 73 el van respondre completament.

Aquesta pot ser una tesi interessant no només per a gestors d'empreses i acadèmics, sinó també per a organismes d'estandardització i legislació perquè aquest estàndard és molt innovador i, fins a dia d'avui, no s'ha estudiat empíricament si ha tingut un impacte significatiu en la capacitat innovadora i els resultats empresarials.

Malgrat ser un estàndard d'abast nacional, la rellevància del seu estudi podria tenir implicacions a la resta de normes nacionals homòlogues a l'espanyola (Brasil, Colòmbia, Dinamarca, França, Irlanda, Mèxic, Portugal, Regne Unit, etc.) així com a l'estàndard europeu CEN-TS 16555-1 publicat a l'any 2013. A més a més, serà d'interès pel comitè tècnic ISO/TC 279 *Innovation Management* que està desenvolupant l'estàndard ISO 50501 *Innovation Management System* de sistemes de gestió de la innovació d'abast internacional que, segons les previsions del comitè, es publicarà a finals de 2018.

0.2. ABSTRACT

The present doctoral thesis studies the Spanish standard for innovation management, the UNE 166002 *R&D&i management: R&D&i management system requirements*, from two different and complementary perspectives that allow structuring the thesis in two parts.

The first part of the thesis, eminently exploratory, analyzes the origin and the context of the standard, the content and its implantation. It is carried out through a methodology of comparative analysis and case study. In the study of the state of the art on innovation management, no studies on UNE 166002 homologous standards in other countries are detected despite detecting several countries that have national standards to manage innovation, it is obvious that the Spanish case is not an isolated case. To make a first step towards the knowledge on this type of standards, a comparative study has been carried out in detail between the Spanish standard UNE 166002 and its English counterpart BS 7000-1 *Design management systems. Guide to managing innovation*. In the meantime, the dissemination of the UNE 166002 standard has been tracked over time, which has allowed the creation of a database of certified Spanish companies with the UNE 166002 standard. In parallel, we have explored the standard from an internal perspective, through the study of an implantation case, which has been able to obtain first interesting evaluations through interviews with those responsible for implantation, on the key factors, difficulties, advantages and disadvantages of the implantation and certification process.

The second part of the thesis aims to study the impact of the UNE 166002 standard on companies in order to know, among other questions, whether it is really beneficial for innovative capability and business performance. This part of the thesis, which configures the core of the thesis and from which the most relevant results of this research are extracted, has been carried out using an empirical study methodology, based on a survey and a structured model that has no precedents in the state of today's art in which the great unresolved questions on this topic in the literature arise. To achieve this goal, a questionnaire was designed in electronic format that was sent by email to a total of 1,000 companies. Of the 1,000 target companies, 347 companies received the survey. Finally, of these 347 companies that effectively received the e-

mail with the survey, 104 answered the questionnaire, and of these, 73 companies answered it completely.

This can be an interesting thesis not only for business and academic managers, but also for standardization and legislation bodies because this standard is very innovative and, until today, it has not been studied empirically whether it has had a significant impact on innovative capability and business performance.

Despite being a standard of national scope, the relevance of its study could have implications for the rest of the Spanish homologous national standards (Brazil, Colombia, Denmark, France, Ireland, Mexico, Portugal, United Kingdom, etc.), even for the European standard CEN-TS 16555-1 *Innovation Management - Part 1: Innovation Management System*, published in 2013. Moreover, it will be of interest to the technical committee ISO/TC 279 *Innovation Management* that is developing the standard ISO 50501 *Innovation Management System* for the innovation management systems in the international scope that, according to the forecasts of the committee, will be published by the end of 2018.

1. INTRODUCCIÓ I ESTRUCTURA

1.1. INTRODUCCIÓ

La innovació és necessària per adaptar-se al canvi constant i vertiginós que pateixen les organitzacions i la societat en general. Tenim canvis de comportaments socials, canvis polítics, canvis econòmics, canvis en els hàbits de consum, canvis tecnològics, canvis de mercat, en resum canvis d'entorn. A més a més, aquests canvis són cada vegada més ràpids, segurament degut a les noves tecnologies que permeten un millor aprofitament del coneixement existent. Estar alerta de les tendències i els canvis d'entorn, identificar oportunitats de negoci i definir una estratègia d'innovació adequada, permetrà a les empreses anticipar-se a aquests canvis i actuar amb rapidesa per obtenir avantatge competitiu.

Per altra banda, la innovació també és sovint la causant dels canvis d'entorn perquè és capaç de crear noves indústries, noves necessitats, nous hàbits de consum, nous mercats i nous comportaments socials, alhora que pot destruir paradigmes anteriors.

Les idees poden sorgir en qualsevol moment i poden tenir un alt valor potencial, ara bé, si aquestes idees no es gestionen adequadament, poden ser fàcilment oblidades, i la creativitat del capital humà de les organitzacions serà desaprovechada. Per tant, és important sistematitzar la gestió de la innovació des del primer moment, és a dir, des de la gestió de les idees innovadores perquè, les més viables, puguin ser transformades en valor seguint un procés d'innovació sistematitzat, i no pas esporàdic. Quan una d'aquestes idees, generada o bé adoptada del coneixement existent, esdevé una realitat que aporta cert valor en forma de beneficis econòmics i/o socials, aleshores es pot dir que s'ha innovat.

Es parla, sovint, d'una Europa basada en l'economia del coneixement, o d'una societat del coneixement, on el treball en xarxa col·laboratiu és essencial, sobretot en l'era de la innovació oberta que la globalització ens ha portat. Certament, la gestió del coneixement intern i extern és un pilar bàsic per innovar, però per innovar, cal aprofitar el coneixement i transformar-lo en nous productes, nous processos, nous sistemes organitzatius o models de negoci i noves formes de màrqueting. Per tant, la capacitat d'innovació de l'empresa la podríem definir com la capacitat de transformar

coneixement en valor per mitjà del procés d'innovació i, com qualsevol procés, es pot gestionar.

Els estàndards, en general, són eines de consens que permeten un millor enteniment entre diverses parts que han d'interactuar. No ens podem imaginar, avui en dia, com seria el món sense estàndards, el sistema mètric decimal, els estàndards d'unions mecàniques, els estàndards de comunicació, els estàndards elèctrics, etc. No és estrany pensar que la gestió de la innovació en un entorn obert i col·laboratiu, on hi poden participar actors de qualsevol punt del planeta, algun dia, necessiti d'algun estàndard internacional per facilitar la comunicació entre els diferents actors i per millorar l'eficiència en la gestió del procés d'innovació. Tot és més fàcil si parlem tots el mateix llenguatge.

La literatura detectada sobre innovació evidencia l'evolució del propi concepte del procés d'innovació. Des dels primers models lineals, en un entorn de creixement on qualsevol novetat era absorbida pel mercat, fins als actuals conceptes en un entorn hipercompetitiu, turbulent i canviant, on els models d'innovació tenen una naturalesa complexa amb interaccions i sinergies. Models d'innovació holítics, transversals, oberts i col·laboratius, on l'estratègia, la capacitat d'aprenentatge, l'anticipació i l'adaptació als canvis de l'entorn, són clau per a la competitivitat de les empreses. Malauradament, gestionar idees, coneixement, projectes d'innovació i, en definitiva, gestionar el procés d'innovació no és senzill i, aquest fet, justifica que la innovació requereixi d'un marc normatiu útil per a les empreses, com és el cas de la norma espanyola publicada oficialment al 2006 i revisada al 2014, UNE 166002 *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I* (AENOR, 2006a, 2014), i d'altres SIMSs (Standardized Innovation Management Systems) existents arreu del món. Normes que facilitin la comprensió del procés d'innovació, que ajudin a establir millors pautes, guies i mètodes per a la gestió eficient i eficaç del procés d'innovació de forma sistematitzada, que unifiquin criteris i clarifiquin conceptes i que elevin a la innovació fins al nivell estratègic de les empreses i que, a més a més, estimulin la realització de més i millors activitats i projectes d'innovació a nivell operatiu més enllà del departament d'R+D, és a dir, al llarg de tota l'organització. Tot això, per tant, només serà possible si es fa de manera sistematitzada i, actualment, ja disposem d'eines estandarditzades que ofereixen pautes de com fer-ho.

En definitiva, els sistemes estàndard de gestió de la innovació pretenen ser el marc de referència normalitzat que ajudi a les organitzacions a aprofitar el coneixement, la creativitat i els recursos, tant de la pròpia empresa com dels col·laboradors externs, per tal de transformar idees en valor, millorar la capacitat innovadora, millorar els resultats d'innovació i, en definitiva, millorar la competitivitat i els resultats empresarials.

A part dels estàndards nacionals existents, a l'any 2013, el Comitè Europeu de Normalització (CEN) també va publicar un estàndard en forma d'especificació tècnica europea, *CEN-TS 16555-1:2013 – Innovation management: Innovation management system*. (CEN, 2013) Així doncs, avui en dia, no només existeixen estàndards nacionals per gestionar la innovació, sinó que ja es disposa d'un SIMS supranacional a nivell europeu. De fet, aquest SIMS de nivell europeu és molt similar a la norma UNE 166002 (revisada a l'any 2014), doncs el comitè nacional que ha liderat l'estàndard europeu és AENOR (Associació Espanyola per a la Normalització i Certificació) i en la revisió de la norma espanyola s'han seguit les directrius de la norma CEN-TS 16555-1:2013.

L'evolució dels SIMSs no acaba aquí, de fet, només és el principi d'un nou paradigma perquè la ISO (International Organization for Standardization) està desenvolupant un SIMS d'àmbit internacional que es publicarà, previsiblement, a finals de l'any 2018 i que s'anomenarà *ISO 50501 Innovation Management System*. Se n'encarrega el comitè tècnic *ISO/TC 279 Innovation Management* liderat per AFNOR (Association Française de Normalisation) en estreta col·laboració amb organismes de prestigi internacional com la WIPO (World Intellectual Property Organization), la OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) i d'altres comitès tècnics ISO com és el cas del comitè *ISO/TC 176 Quality Management*, entre d'altres.

És d'esperar que el prestigi de la marca ISO esdevingui clau per a l'expansió dels SIMSs arreu del món, com ho va ser en l'àmbit de la gestió de la qualitat als anys 80, especialment amb el boom de la norma ISO 9000 (Casadesus, et al., 2001).

Està àmpliament demostrat que la innovació implica benefici econòmic i progrés i que proporciona avantatge competitiu a les empreses (Schumpeter, 1934; Porter, 1983, Foster, 1986). Així doncs, a priori, no sembla una mala idea disposar d'estàndards de

gestió que sistematitzin les activitats pròpies del procés d'innovació de les organitzacions per ajudar-les i guiar-les en el "laberint" de la innovació. En resum, sabem "QUÈ" s'ha de fer per millorar la competitivitat de les empreses, sabem que cal innovar perquè està demostrat científicament que la innovació és un factor clau per a la competitivitat, ara bé, sobre el "COM" s'ha d'innovar, no hi ha un consens estandarditzat a nivell internacional, tot i que existeixen moltes propostes en la literatura en forma de models teòrics que han evolucionat al llarg del temps (Rothwell, 1994), així com guies institucionals, sectorials i manuals de bones pràctiques. El debat està més viu que mai en un moment en què s'està elaborant un estàndard ISO sobre gestió de la innovació que unificarà les teories i bones pràctiques estudiades arreu del món i les transformarà, de manera consensuada, en un model estandarditzat de gestió, tal com es va aconseguir en l'àrea de la qualitat als anys 80 amb l'estàndard ISO 9000.

Tot i no disposar encara, a dia d'avui, d'un estàndard ISO sobre la gestió de la innovació, durant els darrers anys s'ha aconseguit arribar a consensos a nivell nacional en alguns països que han permès elaborar estàndards per a la gestió de la innovació i, a dia d'avui, aquests països ja disposen de SIMSs nacionals. A més a més, des de l'any 2013 també es disposa d'un estàndard a nivell europeu, per tant, les empreses ja disposen d'un ventall d'estàndards (SIMS) que defineixen i desenvolupen el "COM" gestionar la innovació, de forma sistematitzada i eficient, i cal fer estudis sobre l'impacte d'aquests SIMSs en termes de capacitat innovadora i beneficis empresarials, tant dels SIMSs nacionals com supranacionals, per tal de saber si compleixen amb l'objectiu pel qual van ser creades. A més a més, d'aquests estudis se'n podran extreure lliçons, tant per a poder millorar les normes existents en les següents revisions, com per desenvolupar la futura ISO sobre gestió de la innovació.

Els anomenats meta-estàndards de gestió (Uzumeri, 1997; Casadesus i Karapetrovic, 2005a, 2005b), com per exemple la ISO 9001 per la qualitat, o la ISO 14001 per la gestió ambiental, i els seus beneficis sobre la innovació, es qüestionen en diversos estudis on s'identifiquen beneficis, inconvenients i contradiccions (Zairi, 1994, Rossetto, 1995, Kanji, 1996, Kondo, 1996; Keogh i Bower, 1997; Kondo, 2000; Mathur-De-Vré, 2000; Jayawarna i Pearson, 2001, Bossink, 2002; Prajogo i Sohal, 2003, 2004, 2006, Prajogo i Hong, 2008; Jayawarna i Holt, 2009). Possiblement, aquests debats són del tot lògics, ja que el seu objectiu no és gestionar la innovació sinó la qualitat o el

medi ambient. Un altre motiu de debat és el que qüestiona si estandarditzar un procés tant obert i complex com el de la innovació pot suposar un fre a la llibertat que sol requerir la creativitat i la innovació (Kanji, 1996, Kondo 1996, 2000), referint-se als estàndards més habituals de gestió de la qualitat, probablement perquè precisament la innovació és sovint la responsable de trencar amb les normes preestablertes i provocar canvis substancials en productes, processos, models de negoci i mercats. En canvi, els sistemes de gestió habituals proposen continuïtat, encara que amb millores, és a dir, es proposa la millora contínua dels productes i processos establerts, però no pas el trencament d'aquesta continuïtat per fer-ne de nous.

Siguin quins siguin els motius de la controvèrsia entre els estàndards de gestió més habituals (qualitat i medi ambient) i la seva relació amb la innovació i, tot i mantenir el debat obert, hem de ser conscients que estem vivint un canvi de paradigma.

L'aparició dels SIMSs permetrà estudiar la innovació des de noves perspectives i en un nou escenari on no es podrà ignorar la seva existència. En la present tesi doctoral s'analitza aquest fenomen empíricament per primera vegada, mitjançant l'estudi del SIMS espanyol UNE 166002.

Sobre els beneficis que prometen els SIMSs no se n'han detectat estudis acadèmics que demostrin empíricament si són beneficiosos o no per a les empreses. El motiu principal d'aquesta absència en la literatura podria ser la seva recent aparició en l'escenari normatiu, doncs els SIMSs són estàndards relativament nous i despertarien poc interès. Un altre motiu podria ser la seva limitació geogràfica, doncs, inicialment, els SIMSs s'han elaborat i publicat a nivell nacional i aquests estàndards no haurien despertat massa interès acadèmic fins avui que ja es disposa d'un SIMS europeu i s'està elaborant un SIMS internacional de la mà de la ISO, organisme de reconegut prestigi.

1.2. ESTRUCTURA DE LA TESI

La present tesi s'estructura en quatre blocs.

S'inicia amb un primer bloc on es fa un breu resum de la norma UNE 166002, per explicar de forma concisa, què és aquesta norma i quin és el seu origen.

En el segon bloc, es sintetitza l'estat de l'art i les qüestions de tesi, que concreten els objectius que es persegueixen en aquesta tesi, i les metodologies que s'han emprat.

En el tercer bloc es relacionen els diversos articles que s'han publicat en revistes indexades com a resultat dels diversos treballs realitzats que configuren dues parts clarament diferenciades. La primera part, configurada a partir de tres articles on es descriuen els primers resultats d'un estudi comparatiu i d'un estudi de casos d'implantació i la segona part, que es sintetitza en un únic article, on es publiquen els resultats de l'estudi empíric sobre l'impacte dels estàndards de gestió de la innovació a les empreses.

En el quart bloc, es presenten les conclusions extretes de tot plegat, les discussions i les futures línies de recerca.

2. OBJECTIU I ABAST

2.1. OBJECTIU

Aquesta tesi té com a objectiu general conèixer millor els estàndards de gestió de la innovació i el seu impacte a les empreses, i què millor que fer-ho mitjançant l'estudi de la norma espanyola UNE 166002. La UNE 166002, és un dels primers estàndards nacionals de gestió que ofereix la possibilitat d'implantar un sistema de gestió de la innovació a les empreses i que, a més a més, permet obtenir un certificat de compliment dels seus requisits.

El primer objectiu és analitzar el contingut de la norma, l'origen, l'entorn normatiu i les semblances i diferències entre la norma espanyola UNE 166002 i alguna norma homòloga rellevant.

El segon objectiu és analitzar quin paper han tingut les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) en la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació mitjançant els requisits de la norma UNE 166002.

El tercer objectiu és conèixer com s'implanta la norma UNE 166002, quins beneficis aporta a les empreses i els avantatges i inconvenients de la seva implantació.

L'últim objectiu, i el més important, és conèixer quin ha estat l'impacte d'aquesta norma a les empreses en termes de capacitat d'innovació i resultats empresarials.

2.2. ABAST

L'abast d'aquesta tesi comprèn l'estudi del contingut, l'origen, l'entorn, la implantació i l'impacte de l'estàndard espanyol UNE 166002. Tot i que l'estudi es limita a l'estat espanyol, els resultats de l'impacte es podrien aplicar a altres països i àmbits territorials.

En primer lloc, es farà recerca de l'estat de l'art sobre la norma UNE 166002 i d'altres normes homòlogues a altres països. De les normes que es detectin a altres països,

s'escollirà la més rellevant i es realitzarà un estudi comparatiu entre la norma escollida i la norma UNE 166002. Per tal de conèixer com s'implanta la norma UNE 166002 i quin paper tenen les TIC en la seva implantació, es comptarà amb l'opinió dels responsables d'implantació mitjançant un estudi de casos. Finalment, per tal de conèixer l'impacte de l'estàndard a les empreses que l'han implantat, es dissenyarà una enquesta estructurada que s'enviarà a una quantitat suficient d'empreses espanyoles per garantir un nombre de respostes equilibrat d'empreses que disposen del certificat UNE 166002 i d'empreses que no disposen d'aquest certificat, de tal manera que es permeti fer un estudi empíric rigorós sobre l'impacte de l'estàndard UNE 166002 sobre la capacitat innovadora i els resultats empresarials.

3. QUÈ ÉS LA UNE 166002? ORIGEN I ACTUALITZACIÓ

3.1. QUÈ ÉS LA FAMÍLIA UNE 166000?

La família de normes UNE 166000, és una sèrie de normes estàndard d'àmbit espanyol dedicades a la gestió de l'R+D+I (Recerca, Desenvolupament i Innovació) sota diverses perspectives, gestió de projectes, sistemes de gestió, gestió de sistemes de vigilància tecnològica i intel·ligència competitiva, i gestió en l'àmbit de la transferència tecnològica.

Les primeres normes de la sèrie van ser publicades a l'abril de 2002 i van ser de caràcter experimental fins el maig de 2006 que es van publicar les primeres versions oficials. Les primeres normes oficials de la sèrie van ser les següents:

- *UNE 166000:2006 Gestión de la I+D+I: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+I.*
- *UNE 166001:2006 Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I.*
- *UNE 166002:2006 Gestión de la I+D+I: Requisitos del sistema de gestión de la I+D+I.*

Al 2014 es va publicar una nova versió revisada i millorada de la norma UNE 166002 que s'analitzarà més endavant.

A l'any 2003 es van publicar, també, les següents dues normes en fase experimental:

- *UNE 166003:2003 EX Gestión de la I+D+I: Competencia y evaluación de auditores de proyectos de I+D+I.*
- *UNE 166004:2003 EX Gestión de la I+D+I: Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+I.*

Aquestes dues normes, no van superar la fase experimental i estan anul·lades a dia d'avui.

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

A l'any 2004 es va publicar la norma *UNE 166005:2004 IN Gestión de la I+D+I: Guía de aplicación de normas UNE 166002:2002 EX al sector de bienes de equipo*. Aquesta era una guia d'aplicació concreta de la norma UNE 166002 per al sector de béns d'equip.

A l'any 2006 es va publicar la següent norma experimental dedicada a la vigilància tecnològica:

UNE 166006:2006 EX Gestión de la I+D+I: Sistema de Vigilancia Tecnológica.

Aquesta última va esdevenir oficial al 2011 i s'hi incorporà la "intel·ligència competitiva":

UNE 166006:2011 Gestión de la I+D+I: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

A l'any 2010 també es va elaborar el projecte de norma *PNE 166007:2010 IN: Gestión de la I+D+I: Guía de aplicación de la UNE 166002:2006* amb l'objectiu d'ajudar a les empreses a implementar la norma UNE 166002.

A l'any 2012 es va publicar l'última norma de la família dedicada a la transferència de tecnologia:

UNE 166008:2012 Gestión de la I+D+i: Transferencia de Tecnología.

Actualment, ja es disposa de noves versions actualitzades i revisades de les normes més rellevants i, per altra banda, ja es coneix quines de les normes de la família s'han anul·lat perquè no han superat la fase experimental.

En la figura 1 es resumeix, sintèticament i en forma d'arbre, el conjunt de normes de la família UNE 166000, amb les versions actualitzades tot indicant, també, quines d'elles han esdevingut nul·les. També s'hi relacionen un conjunt de normes homòlogues a la norma UNE 166002 detectades en altres països i àmbits territorials.

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

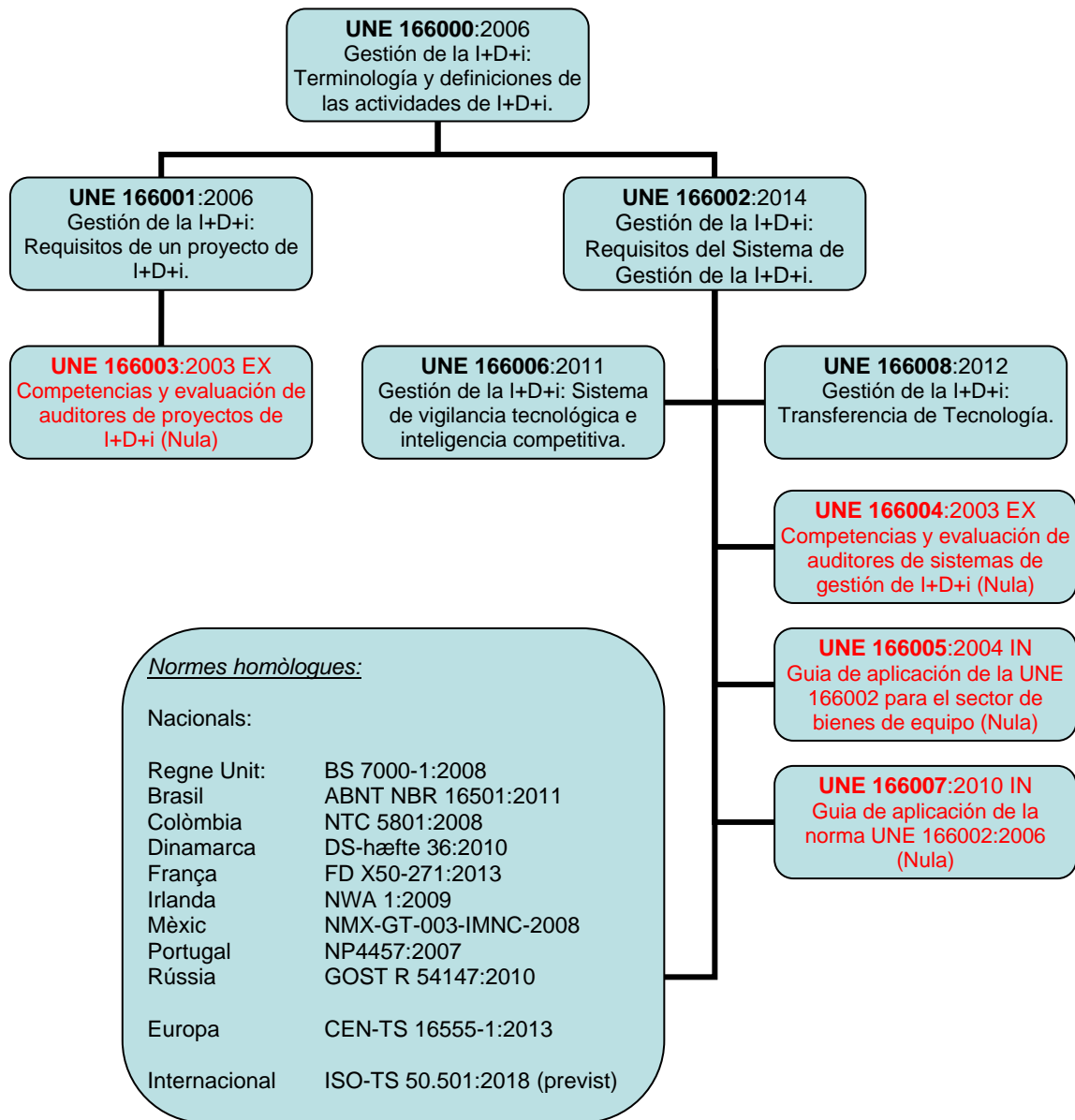


Figura 1: Arbre de la família UNE 166000 i estàndards homòlegs a la UNE 166002

Font: Elaboració pròpia

3.1.1. MISSIÓ I OBJECTIU DE LA SÈRIE DE NORMES UNE 166000

La missió del conjunt de normes és la d'estimular les activitats pròpies de l'R+D+I i per tant, també, la realització de més i millors projectes d'R+D+I. També té la missió d'estandarditzar, unificar o harmonitzar conceptes i criteris per tal de sistematitzar les activitats del procés de la innovació dins de les empreses. Aquesta unificació és possible mitjançant unes pautes normalitzades i equivalents per a totes les empreses, aplicable independentment de la seva mida i sector d'activitat.

L'objectiu és la unificació de criteris conceptuals sobre les activitats d'R+D+I de les empreses, la unificació de criteris per a la realització i documentació de projectes d'R+D+I, la unificació de criteris sobre la realització d'activitats sistematitzades d'R+D+I i la seva documentació, i tot plegat per tal de facilitar les tasques d'identificació, definició, selecció, planificació, finançament, execució, seguiment, i valoració de les activitats i projectes d'R+D+I de l'empresa. També ha d'ajudar a donar entitat pròpia al procés d'innovació dins de les empreses com a procés estratègic, afavorint la identificació d'indicadors per fer el seguiment del compliment dels objectius d'innovació i ajudar a la presa de decisions.

Cadascuna de les normes que componen la sèrie de normes té una missió pròpia i uns objectius propis i concrets i, en apartats posteriors, es resumeixen les més rellevants, UNE 166000, UNE 166001 i UNE 166002.

3.1.2. LA UNE 166000. TERMINOLOGIA I DEFINICIONS

En aquest apartat es resumeix la missió, objectiu i contingut de la norma UNE 166000:2006

La missió de la norma UNE 166000:2006 és la d'establir les bases conceptuals i harmonitzar conceptes per tal d'establir la terminologia i les definicions utilitzades en les activitats d'R+D+I perquè totes les parts interessades puguin entendre el contingut de les normes de la família UNE 166000.

L'objectiu d'aquesta norma és la d'establir la terminologia i les definicions que s'utilitzen en l'àmbit de les normes desenvolupades pel Comitè Tècnic de Normalització *AEN/CTN 166 I+D+I*, d'activitats de Recerca, Desenvolupament tecnològic i Innovació (R+D+I) creat per AENOR l'any 2000 amb el recolzament de l'anterior Ministeri de Ciència i Tecnologia.

El contingut de la norma UNE 166000:2006 és el document que proporciona les definicions dels conceptes i termes que s'utilitzen a la resta de normes de la família UNE 166000.

3.1.3. LA UNE 166001. REQUISITS D'UN PROJECTE D'R+D+I

En aquest apartat es resumeixen la missió, objectius i contingut de la norma UNE 166001.

La missió d'aquesta norma és facilitar la sistematització dels projectes d'R+D+I i millorar-ne la gestió. Es pretén que sigui una referència en mans de les organitzacions per ajudar-les a definir, documentar i desenvolupar projectes d'R+D+I i per demostrar a totes les parts interessades la seva participació en projectes d'R+D+I, com a part important de la seva reputació corporativa. Serveix per ajudar a reconèixer i identificar projectes d'R+D+I i que, d'aquesta manera, aflorin activitats d'innovació que fins al moment estaven ocultes, o bé sense identificar-se com a tals, principalment a les PIMEs (Petites i Mitjanes Empreses). La norma també podrà ser utilitzada per l'Administració per tal de determinar si un projecte és d'R+D+I.

No pretén ser una guia de redacció de projectes, però sí que es pot utilitzar com a estructura o guia per estructurar els projectes d'R+D+I. Inclou els requisits necessaris per definir un projecte, gestionar-lo eficientment i explotar-ne els resultats.

Cadascun dels apartats de la norma és un requisit relacionat amb els aspectes d'R+D+I que s'ha d'acomplir si es pretén obtenir-ne un certificat d'acompliment d'aquests requisits.

L'objectiu de la norma UNE 166001 és oferir a les organitzacions que duen a terme projectes de Recerca, Desenvolupament i/o Innovació Tecnològica, una eina per facilitar la gestió dels projectes d'aquesta naturalesa.

És ben sabut que els projectes d'aquest tipus tenen unes característiques molt especials que fan que la seva realització sigui complexa i arriscada, ja que, per definició, els projectes d'R+D+I no tenen els resultats totalment assegurats i, sovint, els resultats obtinguts no són els esperats inicialment. Existeixen molts factors difícilment controlables i que poden comportar desviacions en el transcurs de l'execució d'un projecte. Això és degut a la incertesa inherent a la naturalesa d'aquest tipus de projectes, però aquesta incertesa disminueix a mesura que es desenvolupa el projecte, perquè els resultats que es van aconseguint durant la seva execució, generen nou

coneixement que permet reduir paulatinament aquesta incertesa. Per tant, el que pretén la norma és ajudar a les empreses a fer una bona definició dels objectius dels projectes, una bona planificació i un bon seguiment de les activitats que es duen a terme, mitjançant una eficient gestió documental, tant de les desviacions com dels resultats obtinguts, per tal de salvaguardar tot el coneixement generat. Tot plegat per canalitzar, de la millor manera possible, els resultats obtinguts i aprofitar els coneixements adquirits per transformar-los en valor empresarial a través de la seva explotació.

Un altre benefici que cal tenir en compte quan es gestionen projectes d'R+D+I seguint les pautes i requisits de l'estàndard UNE 166001 és la generació d'una memòria tècnic-econòmica que es podrà certificar i que permetrà, a l'empresa, demostrar a terceres parts interessades la naturalesa del projecte. En aquest sentit, per exemple, l'empresa pot aprofitar l'article 35 de la Llei 27/2014 de 27 de novembre, de l'Impost sobre Societats (originalment art. 33 de la LIS 43/1995 de 27 de desembre i RDL 4/2004, de 5 de març), i fer ús del dret d'aplicació de desgravacions fiscals per haver invertit en projectes d'R+D+I (BOE, 2014) que una vegada s'hagin certificat se'n podrà sol·licitar, a l'Administració, informes motivats vinculants, segons el RD 1432/2003 de 21 de novembre (BOE, 2003) que els proporcionarà seguretat jurídica respecte l'aplicació d'aquestes deduccions fiscals sobre l'impost de societats.

La norma UNE 166001 és, doncs, una guia per facilitar aquestes actuacions i és aplicable a projectes d'R+D+I, independentment de la seva complexitat, duració o àrea tecnològica.

L'objectiu principal de la certificació de projectes (tant per l'estructura de projecte definida en el RD 1432/2003 com per la definida en la norma UNE 166001) és avaluar i dictaminar la seva naturalesa tècnica, és a dir, determinar si es tracta d'un projecte que pugui ser considerat, segons les definicions de la legislació vigent, com a Recerca, Desenvolupament o Innovació Tecnològica.

Per arribar a emetre aquest dictamen de manera fonamentada, les entitats certificadores han de dur a terme un procés de certificació acreditat per ENAC (Entidad Nacional de Acreditación y Certificación). Aquest procés està descrit a l'esquema de la figura 2. En aquest sentit, a nivell d'obligacions formals o requisits documentals, la

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

memòria d'un projecte d'R+D+I ha de seguir els criteris de la legislació vigent, i les definicions d'R+D+I utilitzades en la certificació de projectes d'R+D+I són les que estableix la legislació vigent.

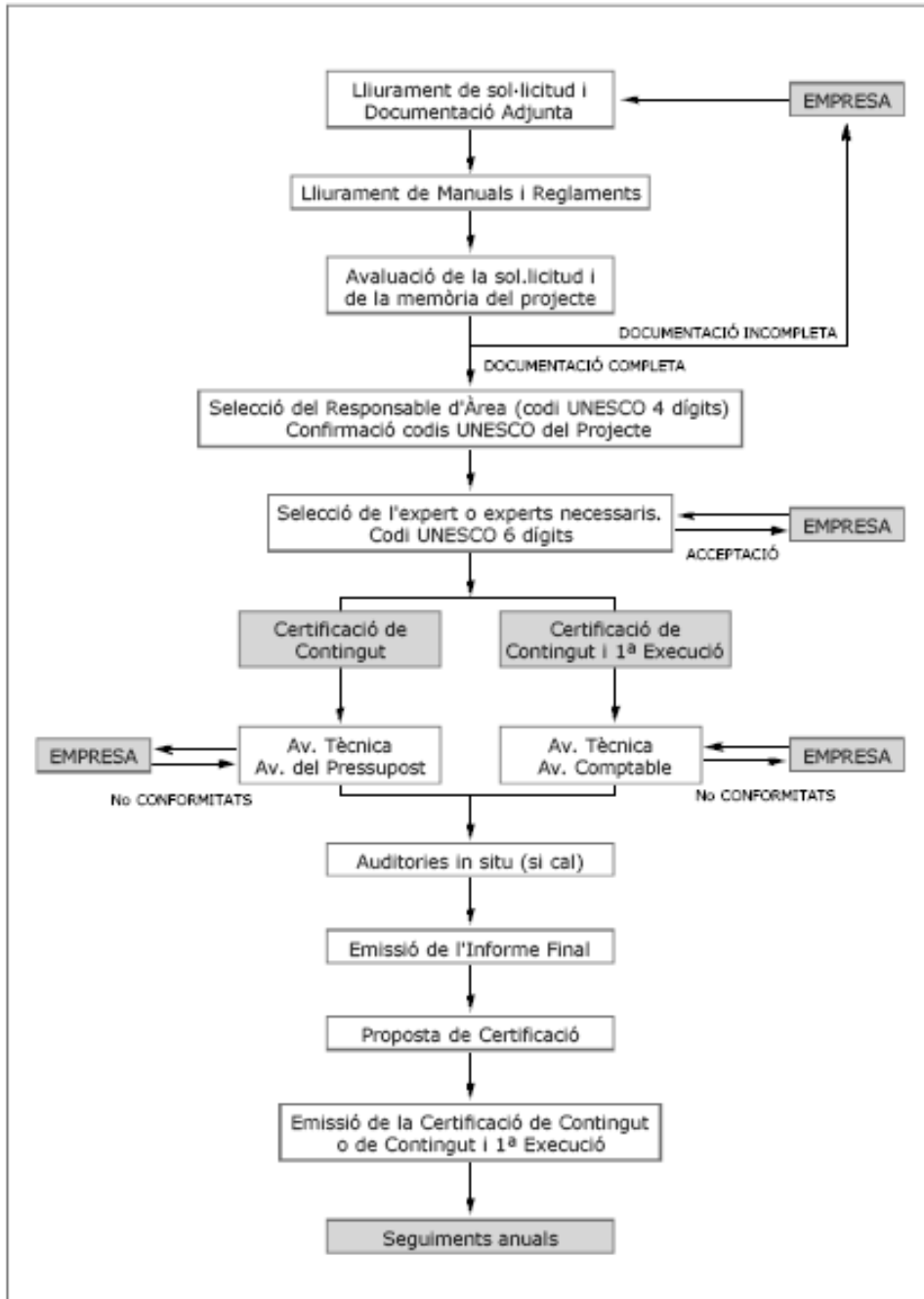


Figura 2: Esquema del procés de certificació d'un projecte d'R+D+I. Font: CIDEM (2005)

Queda a elecció de l'empresa el compliment dels requisits de la norma UNE 166001, ja que aquest acompliment és voluntari.

Com ja s'ha comentat anteriorment, la legislació vigent preveu uns requeriments mínims, que han de complir tant la memòria tècnica com econòmica d'un projecte d'R+D+I, suficients a l'hora de sol·licitar un certificat de projecte d'R+D+I a alguna entitat certificadora acreditada per ENAC i, posteriorment, sol·licitar-ne un informe motivat vinculant al Ministeri d'Economia Indústria i Competitivitat seguint les indicacions i requisits del RD 1432/2003.

Tipus de certificats emesos:

S'emeten dos tipus de certificats referents a un projecte d'R+D+I i, ambdós, tenen els seus corresponents seguiments d'execució. Els informes de seguiment de l'execució s'han de dur a terme anualment fins a la finalització del projecte.

CERTIFICACIÓ DE CONTINGUT (EX-ANTE): Avaluació del projecte, prèviament a la seva execució, segons els aspectes següents: formal, naturalesa tècnica i pressupost.

CERTIFICACIÓ DE CONTINGUT i PRIMERA EXECUCIÓ: Avaluació d'un projecte en procés d'execució que no gaudeix d'un certificat de contingut previ, s'avalua el seu contingut global i l'execució de l'any anterior.

SEGUIMENT (Per ambdós tipus de certificat): Avaluació de l'execució anual del projecte, comprovant el desenvolupament del contingut tècnic i de les despeses segons els aspectes següents: formal, naturalesa tècnica i despeses.

Principals avantatges que suposa la certificació de projectes d'R+D+I

Un dels beneficis principals de la certificació de projectes d'R+D+I és el de demostrar, davant de qualsevol part interessada, la naturalesa tècnica de les activitats que es realitzaran o que ja s'estiguin executant en el context d'un projecte d'R+D+I i que les despeses d'aquests projectes s'hagin utilitzat legítimament com a base per calcular i aplicar deduccions fiscals sobre l'impost de societats.

El paper de la norma UNE 166001 en la certificació

La norma UNE 166001 pretén millorar la gestió de projectes d'R+D+I (AENOR, 2006b), a més, tot i que no és de compliment obligatori, és una eina que ajuda a aportar la documentació (memòria tècnica i, en el seu cas, comptable) adequada per facilitar l'avaluació de la naturalesa tècnica dels projectes d'R+D+I.

El contingut de la norma UNE 166001 es centra en els requisits que ha de complir tot projecte d'R+D+I que es vulgui certificar segons els requisits d'aquesta norma.

La norma es compon, a grans trets, dels següents punts: generalitats, responsabilitats, memòria, planificació, pressupost, pla de qualitat del projecte i pla d'exploració de resultats.

Les generalitats resumeixen els objectius de la norma, l'organització designarà un responsable del projecte que serà l'encarregat de la seva elaboració, control, seguiment i presentació de les propostes del pla de protecció i explotació de resultats. La memòria és un document que caldria treballar i elaborar abans de la seva execució i que contindrà tota la informació necessària per a la seva execució i seguiment. Posteriorment, durant l'execució de les activitats i el seguiment de la planificació, caldrà anar recollint i arxivant evidències en forma de documentació referent als resultats científics o tècnics obtinguts, així com la justificació de les desviacions temporals i econòmiques respecte de la planificació i el pressupost.

Els certificats de projectes d'R+D+I, ja siguin de compliment dels requisits de la norma UNE 166001 o d'acord amb els requisits del Real Decret, no són vinculants davant l'Administració tributària. El document que proporciona seguretat jurídica a les empreses davant d'hisenda a l'hora d'aplicar deduccions fiscals per realitzar projectes d'R+D+I és l'informe motivat vinculant que ha d'emetre el Ministeri d'Economia Indústria i Competitivitat, i les definicions d'R+D+I que s'utilitzen en aquesta avaluació, per dictaminar la naturalesa tècnica dels projectes, són les definicions de l'article 35 de la Llei d'import sobre Societats (Llei 27/2014 de 27 de novembre) i no pas les definicions de la norma UNE 166000. De forma similar, els requisits de contingut de memòria d'un projecte d'R+D+I, de cara a la seva certificació i posterior obtenció d'un informe motivat vinculant, és el que estableix el Reial Decret 1432/2003, i no pas els

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

requisits que estableix la norma UNE 166001, tot i que les estructures de memòria de projecte d'R+D+I són molt similars i ambdues són vàlides.

En la Taula 1 següent es compara l'estructura d'una memòria de projecte segons els requisits de la norma UNE 166001 per un costat, i els requisits de la legislació vigent (RD 1432/2003) per l'altra. En negreta es destaquen les diferències més significatives.

UNE 166001 Requisits d'un projecte d'R+D+I	L.I.S. 43/95 Art.33 → RDL 4/2004 → Llei 27/2014 Art. 35. RD 1432/2003 → Memòria de projecte per a certificar i sol·licitar informes motivats vinculants.
<p>4.2 Memòria.</p> <p>4.2.1 Objectius dels projectes d'R+D+I i estratègia per assolir-los.</p> <p>4.2.2 Innovació i novetat del projecte.</p> <p>4.2.3 Protecció de la propietat dels resultats.</p> <p>4.3 Planificació.</p> <p>4.3.1 Planificació del projecte i paper de les diferents organitzacions participants.</p> <p>4.3.2 Estructura organitzativa i personal.</p> <p>4.3.3 Planificació de tasques i les seves interaccions.</p> <p>4.3.4 Durada.</p> <p>4.3.5 Control del programa de treball o gestió del projecte</p> <p>4.3.6 Identificació de riscos i punts crítics.</p> <p>4.3.7 Gestió dels canvis, imprevistos i riscos identificats.</p> <p>4.4 Pressupost.</p> <p>4.5 Pla de qualitat del projecte.</p> <p>4.6 Pla d'exploració dels resultats.</p>	<p>1.1 Memòria del projecte.</p> <p>1.1.1 Resum del projecte. Estructura general dels treballs i els objectius del projecte.</p> <p>1.1.2 Innovació i novetat del projecte.</p> <p>1.1.3 Avenços científics o tècnics que proposa el projecte</p> <p>1.1.4 Protecció de la propietat dels resultats.</p> <p>1.2 Planificació.</p> <p>1.2.1 Planificació, objectius, estructura del projecte, diferents subprocessos i fases, treballs i conclusions en finalitzar cada fase.</p> <p>1.3 Detall i justificació d'activitats que constitueixen Recerca i Desenvolupament, i activitats que constitueixen Innovació (amb el <u>certificat</u>, contingut en RD o IT).</p> <p>1.4 Pressupost.</p> <p>1.4.1 Estimació de costos en la planificació definida.</p> <p>1.4.2 Recursos materials necessaris.</p> <p>1.4.3 Identificació de la procedència dels recursos: de la mateixa empresa, subvencions, crèdits, etc.</p> <p>1.5 Altres aspectes.</p>

Taula 1: Estructura de memòria d'un projecte d'R+D+I segons UNE 166001 i segons Legislació

Font: Elaboració pròpia

Com es pot observar, l'estructura és molt similar, però la documentació i gestió de projectes d'R+D+I seguint els requisits de la norma UNE 166001 va més enllà dels requisits segons la legislació vigent i no es limita a determinar la naturalesa tècnica de les activitats que es duen a terme en els projectes d'R+D+I, ja que l'estructura d'una memòria de projecte conforme als requisits de la norma UNE 166001 té un objectiu operatiu de treball del dia a dia, per tal de fer una gestió eficient de projectes d'R+D+I a nivell intern de les empreses.

3.1.4. ORIGEN DE LA FAMÍLIA DE NORMES UNE 166000

L'origen de la família de normes es resumeix a partir de la poca literatura existent en els seus inicis, quan la norma encara era experimental (Malvido 2002, Pérez, 2002, Tejera 2002a, b, Benavides i Quintana 2003).

La pròpia norma UNE 166002 indica que: “està elaborada a partir de l'experiència en gestió de l'R+D+I de professionals i organitzacions rellevants en aquest àmbit” (AENOR, 2006a).

Al setembre de 1992, es va crear per part del Comitè Europeu de Normalització (CEN), el comitè CEN-STAR, amb l'objectiu de potenciar la investigació prenormativa i conormativa i poder elaborar normes europees que donessin resposta a les necessitats detectades en la realització de les activitats d'R+D+I i que, a més a més, pogués aprofitar la sinergia existent entre les citades activitats i la normalització (Pérez, 2002).

A Espanya, l'any 2000, AENOR va crear el Comitè Tècnic de Normalització AEN/CTN 166 d'activitats de Recerca, Desenvolupament Tecnològic i Innovació. El comitè AEN/CTN 166 està integrat per professionals rellevants en l'àmbit de l'R+D+I, representants d'empreses, grans i petites, organitzacions públiques, Universitats, centres tecnològics, associacions empresarials i organismes de recolzament a l'R+D+I (Malvido, 2002) que es distribueixen en sis grups de treball: terminologia i definicions de les activitats d'R+D+I, normalització dels projectes d'R+D+I, normalització de sistemes de gestió de l'R+D+I, guia per auditar sistemes de gestió de l'R+D+I, qualificació d'auditors d'R+D+I i normalització en la fase d'R+D.

El comitè AEN/CTN 166 va disposar del recolzament de l'antic Ministeri de Ciència i Tecnologia, el qual, va autoritzar a AENOR a normalitzar en aquest camp i amb l'ajuda del programa de foment de la investigació, PROFIT, pel desenvolupament de les normes. Es va estimar que, donades les característiques de la situació tecnològica espanyola, es feia aconsellable l'elaboració d'unes normes que haurien de servir per ajudar a les empreses (Tejera, 2002a), particularment a les PIMEs, a:

- Estructurar i desenvolupar projectes d'R+D+I

- Establir unitats d'R+D+I o optimitzar les ja existents mitjançant la posada en funcionament de sistemes de gestió que els permetin evitar la fuga dels coneixements en la seva activitat tot potenciant la possessió de patents i demostrant al mercat la seva posició respecte a la generació i utilització de la tecnologia i la realització d'activitats d'R+D+I.
- Normalitzar els nous conceptes i idees que es generen a través de les activitats d'R+D+I.

Les noves normes que s'havien d'elaborar també haurien de facilitar, a l'Administració, l'aplicació de les desgravacions fiscals per activitats d'R+D+I encara que, finalment, els requisits que han de complir els projectes per poder aplicar-se aquests beneficis fiscals no són els de la norma UNE 166001 sinó els de la legislació vigent.

La norma UNE 166002 (de sistemes de gestió de l'R+D+I) té una destacada importància des de la perspectiva estratègica (Benavides i Quintana, 2003) per a l'empresa, tal com ho indica el propi document en la seva introducció, que diu textualment *“la adopció de un sistema de gestión de la I+D+I debería ser una decisión estratégica de la organización”* (AENOR, 2006a).

El sistema de gestió de les activitats d'R+D+I té una gran similitud estructural respecte els sistemes de gestió de la Qualitat (ISO 9000) i el medi ambient (ISO 14000) perquè es pretén la seva compatibilitat i integració (Benavides i Quintana, 2003).

El sistema de gestió de l'R+D+I, segons la norma UNE 166002, es pot representar mitjançant la figura 3 de Benavides i Quintana (2003). En aquesta figura, en forma de piràmide, s'hi pot veure la dimensió executiva en tres nivells:

- I) L'establiment de les polítiques i objectius de l'R+D+I per l'alta Direcció en un primer nivell (com a bases de control del sistema).
- II) L'establiment de mesures per la gestió de la innovació en el segon nivell (establint les relacions de cooperació necessàries) tot ajustant el seu encaix amb les polítiques i objectius anteriorment definits i, en un tercer nivell, com a desplegament dels dos anteriors.
- III) L'establiment dels processos i procediments operatius com a base de treball individual.

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

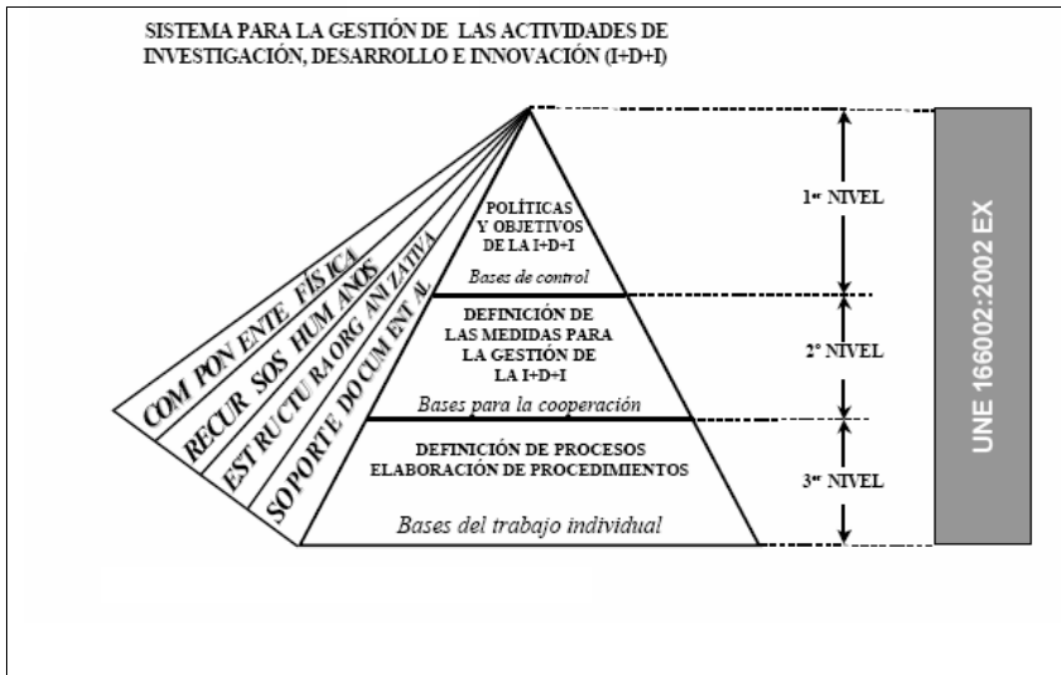


Figura 3: Piràmide de la UNE 166002

Font: Benavides i Quintana (2003)

Els tres nivells haurien de disposar d'un suport documental adequat, una estructura organitzativa que defineixi les responsabilitats i tasques, i els recursos humans necessaris per portar a terme les tasques definides i, finalment, el component físic (espai, equipaments, infraestructura, recursos físics) necessari.

3.3. LA NORMA UNE 166002

La norma UNE 166002 és l'estàndard espanyol, de la família UNE 166000, dedicat als sistemes de gestió de l'R+D+I, creada pel comitè tècnic AEN/CTN 166 d'AENOR tot i que val a dir, que actualment aquest organisme (AENOR) avui en dia s'anomena *UNE* degut a la recent divisió d'AENOR en dues entitats independents, un organisme normalitzador, UNE, i un organisme certificador AENOR.

3.3.1. LA UNE 166002. REQUISITS DEL SISTEMA DE GESTIÓ DE L'R+D+I

En aquest apartat es resumeixen la missió i els objectius de la norma UNE 166002.

La missió de la norma UNE 166002 és la sistematització de la innovació dins de les empreses per tal d'estimular la realització d'activitats d'R+D+I i ajudar a millorar la gestió de tot el procés d'R+D+I de forma estructurada i sistematitzada per mirar d'introduir, o reforçar, la cultura de la innovació a les empreses, sobretot a PIMES.

L'objectiu de la norma UNE 166002 és proporcionar directrius que van més enllà dels requisits establerts en altres estàndards de gestió d'empreses, amb la finalitat de considerar tant la eficàcia com la eficiència d'un sistema de gestió de l'R+D+I i, per tant, el potencial de millora dels resultats i la millora dels procediments de transferència interna dels resultats, en definitiva, per optimitzar els processos d'innovació de l'organització.

La norma també contempla, com a part integrant del procés d'innovació tecnològica, la transferència i l'assimilació de tecnologia. Amb la implantació de la norma, es capacita a les organitzacions per detectar tecnologies emergents o tecnologies existents però no aplicades en el seu sector, l'assimilació de les quals, i el seu posterior desenvolupament, els proporcionarà una base per potenciar les seves activitats d'R+D+I i millorar la competitivitat de l'empresa.

La norma està elaborada perquè pugui ser aplicada a qualsevol tipus d'organització, independentment de la seva mida o del sector econòmic en el qual realitzi la seva activitat.

3.3.2. CONTINGUT. MODEL DEL PROCÉS D'INNOVACIÓ DE KLINE MODIFICAT

En la introducció, la norma UNE 166002 fa referència al model del procés d'innovació que s'ha utilitzat per definir conceptualment aquest procés amb el qual s'inspira la norma UNE 166002. Aquest és el model d'enllaços en cadena iteratiu de Kline modificat (veure figura 4).

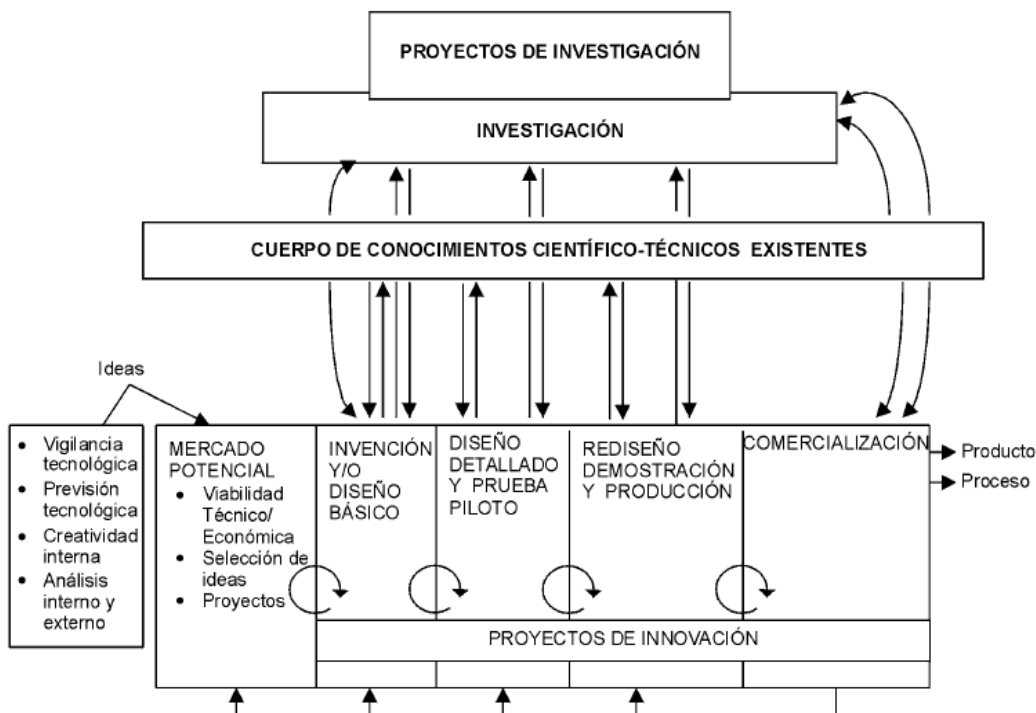


Figura 4: Model de Kline modificat

Font: AENOR (2006a)

Es diu model de Kline (1985) "modificat" perquè hi ha una adaptació i modificació de l'original. La modificació es resumeix en l'addició de les activitats de Vigilància Tecnològica, Previsió Tecnològica, Creativitat, Anàlisi Interna i Externa, Viabilitat Tècnica i Econòmica, i Selecció d'Idees per generar Projectes, just a l'inici del procés.

Aquestes activitats, introduïdes sobre el model original, pretenen introduir una visió o enfocament alineat amb la Direcció Estratègica de la Tecnologia (Benavides i Quintana, 2003).

Segons el model de Kline modificat, el procés d'R+D+I pot seguir camins diferents, que estan interrelacionats entre ells i que no són mútuament excloents. El camí principal sorgeix de les oportunitats de mercat potencial.

Mitjançant les activitats de Vigilància Tecnològica i/o Previsió Tecnològica i/o Creativitat i/o anàlisi interna i externa, s'identifiquen idees que podrien satisfer noves necessitats del mercat o podrien millorar significativament productes i/o processos. Aquestes idees s'analitzen i, posteriorment, es seleccionen aquelles que són més viables tècnicament i econòmicament. En el procés de selecció d'idees es tindrà en compte, també, aquelles que encaixin millor amb l'estratègia d'innovació de l'empresa i les idees escollides es convertiran en projectes. Les fases principals per les quals passarà el projecte són: disseny bàsic, disseny detallat de prototips, proves pilot, producció i comercialització. El camí té contínues recirculacions, o iteracions, entre les diferents fases del projecte i, en qualsevol de les fases, pot ésser necessari acudir als coneixements científics i tècnics externs.

3.3.3. ACTUALITZACIÓ DE L'ESTÀNDARD UNE 166002 DE 2014

Des del dia 21 de maig de 2014 es disposa d'una nova versió renovada de la norma UNE 166002. El seu objectiu és adequar el sistema de gestió de l'R+D+I a les pràctiques i necessitats actuals de les empreses. Aquesta nova versió de la norma s'ha millorat gràcies a l'experiència adquirida, durant 8 anys, pels usuaris de la versió anterior publicada a l'any 2006.

La versió de 2014 inclou les directrius establertes en l'estàndard europeu CEN/TS 16555-1:2013 *Innovation Management - Part 1: Innovation Management System*, publicat el 4 de juliol de 2013.

Una de les principals novetats d'aquesta última versió, és que s'hi adopta l'anomenada *ISO/IEC High Level Structure*, o estructura d'alt nivell ISO/IEC, una estructura comuna per a totes les normes de sistemes de gestió, sovint anomenades en la literatura com a meta-estàndards (Uzumeri, 1997; Casadesus i Karapetrovic, 2005a, 2005b).

L'estructura d'alt nivell té com a objectiu principal garantir una integració completa d'aquesta norma amb d'altres sistemes de gestió existents a les empreses, com per exemple, els sistemes de gestió de la qualitat o el medi ambient basats en els requisits establerts per les normes ISO 9001 i ISO 14001, respectivament, les quals han tingut una gran difusió durant les últimes dècades (Marimon et al., 2006, 2009).

L'estructura d'alt nivell facilitarà la integració de diversos estàndards en un únic sistema integrat i, d'alguna manera, es donarà resposta a les recomanacions que apareixen a la literatura (Bernardo et al., 2012) que evidencien beneficis per a les empreses que disposen de sistemes de gestió integrats.

Conceptualment, cal fer notar un canvi en el model d'innovació amb el qual es basa la nova versió de la norma. Es substitueix el model d'enllaços en cadena de Kline per un de més simplificat que dóna un èmfasi especial en la influència que exerceix **el context de l'organització** en les activitats d'R+D+I. També s'incideix en la generació d'idees que se situen a cavall entre l'organització i el seu context, amb una clara al·lusió al model d'innovació oberta, un model ja molt popularitzat i que Chesbrough (2003) n'és un dels precursors més conegut.

A la següent figura 5 es pot veure el model d'innovació utilitzat a la versió 2014 de la norma UNE 166002 que, alhora, és el mateix que s'utilitza a la norma europea CEN/TS 16555-1:2013 *Innovation Management - Part 1: Innovation Management System*.



Figura 5: Representació esquemàtica dels processos operatius de l'R+D+I (cicle de l'R+D+I)

Font: AENOR (2014)

Aquest model pretén ser un model que incorpora alguns dels **aspectes comuns** del cicle del procés de l'R+D+I a qualsevol empresa però, al mateix temps, la norma indica que els processos operatius de l'R+D+I depenen, en gran mesura, **d'aspectes particulars** com per exemple, el tipus de resultats esperats, el tipus d'organització, o l'estructura interna, de tal manera que hi ha moltes formes de procedir (AENOR, 2014).

A la norma UNE 166002:2014 es descriu, explícitament, que aquest model s'ha representat de forma lineal per simplificar. Per altra banda, també indica que els diferents blocs que componen el cicle del procés d'R+D+I dibuixat no han de desenvolupar-se necessàriament de forma seqüencial, ni que tots els aspectes assenyalats en els subsegüents apartats de la norma són aplicables en tots els casos (AENOR, 2014).

La metodologia de la millora contínua, coneguda com el cicle PDCA (Plan, Do, Check, Act), o cicle de Deming (Casadesus,1999; Casadesus et al., 2001), queda plasmada a la norma UNE 166002:2014 en varis capítols. En aquest sentit, el capítol 6, correspon a planificar, el capítol 8, realitzar (que alhora disposa de l'estructura bàsica per a la gestió del procés de l'R+D), el capítol 9, comprovar i el capítol 10, actuar. Aquest aspecte ja es contemplava en la versió de 2006.

Les dues novetats addicionals més rellevants, que estan contemplades en el capítol 7, fan referència a les activitats de suport a l'R+D+I i que, a més a més dels aspectes que ja es tractaven en la versió de 2006 (organització de rols i responsabilitats, recursos, competències, conscienciació, comunicació i informació documentada), se'n incorporen alguns de nous. Aquests són: **propietat intel·lectual i industrial, gestió del coneixement, i col·laboració**. A més a més, es reorganitza una de les, abans anomenades, fonts d'innovació (versió 2006), la vigilància tecnològica (i ara també intel·ligència competitiva), quedant inclosa en aquest capítol 7.

Una altra de les, anteriorment anomenades, fonts d'innovació, és l'anàlisi intern i extern, aquest aspecte es potencia en la nova versió i apareix repetidament al llarg de tot el document de manera molt transversal, tot i que també apareix, com un element clau, en el capítol 4 dedicat al **context de l'organització**.

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

Una altra de les fonts d'innovació de la versió 2006, la creativitat, també la trobem distribuïda en diversos capítols. En el capítol 5, de lideratge, en l'apartat 5.4, de foment d'una cultura de la innovació i, en el capítol 7, de suport a l'R+D+I, concretament en l'apartat 7.1 de recursos.

En el capítol 5, dedicat al **lideratge**, juntament amb els punts ja presents en la versió anterior de política d'R+D+I, compromís de la direcció, foment d'una cultura de la innovació, compromís, rols, responsabilitats i autoritats organitzatives, s'afegeixen dos continguts nous, **visió i estratègia de l'R+D+I, i lideratge**.

L'anàlisi de problemes i oportunitats identificat en la versió anterior queda transformat, en la nova versió, dins del capítol 6 de planificació en l'apartat 6.1 de riscos i oportunitats. Ara bé, aquest aspecte també és present en el capítol 8 de processos operatius de l'R+D+I.

Finalment, el terme previsió tecnològica, que es contemplava en la versió anterior com a font d'innovació, desapareix en aquests termes, però és un aspecte que es podria incloure dins dels continguts de la versió 2014 en l'apartat 5.1 sobre visió i estratègia.

L'esquema dels apartats i subapartats de la vigent norma UNE 166002:2014 és el següent:

1. *Objeto y campo de aplicación*
2. *Normas para consulta*
3. *Términos y definiciones*
4. *Contexto de la organización*
 - 4.1. *Conocimiento de la organización y de su contexto.*
 - 4.2. *Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.*
 - 4.3. *Sistema de gestión de i+d+i*
5. *Liderazgo*
 - 5.1. *Visión y estrategia de i+d+i*
 - 5.2. *Política de i+d+i*
 - 5.3. *Liderazgo y compromiso de la dirección*
 - 5.4. *Fomento de una cultura de la innovación*
 - 5.5. *Roles, responsabilidades y autoridades organizativas*
6. *Planificación*
 - 6.1. *Riesgos y oportunidades.*
 - 6.2. *Objetivos y planificación operativa*
7. *Soporte a la i+d+i*
 - 7.1. *Organización de los roles y responsabilidades*
 - 7.2. *Recursos*
 - 7.3. *Competencias*
 - 7.4. *Concienciación*
 - 7.5. *Comunicación*
 - 7.6. *Información documentada*
 - 7.7. *Propiedad intelectual e industrial y gestión del conocimiento*
 - 7.8. *Colaboración*
 - 7.9. *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva*
8. *Procesos operativos de la i+d+i*
 - 8.1. *Generalidades*
 - 8.2. *Gestión de ideas*
 - 8.3. *Desarrollo de los proyectos de i+d+i*
 - 8.4. *Protección y explotación de los resultados*
 - 8.5. *Introducción en el mercado*
 - 8.6. *Resultados de los procesos operativos de la i+d+i*
9. *Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la i+d+i*
 - 9.1. *Seguimiento, medición, análisis y evaluación*
 - 9.2. *Auditoría interna*
 - 9.3. *Revisión por la dirección*
10. *Mejora del sistema de gestión de la i+d+i*

Adicionalment, la versió de 2014 de la norma UNE 166002, s'il·lustra mitjançant una figura circular amb els elements clau del sistema de gestió de l'R+D+I. Aquesta és una forma de representar, conceptualment i de manera molt sintetitzada, el sistema de gestió de l'R+D+I (veure figura 6). Aquesta figura pretén ajudar, als usuaris de la norma, a tenir una representació clara i visual de l'estructura, organització, contingut i context de la norma que els proporcionï una visió general, i amb una certa perspectiva, dels capítols principals de la norma per tal d'entendre millor tot el sistema.

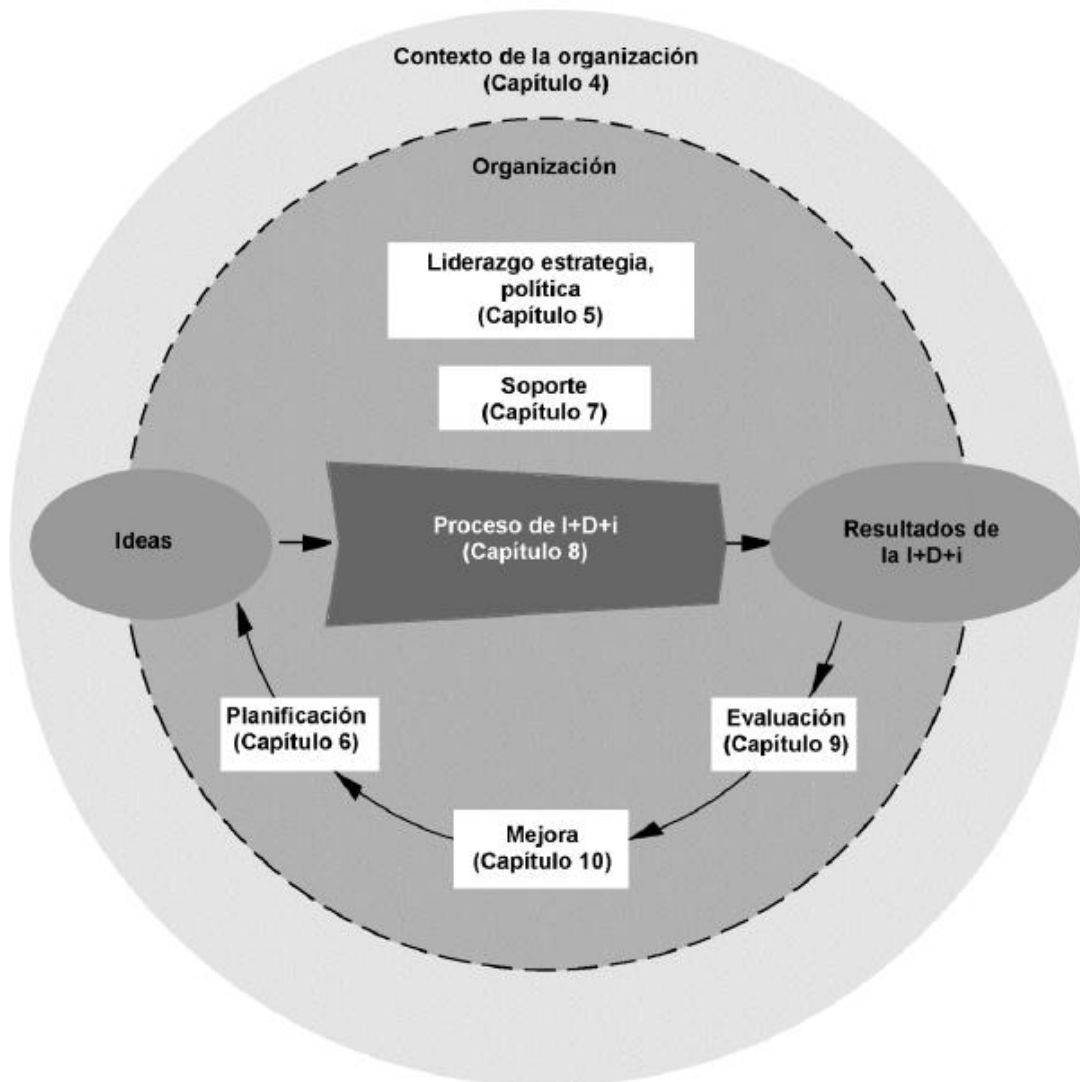


Figura 6 : Elements clau del sistema de gestió de l'R+D+I

Font: AENOR (2014)

Tot i que en la versió de 2014 es mantenen els requisits ja establerts en la versió de 2006 per als processos operatius de l'R+D+I d'una manera similar, per tal de facilitar la seva utilització i aplicació, s'ha dotat d'una estructura més senzilla i depurada, s'han

3. Què és la UNE 166002? Origen i Actualització

incorporat noves sistemàtiques i se n'han millorat d'altres com per exemple: la visió i l'estratègia d'R+D+I, la col·laboració interna i externa, la gestió de la propietat intel·lectual i industrial i la gestió del coneixement.

La norma UNE 166002:2014, que ha considerat les recomanacions de l'estàndard en format d'especificació tècnica europea CEN/TS 16555-1:2013 sobre sistemes de gestió de la innovació, l'estructura d'alt nivell d'ISO/IEC i l'experiència adquirida pels usuaris de la versió anterior, s'ha convertit en un referent per a fomentar, gestionar i millorar les activitats d'R+D+I (AENOR, 2014).

Podem concloure aquest apartat dient que la vigent versió de la norma de sistemes de gestió de l'R+D+I, UNE 166002:2014, proporciona un nou enfocament per a la definició i implantació d'un sistema de gestió de l'R+D+I, més orientat al mercat, a la competitivitat i a la generació d'oportunitats d'innovació. Ofereix un enfocament més col·laboratiu i obert i reforça aspectes com el lideratge, la visió i l'estratègia, la propietat intel·lectual i la gestió del coneixement i, sempre, tenint present el context de l'organització. S'ofereix un model d'innovació simplificat i amb voluntat pragmàtica i el document està organitzat segons les estructures d'alt nivell ISO/IEC que garanteixen i faciliten la integració d'aquesta norma amb altres normes de gestió com les tan conegudes i tant implantades ISO 9001 i ISO 14001.

A l'annex 1 es detallen els canvis introduïts a la versió de 2014 de la norma UNE 166002 respecte de la versió de 2006.

4. ESTAT DE L'ART, QÜESTIONS DE TESI I METODOLOGIA

Per establir l'estat de l'art, en el qual s'emmarca la present tesi, es fa una revisió de la literatura relacionada amb el tema d'investigació. Aquesta revisió permet identificar i contextualitzar els gaps de coneixement que no permeten respondre a les qüestions que es plantegen en aquesta tesi i que justifiquen la necessitat de realització de treballs d'investigació, com el present, amb l'objectiu de donar-hi resposta.

La revisió de la literatura que s'ha anat fent al llarg de la tesi és molt àmplia, i és freqüent que algunes referències analitzades acabin formant part de la contextualització temàtica argumental d'alguns dels articles publicats. Altrament, no totes les referències citades estan directament relacionades amb qüestions de tesi, hipòtesi o objectius de la investigació. En aquest sentit, en el següent apartat s'exposa l'estat de l'art relacionat amb les qüestions de tesi. La primera revisió de la literatura es fa en un estadi prematur de la publicació de la norma (amb unes desenes d'empreses recentment certificades en aquell moment) i pràcticament tot estava per fer. La segona revisió, es fa en una fase més consolidada de la norma UNE 166002 (amb unes 500 empreses certificades) però seguia existint un buit de coneixement important sobre els SIMS.

Després d'establir l'estat de l'art i les qüestions de tesi, s'explicaran les metodologies que s'han utilitzat per a realitzar els treballs d'investigació que han donat lloc a aquesta tesi doctoral.

4.1. REVISIÓ DE LA LITERATURA I QÜESTIONS DE TESI

Als inicis de la publicació de la primera versió experimental de l'estàndard UNE 166002 publicada a l'any 2002, i fins a la publicació de la versió oficial, al 2006, la revisió de la literatura realitzada específicament sobre aquest estàndard donava un resultat gairebé desert, tant des del punt de vista del "com s'implanta", com des del punt de vista dels resultats obtinguts després de les primeres experiències d'implantació. Tampoc es detecten estudis sobre normes homòlogues en altres països. Sobre la UNE 166002, només es detectaven autors que feien aportacions de difusió, amb les quals, un es podia fer a la idea de què era la norma UNE 166002, quin era el seu origen i perquè s'havia creat. Així doncs, la principal font documental era, sens dubte, la pròpia norma UNE 166002 (AENOR, 2006a). Per altra banda, s'ha revisat la literatura directament relacionada amb el camp de coneixement en el qual aquest estàndard ha normalitzat, es a dir, la innovació i la gestió de la innovació, o gestió de l'R+D+I (Recerca, Desenvolupament i Innovació) per tal de tenir una visió més àmplia i integradora dins d'aquesta disciplina.

A la literatura, s'identifiquen i s'analitzen tot un seguit de publicacions de difusió de la norma UNE 166002 que:

- I) Aporten dades sobre l'origen europeu de la norma UNE 166002 mitjançant la creació, a l'any 1992, d'un comitè europeu que tenia l'objectiu d'elaborar normes europees que donessin resposta a les necessitats en la realització d'activitats d'R+D+I (Perez, 2002).
- II) Indiquen els beneficis que es pretenen aconseguir a les empreses mitjançant les normes UNE 166002, de sistemes de gestió de l'R+D+I, i UNE 166001, de gestió de projectes d'R+D+I, les quals són: ajudar a estructurar i desenvolupar projectes; ajudar a establir un sistema de gestió per evitar fuga de coneixement i normalitzar sobre conceptes d'R+D+I (Tejera, 2002a, 2002b).
- III) Indiquen que l'objectiu que persegueix la norma UNE 166002 és esdevenir una eina per crear avantatge competitiu a les empreses (Malvido, 2002).

Benvides i Quintana (2003) analitzaren l'estructura i el contingut de l'estàndard UNE 166002 i el vincularen amb les teories de la Direcció Estratègica de la Tecnologia, detectant molts paral·lelismes o analogies i apuntaven les bondats que podria suposar

el fet d'implantar un sistema de gestió segons les directrius de la norma UNE 166002 per donar importància estratègica al procés d'innovació de les empreses.

Les publicacions detectades inicialment aportaven especulacions sobre els prometedors beneficis de la norma UNE 166002 i en la literatura no es detectaren estudis sobre d'altres estàndards homòlegs i, per aquest motiu, s'ha cregut convenient investigar aquests tipus d'estàndards en altres països mitjançant un estudi comparatiu per tal de respondre a la següent pregunta, no resolta en la literatura anterior:

Qüestió 1: Quines normes de gestió de la innovació homòlogues a la UNE 166002 existeixen en altres països i quines semblances i diferències presenten respecte aquesta?

En la literatura, existeixen tot un seguit de models del procés d'innovació. Des dels primers models lineals, com el de Rosegger (1980) que proposava el model lineal d'innovació on la innovació era la conseqüència de la tecnologia, *Technology Push*, o el de Myers i Marquis (1969) que proposaven un model lineal on la innovació era conseqüència de les necessitats de mercat, *Market Pull*, passant per models més complexos com el de Cooper (1994) o el de Kline (1985).

Cooper (1994) és el precursor del model stage-gate, del procés d'innovació sistemàtic de 5 etapes i 5 portes, que vénen a ser subprocessos i decisions: Porta 1, detecció oportunitat, etapa 1, prospecció (investigació preliminar per cada idea generada per a seleccionar-ne algunes); porta 2, avaluació i selecció d'idees en termes de mercat, tecnologia i finances, etapa 2, definició del model de negoci; porta 3 procedir al desenvolupament, etapa 3, desenvolupament (diseñy i desenvolupament del nou producte i plans de producció i de llançament al mercat), porta 4, procedir a fer proves, etapa 4, provar i validar, porta 5 procedir al llançament al mercat, etapa 5 llançament al mercat. Al seu torn, Kline (1985) proposa el model del procés d'innovació en cadena iteratiu (model usat en la primera versió de la norma UNE 166002:2006) que integra tres aspectes essencials: investigació (bàsica o aplicada, interna o externa), tècnica (desenvolupament tecnològic i productiu); i comercial (marketing, distribució i vendes). El procés parteix d'una idea que estableix un mercat potencial, passant pel desenvolupament de prototipus, la producció i la comercialització, i en totes les fases es produeixen realimentacions entre elles i amb el coneixement existent. Rothwell

(1994) identifica els diversos models d'innovació al llarg de les dècades i els classifica en 4 generacions proposant-ne la 5a que l'anomena **sistema integrat i treball en xarxa**. Les 5 generacions identificades per Rothwell (1994) es poden resumir de la següent manera: 1-*technology push*, 2-*market pull*, 3-*coupling model* (mixte que emparella l'R+D amb el màrqueting), 4- *integrated model* i 5- *system integration and networking model*. En la 5a generació es defineix la innovació com el resultat de la transmissió del coneixement (dins i fora de les organitzacions) i dels avenços tecnològics i el que pretén és:

- I) Accelerar el desenvolupament de nous productes basats en la tecnologia.
- II) Augmentar la flexibilitat i l'adaptabilitat.
- III) Canviar l'organització per a l'èxit empresarial.
- IV) Millorar la consciència en les qüestions ambientals.
- V) Orientar-se cap a la satisfacció del client i l'eficiència.
- VI) Recolzar-se en l'acumulació i la gestió del coneixement corporatiu a través de la integració de sistemes i xarxes.

En aquesta última generació proposada per Rothwell (1994), en cap moment es planteja estandarditzar el procés de la innovació però ja s'intueix que si algun dia s'estandarditzés aquest procés, el paper de les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) hauria de ser rellevant, sobretot quan es proposa un model integrat i treballant en xarxa. Aquesta idea està en línia amb les idees de Chesbrough (2003) amb el model d'innovació oberta, *open innovation*, perquè diu que en un context global i hiperconnectat on les fonts d'idees i col·laboracions poden sorgir de qualsevol lloc i en qualsevol fase del procés, les empreses poden i han d'utilitzar les idees externes, així com les idees internes i els camins interns i externs al mercat per avançar en la seva tecnologia i que, a més a més, les fronteres entre l'empresa i el seu entorn cada vegada són més permeables als fluxes de coneixement i d'innovacions. Per tant, ens podem plantejar si les TIC, en la gestió de la innovació mitjançant l'estàndard UNE 166002, poden tenir un paper important perquè aquest aspecte no s'havia estudiat anteriorment degut a que, fins fa pocs anys, no existien estàndards de gestió de la innovació. Arribats a aquest punt, i en un moment en què estem immersos en l'era de la informació, cal estudiar la relació entre l'estàndard UNE 166002 i les TIC per tal de respondre a la següent qüestió no resolta en la literatura anterior:

Qüestió 2: Quin paper tenen les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) en la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació sota els requisits de la norma UNE 166002?

El manual d'Oslo (OECD, 2005) és el referent internacional en termes d'innovació i defineix quatre tipus d'innovació, de producte, de procés, organitzativa i en màrqueting i és la principal font internacional de directrius per a la recollida i anàlisi de dades relatives a la innovació. Rothwell (1994), que fa un recopilatori de generacions de models d'innovació, en cap moment parla d'estàndards de gestió de la innovació, ni estudia com s'implementen. Altres sistemes de gestió estàndard, com per exemple la ISO 9001 i ISO 14001, disposen d'una extensa literatura sobre la seva implantació (Uzumeri, 1997, Casadesús, et al., 2001, Casadesus i Karapetrovic, 2005a, etc.) però tampoc parlen de com implantar sistemes de gestió de la innovació.

Durant els darrers anys, l'estat de l'art ha patit canvis que fan evident que hi ha un major interès en el tema de l'estàndard UNE 166002 i ja es disposen dels primers treballs centrats en el sector de la construcció perquè la norma UNE 166002 oferia un avantatge directe a les empreses d'aquest sector, la possibilitat d'aconseguir licitacions d'obra pública. Cal destacar els treballs fets al País Valencià on investigadors de la Universitat de València presenten estudis d'un cas d'implantació de la norma UNE 166002 a una empresa del sector de la construcció i en fan un seguiment al llarg dels anys. Correa et al. (2007), planteja la necessitat de facilitar els fluxes d'informació dins de l'organització per tal d'aprofitar el nou coneixement generat en els projectes d'innovació en les obres de construcció, que permeti una millora de la competitivitat i indica que la sistematització de la innovació necessita estructures organitzatives diferents a les existents actualment en les empreses constructores. També afirma que la UNE 166002 es integrable amb les ISO 9001 i 14001 i fa una crida a fer més investigació per aprofundir en la implantació i la avaluació dels sistemes d'R+D+I en el sector de la construcció basats en la norma UNE 166002. Al seu torn, Pellicer et al. (2008), presenten un estudi de casos sobre la millora de l'R+D+I a través de l'estandardització i la certificació en el sector de la construcció espanyola. Es fa un estudi per conèixer l'escenari de l'R+D+I mitjançant una enquesta a empreses del sector. En la seva mostra d'empreses constructores, disposaven d'un 5% d'empreses amb certificat UNE 166002, un 15% en vies de certificació i la resta, el 80%, sense aquest certificat. Es reitera la compatibilitat de la norma UNE 166002 amb les normes

ISO 9001 i 14001, detecten voluntat d'implantació i especulen sobre un futur creixement del nombre d'empreses que es certificarien, ja que era un estudi fet en un moment en què aquest factor es puntuava positivament alhora d'aconseguir licitacions d'obra pública. Correa (2009) es basa en un estudi de casos del sector de la construcció que parteix dels canvis en els requisits de les licitacions públiques, en un sector tradicionalment poc innovador com el de la construcció, en les quals es puntuaria millor a les empreses innovadores que ho demostrarien mitjançant certificats segons les normes UNE 166000. La investigació de Correa (2009) pretén ajudar a comprendre el problema de la innovació en el sector de la construcció, ressaltar els aspectes clau de la gestió de la innovació en les empreses d'aquest sector i plantejar recomanacions per a la implantació de sistemes de gestió de l'R+D+I. Conclou que les empreses constructores espanyoles innoven principalment en els processos interns i que els principals beneficis són l'augment de capacitat tècnica, la millora de la imatge pública i l'avantatge competitiu en les licitacions públiques. En la mateixa línia, Pellicer et al. (2010) torna a estudiar el cas del sector de la construcció a Espanya i investiga la implantació de la UNE 166002, durant 12 mesos, en una empresa del sector i la influència que té el mercat de la construcció sobre l'empresa. A les conclusions d'aquest estudi es proposa millorar estratègicament la competitivitat de les empreses constructores mitjançant l'R+D+I i conclou que és essencial aconseguir un canvi en la cultura empresarial de les empreses constructores i que la sistematització de la innovació s'ha de perseguir, no només a través de projectes tangibles sinó, també, a través de la gestió de processos.

Tot i els primers estudis de cas detectats, aquests estarien centrats al sector de la construcció, un sector molt particular i que no permet fer-ne extrapolacions a d'altres sectors de l'economia i, per tant, com que cap d'aquests treballs anteriors estudiava la implantació d'estàndards de gestió de la innovació segons els requisits de la norma UNE 166002 en empreses manufactureres industrials, es va considerar necessari investigar en aquest sentit per tal de buscar respostes a les següents qüestions no resoltes en la literatura anterior:

Qüestió 3: Com s'implanta la norma UNE 166002 a una indústria manufacturera?

Qüestió 4: Quins beneficis aporta a l'empresa?

Qüestió 5: Quins avantatges i inconvenients troben els responsables d'implantar-la?

Pellicer et al. (2012), segueix investigant el tema en el sector de la construcció i presenta un estudi de cas en el qual es fa el seguiment, durant 3 anys, d'una empresa constructora certificada amb la norma UNE 166002. El propòsit d'aquest treball era identificar els conductors, factors d'èxit, beneficis i barreres a la innovació en una PIME de la construcció. Els resultats d'aquest estudi de cas suggereixen que la gestió de la innovació es pot estandarditzar i que aquest fet porta a una millora organitzativa de l'empresa, incrementa les capacitats tècniques, la gestió del coneixement, els beneficis comercials i la satisfacció del client. Pellicer et al. (2014), publica un nou estudi de cas en el sector de la construcció. En aquest, es descriu com i perquè s'innova en una empresa constructora, es proposa un model basat en una empresa que implanta i certifica un sistema de gestió de la innovació d'acord amb els requisits de la norma UNE 166002 que s'estudia durant 5 anys i es valida el model proposat mitjançant un conjunt d'entrevistes, i conclou que els factors que motiven la innovació són problemes tècnics en projectes de construcció, requisits del client i de l'alta direcció, s'identifiquen oportunitats com a resultat de l'examen dels processos interns de l'empresa, dels projectes de construcció i de l'entorn, i que per identificar, desenvolupar i transferir una solució innovadora requereix de la implantació de la vigilància tecnològica i la gestió del coneixement a l'organització. Segons Pellicer et al. (2014), el principal avantatge de la gestió de la innovació és l'augment de la capacitat tècnica de l'empresa, mentre que les dues principals barreres a la innovació són la prioritització dels processos productius i la manca de suport dels líders de l'empresa. Yepes et al. (2016) també

presenten un estudi de cas en el sector de la construcció en el qual s'analitza la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació basat en la UNE 166002 en una empresa PIME espanyola del sector de la construcció durant 9 anys. El sistema es basa en un conjunt de processos dirigits a generar projectes d'innovació que permetin, al contractista, documentar la innovació, no només per a fins interns relacionats amb la gestió del coneixement, sinó també per als externs associats a obtenir millors resultats en licitacions públiques. Aquests processos són vigilància tecnològica, creativitat, planificació i execució de projectes d'innovació, transferència de tecnologia i protecció de resultats. El pas final és la retroalimentació de tot el procés mitjançant l'avaluació dels resultats finals i Yepes et al. (2016) asseguren que, la implantació del sistema d'innovació està garantida dins de l'organització a través de la formació del personal, la participació de les parts interessades i l'estímul de la cultura de la innovació.

A banda dels estudis de casos del sector de la construcció, es detecten altres casos d'implantació com, per exemple, el de Romero-Cuevas et al. (2010) que presenten un estudi d'un cas d'implantació d'un sistema de gestió documental de l'R+D+I mitjançant els requisits de la norma UNE 166002 en un grup d'investigació del sector biomèdic. Utilitzen una aplicació informàtica de gestió documental en format electrònic i els resultats, després de 5 mesos d'ús, els permet concloure que millora la detecció d'oportunitats i la presentació de propostes, millora la implicació del personal en la cerca d'oportunitats i recursos, i millora la generació d'idees. A més, el sistema permet mesurar l'eficiència mitjançant indicadors i, finalment, especulen sobre el fet que els sistemes de gestió documental informatitzats per gestionar el procés de l'R+D+I tindrien un gran potencial de futur.

Més enllà d'Espanya, també es detecten estudis a altres països amb estàndards homòlegs. Per exemple, Caraça, et al. (2007), a Portugal, proposen un model de gestió de la innovació en cadena per a l'economia del coneixement, promogut per COTEC (Associació Empresarial Portuguesa per a la Innovació). Aquest model d'innovació fou dissenyat amb l'objectiu de servir com a referència per a les empreses de qualsevol mida i sector en la transició cap a l'economia del coneixement. Es pretén, sobretot, contribuir a sistematitzar i organitzar el procés de gestió de la innovació i la informació associada a aquesta. No s'ha d'entendre com una guia específica de gestió de projectes ni té la intenció d'establir regles o normes per al disseny i gestió de la innovació dins d'una empresa en particular, indica que aquestes s'establiran d'acord

amb els criteris propis de cada empresa. Tot i així, aquest model va ser el model de referència utilitzat per a la creació de la norma portuguesa NP4457:2007 homòloga a l'espanyola UNE 166002. Més tard, altres investigadors portuguesos han iniciat també, estudis de recerca sobre l'estàndard NP4457:2007. En un estudi fet poc després de la publicació d'aquest estàndard, es presenten les primeres reflexions i anàlisis exploratoris de 5 empreses certificades amb la norma portuguesa NP4457:2007 (Peetri et al., 2013) i conclouen que les motivacions per implantar la norma són les regulatòries per tal d'obtenir licitacions públiques de projectes (tal com passava en el sector de la construcció espanyola) i es considera beneficiosa per a la millora de l'organització de l'empresa però també indica que requereix gent motivada i dedicada a portar-ho a terme perquè tingui èxit.

A Mèxic, Pedroza, et al. (2013), fa un estudi exploratori sobre la norma mexicana NMX-GT-003-IMNC:2008, homòloga a la norma UNE 166002, presentat en el XVè congrés ALTEC (Congrés Llatino-americà de gestió tecnològica) on es fa un diagnòstic de la importància i el nivell de compliment de les variables implicades amb la norma en 19 empreses mexicanes d'un parc tecnològic universitari. Es valida el model mitjançant un anàlisi estadístic descriptiu i factorial exploratori dels components principals on s'expliquen les interrelacions de 82 variables de les 5 àrees de la norma amb 14 factors representatius. El model resulta validat parcialment amb els següents factors:

- I) Compromís de la direcció (habilitar i implantar, planificació tecnològica, mercat i comunicació)
- II) Gestió del capital intel·lectual (competències, control i ambient de treball)
- III) Funcions de la gestió de la tecnologia (vigilància tecnològica i intel·ligència competitiva)
- IV) Apropiació del coneixement (Política de propietat intel·lectual i la seva gestió)
- V) Medició, anàlisi i millora (auditoria tecnològica, avaluació de resultats i nivell d'implantació de la norma). Conclou que la norma mexicana proporciona directrius per gestionar i organitzar eficaçment l'R+D+I i fomentar aquestes activitats.

L'estat de l'art, que contextualitza la present tesi, no es pot limitar en l'àmbit dels estàndards de gestió de la innovació perquè és una disciplina molt jove i no existeixen massa referents en la literatura sobre estàndards de gestió de la innovació (a banda

dels casos d'estudi i exploratoris detectats) i, per tant, cal fer un anàlisi de l'estat de l'art sobre estàndards i innovació des d'una perspectiva més àmplia, és a dir, des d'altres àmbits d'estudi. En aquest sentit, un dels àmbits de referència més estudiats és l'àmbit de la gestió de la qualitat i l'estàndard ISO 9001. Des d'aquesta perspectiva, es detecta un interessant debat entre estandardització i innovació.

Es detecten estudis que demostren que la TQM (Total Quality Management) té efectes positius sobre la innovació de producte i procés (Martínez-Costa i Martínez-Lorente, 2008) afirmant que la TQM és un bon entorn per afavorir els resultats de la innovació a les empreses i els resultats empresarials, però per altra banda, d'altres estudis apunten que els sistemes de gestió de la qualitat són perjudicials per a la innovació (Zairi, 1994), aquest debat segueix viu i obert i cal fer-hi una incursió més profunda.

Per un costat, alguns autors proposen sistemes de gestió de la qualitat per gestionar la innovació perquè quan encara no existien estàndards de gestió de la innovació, s'utilitzaven altres eines de gestió dissenyades per ser aplicades en altres àmbits, com per exemple la qualitat. En aquest sentit, apareixen els primers models conceptuals sobre la interacció entre qualitat i innovació (Rossetto, 1995). Kanji (1996) proposa un model simple de la relació entre la innovació i la gestió de qualitat en el qual indica que les innovacions es sotmeten a processos de gestió de la qualitat per convertir-se en innovacions exitoses, però, Kondo (1996) es qüestiona si la relació entre creativitat i estandardització és contraproductiva o beneficiosa recíprocament. Més endavant, el mateix Kondo (2000) analitza les contradiccions que emergeixen de dos conceptes considerats essencials en la gestió empresarial, la innovació i l'estandardització. Concretament, s'analitza l'estàndard de gestió de la qualitat ISO 9001 i els seus efectes sobre la innovació, concluint que, a pesar de l'aparent contradicció dels dos conceptes, aquests resulten ser mútuament complementaris. En el mateix sentit, Keogh i Bower (1997), presenten un cas d'estudi en el sector industrial del petroli i el gas que demostra una relació positiva entre la gestió de la qualitat i la innovació. Jayawarna i Pearson (2001), revisen les activitats d'R+D en el context de la ISO 9001 i utilitzen l'experiència de 4 organitzacions per explicar l'ús de la norma com a procés estratègic i com a eina d'aprenentatge i desenvolupament dels empleats en la gestió de la funció d'R+D. Perdomo-Ortiz et al. (2006) descobreixen una relació positiva entre TQM i innovació en una mostra de 102 empreses del sector de maquinària i instruments de mesura. En el mateix sentit, Bossink (2002) incideix en la importància

de la funció estratègica de la qualitat en la gestió de la innovació i conclou que les eines de gestió estratègica de la qualitat donen suport a la gestió de la innovació i que són útils en la creació de les condicions d'organització on les innovacions poden desenvolupar-se i on la gestió de la qualitat de la innovació és un subconjunt de la gestió de la innovació que contribueix, a vegades de forma explícita, i en la majoria dels casos de forma implícita, al desenvolupament d'innovacions.

Per l'altre costat, Zairi (1994) suggereix que la majoria de les empreses troben extremadament difícil aplicar conceptes i tècniques de la TQM en l'àmbit de la innovació i els estudis que han analitzat les relacions entre els estàndards de qualitat, com la ISO 9001, i la innovació, han comprovat que l'estandardització del procés d'innovació pot resultar en un major control del procés que pot alterar el nivell de llibertat necessari per a la creativitat i els processos d'R+D. Donant suport a aquest argument, Mathur-De-Vré (2000) estudia l'abast i les limitacions que presenten els sistemes de gestió de la qualitat quan s'apliquen en l'entorn de l'R+D indicant que la burocràcia d'aquests tipus de sistemes de gestió poden frenar la creativitat i la innovació. Prajogo i Hong (2008) també indiquen que els sistemes de gestió de la qualitat tenen limitacions per gestionar la innovació, sobretot quan s'aplica a les tasques concretes que intervenen en els processos d'innovació, és a dir a nivell operatiu.

Tot plegat ha portat a les contradiccions pròpies d'un sistema dissenyat per gestionar un àmbit concret, la qualitat, però aplicat a un altre àmbit pel qual no ha estat concebut originàriament, com és el cas de la innovació. Alguns autors així ho reflecteixen, com per exemple Prajogo i Sohal (2003) que analitzen la relació entre TQM i innovació i estableixen que, mentre alguns aspectes de la TQM afavoreixen la innovació, d'altres aspectes la perjudiquen limitant-la a petites innovacions incrementals que demanen els clients. Com a beneficis hi hauria l'orientació al client per buscar noves necessitats, la millora contínua que encoratja el pensament creatiu a fer canvis en com s'organitza i es porta a terme el treball, i l'empoderament o implicació i treball en equip dels empleats. En contrapartida, hi hauria el risc de quedar atrapats en innovacions incrementals i millores poc trencadores, l'enfoc a necessitats actuals dels clients i no en les futures, aversió al risc i establiment d'estratègies de seguidor o imitador i no de líder innovador, la possibilitat de frenar la creativitat degut als formalismes burocràtics, així com establir estratègies de baix cost en comptes d'estratègies d'innovació i d'alt

valor afegit. Aquest dilema també el detecta Edum-Fotwe et al. (2004) en un estudi del sector de la salut al Regne Unit en el qual es detecten incongruències entre innovació i estandardització per aconseguir una millora harmonitzada del rendiment de l'organització i dels projectes. Prajogo i Sohal (2004) diferencien els efectes de la gestió de la qualitat sobre els resultats de la innovació en dos modes, el primer, a nivell operatiu de compliment de requisits, es millora la gestió de la qualitat però no la innovació i, el segon, a nivell estratègic o de sistema, indicant que amb una visió més àmplia del concepte TQM, com a filosofia, s'afavoreix la innovació. Estudien una mostra de 194 empreses australianes i divideixen el sistema TQM en dues dimensions: la mecanicista (centrat en el control de processos i productes que compleixin i satisfacin els requisits establerts) i l'orgànica (dirigit a la participació i el compromís de la direcció i els empleats, capaciació, aprenentatge i les dimensions internes de cooperació o el treball en equip) i arriben a la conclusió que una empresa innovadora s'ha de centrar en l'aplicació de la dimensió orgànica i no exclusivament en els elements mecanicistes. Jayawarna i Holt (2009) mitjançant l'anàlisi d'estudis de set casos d'organitzacions tecnològiques del Regne Unit investiguen si els sistemes de qualitat promouen o desincentiven l'exploració i l'explotació del coneixement d'R+D, examinen la naturalesa de la gestió del coneixement en un entorn d'R+D i les implicacions de l'ús de sistemes de gestió de la qualitat i suggereixen que la necessitat de coneixement en un context d'R+D és localitzada, provisional, mediada i pragmàtica i argumenten que el caràcter intensiu del coneixement de l'activitat d'R+D, juntament amb la naturalesa infinitament reconstructiva del coneixement, impedeix l'ús de marcs genèrics o de guies de bones pràctiques i conclouen que l'ús de sistemes de qualitat en entorns d'R+D són els més efectius quan proporcionen un marc organitzatiu dins del qual s'anima als individus a emprendre iniciatives per solventar problemes estratègics de l'empresa no resolts, però que aquests sistemes són menys efectius quan externament s'imposen procediments com a procediments immutables.

En resum, per un costat, a la literatura es detecta un petit conjunt d'estudis de casos d'implantació d'estàndards de gestió de la innovació i estudis exploratoris, sobretot en el sector de la construcció, i per altre costat, hi ha un debat obert entre els beneficis i perjudicis dels sistemes estàndard de gestió de la qualitat quan s'apliquen en l'àmbit de la innovació, però en cap estudi s'analitza empíricament l'impacte dels estàndards de gestió de la innovació sobre la capacitat d'innovació i els resultats empresarials i,

per aquest motiu, s'ha plantejat fer una investigació específica en aquest àmbit per mirar de donar resposta a la següent qüestió de tesi no resolta, encara, empíricament:

Qüestió 6: Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses?

Per respondre aquesta qüestió empíricament s'ha de plantejar un model d'estudi, però abans, cal fer un breu repàs sobre el concepte "capacitat d'innovació" que serà un factor essencial del model d'estudi i d'aquesta qüestió. En aquest sentit és interessant revisar el treball de Lawson i Samson (2001) en el qual es proposa que la gestió de la innovació es pot veure com una forma de capacitat organitzativa, que les empreses excel·lents inverteixen i nodreixen aquesta capacitat gràcies a la qual aconsegueixen processos d'innovació eficaços i que la gestió de la innovació beneficia la generació d'innovacions en nous productes, serveis i processos, així com millors resultats empresarials i, a més a més, s'afirma que la capacitat d'aprendre i la capacitat de canviar probablement es trobin entre les capacitats més importants que pot tenir una empresa, uns arguments molt alineats amb les tesis sobre els beneficis empresarials de les capacitats dinàmiques (Teece et al., 1997, Eisenhardt i Martin, 2000). El model de Lawson i Samson (2001) proposa 7 elements principals de capacitat innovadora:

- I) Visió i estratègia.
- II) Aprofitament de la base de competències.
- III) Intel·ligència organitzativa.
- IV) Creativitat i gestió d'idees.
- V) Estructures i sistemes organitzatius.
- VI) Cultura i clima.
- VII) Gestió de la tecnologia.

De manera similar, Saunila i Ukko (2012) proposen un model conceptual d'innovació on el potencial d'innovació es pot dividir en cinc categories:

- I) Processos de lideratge i presa de decisions.
- II) Estructures organitzatives i comunicació.
- III) Col·laboració i vincles externs.
- IV) Cultura organitzativa i clima.

V) Creativitat i coneixement.

Les organitzacions que explotin aquests aspectes de forma eficaç durant els processos d'innovació podran gaudir de resultats d'innovació exitosos que, al seu torn, afectaran positivament al rendiment a llarg termini de l'empresa (Saunila i Ukko, 2012). Amb tot, al no detectar un consens sobre els elements o variables que defineixen què és "capacitat d'innovació", s'utilitzaran els conceptes i la metodologia del qüestionari de l'estàndard europeu CWA 15899:2008 *Standardization of an innovation capability rating for SMEs* (CEN, 2008) basat en els treballs de Slama i Spitzley (2008) entre altres. Segons Slama i Spitzley (2008) la capacitat d'innovació mostra fins a quin punt les persones, les empreses i les organitzacions poden adonar-se dels factors d'èxit de les innovacions.

L'estàndard CWA 15899:2008 estableix 37 preguntes a puntuar de l'1 al 4 en escala de Likert. Les 37 puntuacions es classifiquen en 9 categories o factors: Cultura innovadora, Estratègia, Competències i Coneixement, Tecnologia, Producte i Servei, Procés, Estructura i Treball en xarxa, Mercat, i Gestió de projectes. En aquests elements es poden observar certes similituds amb els models anteriors de Lawson i Samson (2001) i Saunika i Ukko, 2012).

En resum, hi ha una absència d'estudis empírics que analitzin l'impacte de la norma UNE 166002 (ni d'altres d'homòlogues) a les empreses, en termes dels seus efectes sobre la capacitat d'innovació i els resultats empresarials. Només es detecten estudis exploratoris i casos d'estudi, sobretot en el sector de la construcció. Per posar les bases de la investigació s'ha ampliat la revisió de l'estat de l'art per tal de detectar i analitzar la literatura referent als estàndards de sistemes de gestió en altres àmbits (gestió de la qualitat i/o medi ambient) i els seus efectes sobre la capacitat innovadora i els resultats empresarials. En aquest sentit, es detecta un debat entre estandardització i innovació no resolt definitivament tot i que hi ha una extensa base de coneixement a la literatura referent a la TQM i els anomenats meta-estàndards ISO 9001 i ISO 14001 des d'una multitud de perspectives, segurament degut a l'èxit de la seva difusió aconseguida durant les darreres dècades. En contrapartida, hi ha poca literatura sobre la norma UNE 166002 (i normes homòlogues), i els estudis publicats es limiten a estudis exploratoris i d'estudis de casos individuals i no responen

4. Estat de l'art, qüestions de tesi i metodologia

empíricament a la qüestió 6 plantejada anteriorment i que es pretén respondre, també, dins el marc de la present tesi doctoral.

4.2. METODOLOGIA

En aquest capítol es descriuen les metodologies utilitzades per estudiar i analitzar la norma UNE 166002 amb el degut rigor. A aquest efecte, s'utilitzen tres enfocaments metodològics diferents però complementaris que volen oferir una visió global sobre el tema. En primer lloc, s'utilitzarà una metodologia d'estudi comparatiu, en segon lloc una metodologia d'estudi de casos i, en tercer lloc, una metodologia d'estudi empíric, basat en una enquesta i mitjançant mètodes estadístics per a l'anàlisi de les dades recollides durant el treball de camp.

4.2.1. ESTUDI COMPARATIU

El primer enfocament metodològic, pretén respondre a la primera qüestió formulada.

Qüestió 1: Quines normes de gestió de la innovació homòlogues a la UNE 166002 existeixen en altres països i quines semblances i diferències presenten respecte aquesta?

El mètode utilitzat parteix de la recerca d'estàndards homòlegs existents en altres països i la selecció d'un dels estàndards homòlegs. Es selecciona la norma anglesa BS 7000-1 perquè és l'única norma homòloga publicada amb anterioritat a l'espanyola. Finalment es realitza un estudi comparatiu sobre el contingut d'ambdós estàndards per tal de detectar semblances i diferències.

4.2.2. ESTUDI DE CASOS

La segona metodologia emprada és la d'estudi de casos que servirà per analitzar en profunditat el procés d'implantació de la norma UNE 166002 a una empresa manufacturera per tal de respondre a les qüestions 2, 3, 4 i 5.

Qüestió 2: Quin paper tenen les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) en la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació sota els requisits de la norma UNE 166002?

Qüestió 3: Com s'implanta la norma UNE 166002 a una indústria manufacturera?

Qüestió 4: Quins beneficis aporta a l'empresa?

Qüestió 5: Quins avantatges i inconvenients troben els responsables d'implantar-la?

La metodologia d'estudi de casos serà el fruit de:

- I) L'observació activa, degut a la participació de l'investigador en el procés d'implantació.
- II) L'entrevista amb els responsables d'implantació que permeti recopilar els seus comentaris al finalitzar el procés d'implantació i certificació.
- III) La recollida de dades dels indicadors del procés d'R+D+I de l'empresa després d'un cert temps d'utilització del sistema de gestió implantat segons els requisits de la norma UNE 166002.

4.2.3. ESTUDI MITJANÇANT ENQUESTES

La tercera metodologia utilitzada mitjançant enquestes pretén respondre, empíricament, a la qüestió 6.

Qüestió 6: Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses?

En primer lloc es definirà un model conceptual estructurat, inspirat en estudis detectats en la literatura sobre innovació. Aquest model es desplega en tot un seguit d'hipòtesis que, mitjançant una enquesta i mètodes d'anàlisi estadístic de dades, pretenen donar resposta a la darrera qüestió formulada.

Es dissenyarà una enquesta (veure annex 2) pensada sota els principis del Manual de Frascati (OECD, 2015) on s'indica, en el punt 6.57 del manual, les següents consideracions sobre el disseny de qüestionaris *"Els qüestionaris, tant si són en paper com en format electrònic, tenen un impacte significatiu en el comportament de l'enquestat, en les relacions de l'enquestat i en la qualitat de les dades. Els qüestionaris s'han de dissenyar mirant de minimitzar la càrrega de resposta i han de ser fàcils de respondre.*

Un qüestionari ben dissenyat ha d'ajudar a reduir la quantitat d'edició i imputació efectuades i, per tant, ha de facilitar el processament de les dades després de la recollida." (OECD, 2015).

En paral·lel, es confeccionarà una base de dades d'empreses i se'ls enviarà, via e-mail, les enquestes en format electrònic. Es farà la recollida de dades, el tractament estadístic, l'anàlisi dels resultats obtinguts i, finalment, la interpretació dels resultats de les hipòtesis acceptades i rebutjades per tal de donar resposta a la darrera qüestió formulada.

L'enquesta s'enviarà a 1000 empreses. El nombre d'empreses no és casual perquè, en paral·lel, s'ha fet un treball de seguiment de la difusió de la norma UNE 166002 al llarg del temps on s'ha pogut observar que, en el moment de fer l'estudi, ja hi ha al voltant de 500 empreses certificades a Espanya, i l'objectiu és obtenir un nombre equilibrat de respostes de dos grups clarament diferenciats. Un primer grup, format per

empreses que disposin del certificat d'acompliment dels requisits de l'estàndard UNE 166002 i un segon grup format per empreses que no disposin d'aquest certificat. D'aquesta manera, es podran analitzar els dos grups conjuntament i descobrir si hi ha, o no, diferències estadísticament significatives entre els dos grups (grup d'empreses amb certificat UNE 166002 i grup d'empreses sense certificat) en relació amb la capacitat d'innovació i els resultats empresarials.

Aquest estudi es construirà a partir d'un volum de dades suficient, amb una metodologia basada en una enquesta i seguint el mètode científic, utilitzant un model estructurat d'hipòtesis recolzat en la teoria i un rigorós tractament estadístic de les dades mitjançant equacions estructurals, tot plegat, per garantir la màxima qualitat dels resultats.

5. RESOLUCIÓ DE LES QÜESTIONS. ARTICLES PUBLICATS

En els següents capítols es resolen les qüestions plantejades en la present tesi mitjançant els articles publicats per l'investigador en revistes científiques indexades.

El primer apartat, 5.1, donarà resposta a la qüestió 1 de la tesi, l'apartat 5.2, donarà resposta a la qüestió 2, l'apartat 5.3, donarà resposta a les qüestions 3, 4 i 5, i l'apartat 5.4, donarà resposta a la qüestió 6 (veure Taula 2).

Apartat i Article	Qüestions de tesi que es resolen
5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu.	Qüestió 1: Quines normes de gestió de la innovació homòlogues a la UNE 166002 existeixen en altres països i quines semblances i diferències presenten respecte aquesta?
5.2. Article 2: La norma UNE 166002 i la importància de les TIC en la seva implantació.	Qüestió 2: Quin paper tenen les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) en la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació sota els requisits de la norma UNE 166002?
5.3. Article 3: Implantació: Un estudi de cas de la norma espanyola UNE 166002: 2006.	Qüestió 3: Com s'implanta la norma UNE 166002? Qüestió 4: Quins beneficis aporta a l'empresa? Qüestió 5: Quins avantatges i inconvenients troben els responsables d'implantar-la?
5.4. Article 4: L'impacte dels sistemes de gestió de la innovació estandarditzats en la capacitat d'innovació i els resultats empresarials. Un estudi empíric.	Qüestió 6: Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses?

Taula 2: Articles publicats i qüestions de tesi que resolen

5.1. ARTICLE 1. NORMES PER A LA GESTIÓ DE LA INNOVACIÓ. UN ANÀLISI COMPARATIU

Mir-Mauri, M., Casadesús-Fa, M. (2011). Normas para la gestión de la innovación: Un análisis comparativo. *Dyna*. 86 (1), 49-58.

Referència	Revista	Quartil per categoria	Factor d'Impacte* 2011
Mir-Mauri i Casadesús-Fa, 2011	Dyna ISSN 0012-7361 eISSN 1989-1490	*Q4. <i>Enginyeery Multidisciplinary</i>	0.171

*JCR Journal Citations Rank. Font: Thomson Reuters Journal Citation Reports ®Science Citation index

Normas para la gestión de la innovación. Un análisis comparativo

Autores:

Moisès Mir Mauri (Universitat de Girona)
Martí Casadesús Fa (Universitat de Girona)

Resumen

En este artículo se analizan y se comparan dos de los primeros estándares para la gestión de la innovación a nivel mundial: la UNE 166002:2006 para España y la BS 7000-1:2008 para el Reino Unido. En tiempos de crisis, en que la innovación debe establecerse como un factor clave para salir de ella, es importante conocer qué sistemas estandarizados existen para gestionarla de manera eficiente. El presente estudio se ha hecho en un buen momento si se tiene en cuenta que actualmente se está desarrollando, por parte del Comité Europeo de Normalización (CEN), un nuevo estándar a nivel europeo para la gestión de la innovación. De esta forma, después de hacer una revisión de las normas existentes, se profundiza en el análisis de las dos normas antes citadas mediante un estudio comparativo sin precedentes en el estado del arte actual.

Palabras clave

Gestión de la innovación, estandarización, innovación, UNE 166002, BS 7000-1.

Innovation management standards. A comparative analysis

Authors:

Moisés Mir Mauri (Universitat de Girona)
Martí Casadesús Fa (Universitat de Girona)

Abstract

This paper analyzes and compares two of the first standards at the global level for the management of innovation: the UNE 166002:2006 for Spain and the BS 7000-1:2008 for the United Kingdom. During a crisis, innovation has to be seen as a key factor to overcome that crisis and it is important to know which standardized systems are available in the world to manage innovation efficiently in enterprises. This paper has been made in appropriate time because a new standard at European level for the management of innovation is currently being developed by the European Committee for Standardization (CEN). Thus, after a review of existing standards, it delves into a deep analysis of the two standards mentioned above through a comparative study unprecedented in the state of contemporary art.

Key words

Innovation management, standardization, innovation, UNE 166002, BS 7000-1.

1. Introducción

La innovación, es sin duda una cuestión clave para la supervivencia y la competitividad de las empresas y los países ya desde hace unos años y lo sigue siendo en la actualidad, y más en unos momentos de crisis como los que se están padeciendo en España y en el resto del mundo. De hecho, en período de crisis algunas empresas, concretamente el 34% de las empresas encuestadas por la consultora McKinsey durante el año 2009, recortan la inversión en materia de I+D e innovación (Mc Kinsey & Company, 2009). Dicha falta de inversiones en innovación puede significar no intentar seguir luchando para la supervivencia a medio y largo plazo. Por otra parte, otras empresas siguen invirtiendo (Mc Kinsey & Company, 2009) convencidas que es el camino a seguir, con el objetivo de seguir en activo a largo plazo. Hoy en día a algunos ejecutivos ya les preocupa que los movimientos de reducción de costes de sus empresas en I+D durante el año 2009 tendrán consecuencias dolorosas (Mc Kinsey & Company, 2010), incluyendo una masa crítica de talento más débil y una pérdida de cuota de mercado.

Si la innovación es un factor clave de competitividad de todas las empresas, y en nuestro país parece que aún estamos inmersos en una insuficiente cultura innovadora, con el objetivo de llevar a cabo una aportación en la mejora de esta cultura, ¿qué mejor manera que poder conocer, en mayor profundidad, las herramientas estandarizadas existentes en el mundo para gestionar de manera eficiente las tareas de innovación en la empresa? El presente artículo está focalizado precisamente en esta línea, tiene carácter divulgativo y está basado en el resultado de un estudio comparativo entre dos de los primeros estándares existentes a nivel mundial para la gestión de la innovación: la UNE 166002:2006 para España y la BS 7000-1:2008 para el Reino Unido, publicadas por AENOR y por British Standards respectivamente. El presente artículo también incluye una síntesis de la evolución de los sistemas de innovación, que comprende desde los primeros modelos lineales a los últimos modelos sistémicos según Rothwell, así también se incluye un compendio de otras normas detectadas en la investigación que están relacionadas con el objeto de estudio.

En el ámbito de la gestión de la innovación han sido muchos los modelos teóricos desarrollados con el objetivo de conocer el funcionamiento del proceso de innovación y cómo se generan innovaciones en productos, procesos, servicios, organizativas, en

marketing y en modelos de negocio, según la última definición internacionalmente aceptada sobre innovación del manual de Oslo (OECD, 2005). El concepto innovación ha evolucionado con el tiempo, y de esta forma, actualmente, se tiene una visión más global y holística, por lo que se deja de hablar únicamente de innovaciones tecnológicas como anteriormente. Los modelos han evolucionado con el tiempo desde los primeros modelos lineales de Rosegger en 1980 pasando por varias generaciones, que incluyen modelos como el de Stage-Gate de Cooper (1994) y el de cadenas vinculadas interactivo de Kline (1985) entre muchos otros. Ellos conforman cinco generaciones de modelos de innovación descritas ampliamente por Rothwell (1994), siendo la última similar a la cuarta generación si bien con conceptos más recientes.

En aras de resumir la evolución conceptual se establece que Rothwell (1994) identificó 5 generaciones de gestión de la innovación durante un período de cuarenta años que comienza en la década de los años 50. Determinó que cada nueva generación, era de hecho, una respuesta a un cambio significativo en el mercado, como el crecimiento económico, la expansión industrial, la competencia más intensa, la inflación, la deflación, la recuperación económica, el desempleo y las limitaciones de recursos. Un cambio de generación de una empresa requiere actualizar su enfoque estratégico, revisar el proceso de innovación y desarrollar nuevos nichos de mercado. Las 5 generaciones descritas por Rothwell (1994) se resumen como:

- I) **“Technology push” O empuje de la tecnología** (Freeman et al., 1992). De 1950 a mediados de 1960, el rápido crecimiento económico condujo a una demanda “agujero negro” que permitió un empuje tecnológico fuerte y la expansión industrial en el mundo occidental y en Japón. Las empresas se centraron principalmente en los avances científicos. La innovación sufrió un rápido crecimiento en multinacionales aisladas de las universidades.
- II) **“Market pull” o La demanda del mercado**, generación basada en innovaciones incrementales (Hayes and Abernathy, 1980). A mediados de 1960 hasta principios de 1970 se caracterizaron por las cuotas de mercado, una batalla que indujo a las empresas a cambiar su enfoque de desarrollo para satisfacer las necesidades de mercado. Los análisis de costo-beneficio se hicieron para proyectos de investigación individuales, se formaron conexiones más fuertes entre la I+D y las unidades operativas mediante la

inclusión, en los equipos de ingenieros de producto, científicos de investigación a fin de reducir el tiempo de comercialización.

III) Emparejamiento de I+D y Marketing con los modelos como los de Cooper (1994) o Kline (1985). Desde mediados de 1970 hasta mediados de 1980, los esfuerzos de racionalización surgieron bajo la presión de la inflación. El enfoque estratégico (Porter, 1983) estaba en el punto de mira de los ejecutivos y dio lugar a las carteras de productos. Marketing e I+D empezaron una estrecha colaboración para la innovación a través de procesos estructurados, y la reducción de costos operacionales era un conductor central de estos modelos de gestión.

IV) Procesos integrados de negocio. Cuando la economía occidental se recuperó de principios de 1980 hasta mediados de los 90's, la estrategia empezó a focalizarse en la reducción de los tiempos de desarrollo (Dumaine, 1989). La atención se centró en los procesos integrados y trabajos en paralelo de los procesos, juntamente con una estrategia tecnológica (Peters y Waterman, 1982), un mayor uso de las Tecnologías de la Información (Bessant, 1991), una mayor visión con estrategia global (Hood y Vahlne, 1988) y alianzas estratégicas (Hagedoorn, 1990). Externamente se establecieron fuertes vínculos con los proveedores, así como con los clientes principales.

V) Sistemas Integrados y trabajo en Red (Rothwell, 1994). Por último, a partir de 1990, la limitación de recursos se convirtió en el tema central, la atención se centró en la **integración de sistemas y redes** con el fin racionalizar recursos, garantizar la flexibilidad y mejorar la velocidad de desarrollo. Los procesos de negocio fueron automatizados a través de la planificación de recursos empresariales (ERP). Externamente, la atención se centró en asociaciones estratégicas de configuración avanzada, para la comercialización, colaboración y acuerdos de investigación basado en la innovación abierta u *open innovation* (Chesbrough, 2003), en el que el valor añadido del producto o servicio, percibido por el cliente, se encontraba en la calidad y en otros factores ajenos al precio. La innovación se convirtió en un importante (de hecho, esencial) aspecto de la práctica contemporánea de los negocios. Hoy en día se empieza a hablar de Innovación ligera o *Lean Innovation* (Koelmel and Falfanz, 2009) una aproximación a un modelo de gestión de la innovación focalizado en la reducción de

desperdicios en innovación y la eficiencia de la innovación para PYMES. De esta forma, cuando la innovación está reconocida en la actualidad como un factor fundamental para el éxito de un negocio, el modelo de innovación de quinta generación según Rothwell (1994) implica: (i) acelerar el desarrollo de nuevos productos basados en la tecnología, (ii) aumentar la flexibilidad y la adaptabilidad; (iii) cambiar la organización para el éxito empresarial, (iv) mejorar la conciencia en las cuestiones ambientales; (v) orientarse hacia la satisfacción del cliente y la eficiencia, y (vi) apoyarse en la acumulación y gestión del conocimiento corporativo a través de la integración de sistemas y redes.

En cuanto a lo que se refiere a la gestión de la innovación en las organizaciones, durante los últimos años ha aparecido, en algunos países, un nuevo “actor”: **los sistemas estandarizados de gestión de la innovación**. Es decir, estándares de gestión, normas o guías, que proponen a las organizaciones como gestionar, de manera sistematizada y estandarizada, la innovación para ser más activos y eficientes en este campo. En alguno de los pocos casos estudiados, como el de Mir-Mauri y Casadesús-Fa (2008), se muestra la importancia de las TIC para su implantación exitosa, y aparecen las primeras cuestiones, por un lado, en cuanto al impacto de estos estándares en la capacidad innovadora de las empresas, y, por otro lado, si puede suceder lo mismo que sucedió en el ámbito de la Gestión de la Calidad, con la gran relevancia de las normas ISO 9000 aparecidas en la década de los 80 (Marimon y Casadesus, 2006). Otro de los pocos casos estudiados se encuentra en el sector de la construcción (Pellicer et al., 2008), en el cual se refleja el poco conocimiento que existe, en este caso para las empresas del sector de la construcción, sobre las normas para la gestión de la innovación. En contrapartida las empresas que conocen estos estándares muestran un gran interés en implantarlas en un futuro próximo (Pellicer et al., 2008). ¿Puede suceder que en la actual situación de crisis veamos un nuevo cambio de generación en los modelos de gestión de la innovación? ¿Podríamos estar en el embrión de un cambio hacia una sexta generación de gestión de la innovación?, ¿Podría ser la sexta generación estructurada y formalizada por consenso mediante estándares o normas de gestión conceptualmente basadas en la quinta generación propuesta por Rothwell (1994)? Con el objetivo de explorar en este campo, se inicia el presente trabajo.

Concretamente en este artículo se presentan los resultados del estudio de dos de las normas más relevantes a nivel mundial en el área de la gestión de la Innovación en las organizaciones, en concreto se presenta una comparativa entre la norma española: UNE 166002:2006 *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I* (AENOR, 2006a), y su homóloga inglesa: BS 7000-1:2008 *Design Management Systems: Guide to managing innovation* (BSI, 2008). Las normas escogidas son las dos normas pioneras en el ámbito de la gestión de la innovación, pues después de ellas se han diseñado otras, de características muy similares, en otros países. Por ser las primeras, y por tanto las más implantadas, se justifica el interés que despierta en los autores para su análisis y mayor conocimiento en profundidad. De todas formas, el estudio va más allá de la comparativa entre las dos normas y también se describe previamente una panorámica del conjunto de normas detectadas existentes y relacionadas con las del objeto del presente artículo, por su relación conceptual o bien por ser normas integrables en un mismo Sistema Integrado de Gestión (SIG). Además, el presente estudio se lleva a cabo en un momento en el que el Comité Europeo de Normalización (CEN), mediante el grupo de trabajo CEN/TC 389 *Innovation Management*, está empezando a diseñar sendas normas para la gestión de la innovación a nivel europeo sin conocer, aun, el impacto real en las empresas de las distintas normas que existen en los distintos países ya implantadas.

Entre las normas que tienen mayor relación conceptual con las dos normas analizadas en el presente artículo cabe destacar la recientemente publicada norma portuguesa NP 4457:2007 *Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI): Requisitos do sistema de gestão de IDI*, basada en el modelo de interacciones en cadena de la innovación en la economía del conocimiento de Caraça, Ferreira y Mendonça (2006), con evidente parecido con la norma española, UNE 166002:2006, debido a que ha sido referencia básica para su creación (IPQ, 2007).

2. Objetivo

El objetivo del presente artículo, de carácter exploratorio, es el de analizar los dos estándares más relevantes a nivel mundial para la gestión sistemática de la innovación en las organizaciones. Las dos normas homólogas analizadas son las normas oficiales, y de voluntaria implantación, existentes en dos países, España y Reino Unido. El primero dispone de la norma UNE 166002:2006 y el segundo dispone de la norma BS 7000-1:2008.

También tiene como objetivo, la exposición previa del entorno normativo, mediante la detección de otras normas relacionadas de otros países o ámbitos (europeo e Internacional) las cuales pueden ser objeto de futuros estudios comparativos entre ellas, así como de estudios para su integración en un único sistema integrado de gestión (SIG), pues muchas de ellas pueden tener que convivir en una misma organización.

Al mismo tiempo, los autores siguen con atención el impacto de la norma UNE 166002:2006 para conocer el uso real de la norma mejora la capacidad innovadora de las empresas españolas que la implantan, se certifican y la usan como base para su sistema de gestión de la I+D+I. Ahora bien, para ello es necesaria una masa crítica de empresas certificadas y con un cierto rodaje en su uso. Es por este motivo que en la actualidad únicamente se sigue la evolución del número de empresas certificadas en el tiempo con el objetivo de realizar el estudio empírico en el momento más adecuado: en mayo de 2006 había 42 empresas certificadas con la joven norma UNE 166002:2006 en España (Mir-Mauri y Casadesús-Fa, 2008), en el año 2008 había aproximadamente 200 según Malvido (2008). Observando la página web de AENOR (2010) se pueden detectar, hoy en día, hasta 280 empresas con el certificado oficial expedido por AENOR (ver figura 1), aunque existe algunas decenas más de certificados expedidos por otros organismos acreditados por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación), como son: SGS ICS IBERICA S.A., IVAC-INSTITUTO DE CERTIFICACIÓN, S.L., EQA EUROPEAN QUALITY ASSURANCE SPAIN, S.L., o BUREAU VERITAS CERTIFICATION, S.A.U. (ENAC, 2010), con estas últimas podemos afirmar que el número total está próximo a unos 300 certificados.

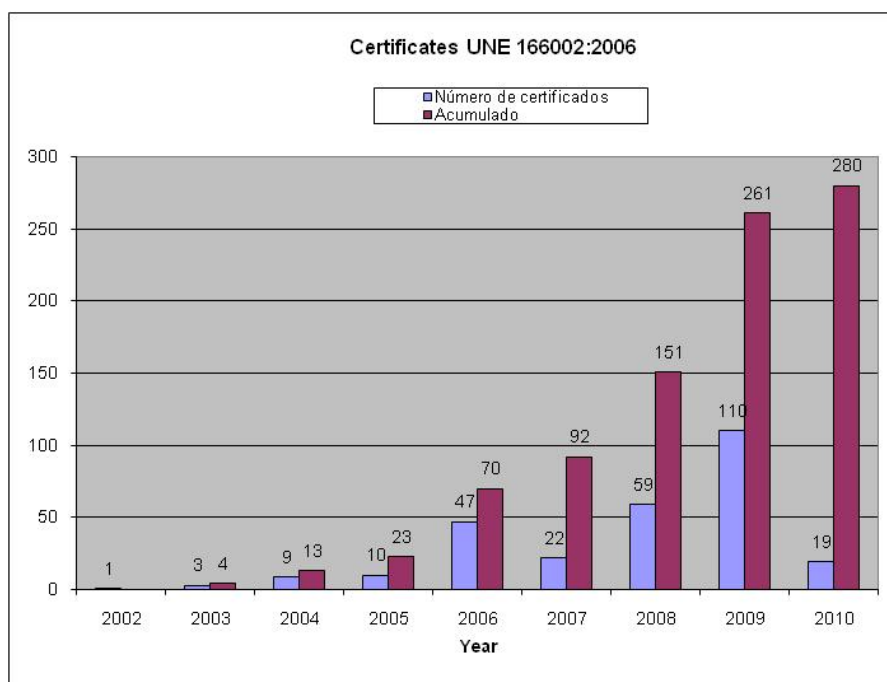


Figura 1: Evolución del número de certificados UNE 166002:2006
Fuente: Los autores a partir de AENOR (2010)

Nota para la figura 1: No existe la posibilidad de conocer los datos homólogos para la BS 7000-1:2008 porque no es una norma certificable sino una norma estándar o manual de buenas prácticas no certificable.

3. Entorno normativo

Existen, en la actualidad, bastantes normas para la gestión (ver Figura 2), refiriéndose a la gestión de ciertos ámbitos de una organización como, por ejemplo: gestión del valor, gestión del riesgo, gestión del conocimiento, gestión de la calidad, gestión de la innovación, gestión de proyectos, gestión del diseño, gestión ambiental, etc. Más allá de sus relaciones conceptuales, todas estas áreas de gestión son áreas con evidentes relaciones funcionales entre ellas dentro de una organización, pues una organización es un ente con interacciones constantes y en todas direcciones entre las distintas actividades que la componen.

Las normas detectadas en la investigación previa, son normas no usadas en la comparativa expuesta en el presente artículo pero que hay que tenerlas en cuenta y saber de su existencia o bien para futuras normas o futuros estudios en el área de la

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

gestión, y actualmente aún con más interés, pues se están elaborando sendas normas europeas sobre gestión de la Innovación (CEN, 2009) por parte del Comité Europeo de Normalización (CEN), proyecto pilotado por AENOR y desarrollándose mediante el grupo de trabajo CEN/TC 389 *Innovation Management*.

Creado en noviembre de 2008, el citado comité inició sus tareas para el desarrollo de las normas europeas a partir del “kick-off” (reunión oficial de inicio de proyecto) de 29 de abril de 2009 en Bruselas. Este nuevo comité reforzará la relación entre estandarización, investigación e Innovación, pues fue creado para dar soporte a la cultura de la Innovación en Europa y para acelerar el acceso de la Innovación a los mercados (CEN, 2009).

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

Norma	Abasto
<p>Serie de normas UNE 166000 Gestión de la I+D+I: UNE 166000:2006 Terminología y definiciones de las actividades de I+D+I. UNE 166001:2006 Requisitos de un proyecto de I+D+I. UNE 166002:2006 Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166004:2003 EX Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+I. UNE 166005:2004 IN Guía de aplicación de normas UNE 166002:2002 EX al sector de bienes de equipo. UNE 166006:2006 EX Sistema de Vigilancia Tecnológica. UNE 166007:2007 IN Guía de aplicación de la UNE 166002:2010.</p>	España
<p>Serie de normas BS 7000 Design Management Systems: BS 7000-1:1999 Guide to managing Innovation BS 7000-2:1997 Guide to managing the design of manufactured products. BS 7000-3:1994 Guide to managing service design. BS 7000-4:1996 Guide to managing design in construction. BS 7000-5:2001 Guide to managing obsolescence. BS 7000-6:2005 Guide to managing inclusive design. BS 7000-10:1995 Glossary of terms used in design management</p>	Reino Unido
<p>FD X50-901:1991 Management de projet et innovation. Aide mémoire à l'usage des acteurs d'un projet d'innovation. FD X50-551:2003 Research-sector quality. Recommendations for organising and conducting a research activity in project mode, particularly with the framework of a network. FD X50-550:2001 Research quality approach. General principles and recommendations. GA X50-552:2004 Quality management systems. Implantation guide for ISO 9001 within research units. Specificities of the research activity and implantation examples from ISO 9001. XP X50-053:1998 Prestations de veille. Prestations de veille et prestations de mise en place d'un système de veille. FD X50-158:2007 Value management. Value management contributions to corporate process.</p>	Francia
(DK) pDS xxxxx – User-oriented innovation. (en desarrollo)	Dinamarca
<p>Serie de normas NP Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI): NP 4457:2007 Requisitos do sistema de gestão de IDI. NP4456:2007 Terminologia e definições das actividades de IDI. NP4458:2007 Requisitos de um projecto de IDI. NP4461:2007 Competência e avaliação dos auditores de sistemas de gestão da IDI e dos auditores de projectos de IDI.</p>	Portugal
PAS 1073: 2008 Verfahren zur Messung und Bewertung der Innovationsfähigkeit produzierender Unternehmen. (An approach for measuring and assessing the innovation capability of manufacturing companies)	Alemania
<p>AS 5037:2005 Knowledge Management. A guide. BEA 001-2002 Advanced models of knowledge management. Practical approaches for implantation. BEA 004-2003 Improving knowledge management applications through user centred design. BEA 005-2003 Proceedings of the knowledge management challenge 2003-sharing the latest in thinking and practice. HB 189-2004 Knowledge management terminology and readings- An Australian guide.</p>	Australia
CWA 15899:2008 Standardization of an innovation capability rating for SMEs.	Europa
<p>Serie de normas CWA 14924 European guide to good practice in knowledge management: CWA 14924-1:2004: Knowledge management framework. CWA 14924-2:2004 Organisational culture. CWA 14924-3:2000 SME implantation. CWA 14924-4:2004 Guidelines for measuring KM. CWA 14924-5:2004 KM terminology.</p>	Europa
EFQM Framework for Innovation, 2005	Europa
EN 12973:2000 Value Management.	Europa
ISO 10006:1997 Quality management. Guidelines to quality in project management.	Internacional
IEC 62198:2001 Project risk management. Application guidelines.	Internacional
ISO/TR 14062:2002 Environmental Management Integrating environmental aspects into product design and development	Internacional

Figura 2: Normas relacionadas con UNE 166002:2006 y BS 7000-1:2008

Fuente: Adaptación de Mir (2007)

Hay que nombrar también la existencia de trabajos de adaptación de la norma española que se están realizando en países como Brasil, México e Italia (Mir-Mauri y Casadesús-Fa, 2008).

Existen documentos en los que se correlacionan los apartados y puntos de la norma para la gestión de la innovación UNE 166002:2006 con los apartados y puntos de otros estándares de gestión empresarial que pueden convivir en un mismo SIG. De esta forma se pueden encontrar muchas coincidencias, punto a punto de la norma UNE 166002:2006 con otras normas habitualmente implantadas en una empresa, coincidencias que deberían ser útiles para su integración en un mismo SIG. Las normas de las que existen correlaciones documentadas (CIDEM, 2004) con UNE 166002:2006 y entre si mismas son las siguientes:

ISO 9001:2008 (gestión de la calidad)

ISO 14001:2004 (gestión medioambiental)

OSHAS 18000:1999 (gestión de la seguridad y la salud)

UNE 81900:1996 (prevención de riesgos laborales)

ISO-TS 16949:2002 (gestión de la calidad para el sector automoción)

ISO/IEC 17025:2000 (laboratorios de ensayo y calibrado)

UNE-EN-9100:2002 (gestión de la calidad en el sector aeroespacial)

ISO/TS 29001 (Gestión de la Calidad para la industria petrolera, petroquímica y de gas natural)

4. Comparación entre la norma UNE 166002:2006 y la norma BS 7000-1:2008

En la revisión de la literatura únicamente se ha detectado una referencia en el sector de la construcción, en la cual se habla un poco de las dos normas objeto del presente artículo (Pellicer et al., 2008), donde los autores detectaron dos estilos de estandarización: a) la BS 7000-1 aclara términos relativos a innovación y da detalles de la metodología pero solo es una guía de buenas prácticas mientras que b) la UNE 166002 establece procedimientos de certificación, además de destacar su compatibilidad con ISO 9001 y ISO 14001 (Pellicer et al., 2008).

4.1 Aspecto formal

A partir de ahora, en aras de simplificar el texto del artículo, se utilizarán las siglas UNE y BS para referirse a UNE 166002:2006 y BS 7000-1:2008 respectivamente.

Para comparar el aspecto formal de las dos normas punto a punto, se ha creído necesario la elaboración de la figura 3, en la cual, partiendo de los apartados y puntos de la UNE se identifican los apartados y/o puntos de la BS que los cubren o pueden cubrir, con uno solo, o con varios combinados que tengan relación según sus contenidos. Debido a la complejidad de la comparación formal de las dos normas, por su distinta estructura y formato, buena parte de las correlaciones se ha realizado por bloques, es decir, alguno de los puntos desglosados en la UNE, están dentro de un mismo apartado de la BS.

La comparación formal de las dos normas objeto de estudio no pretende realizar una comparación exhaustiva, sino una aproximación lo máximo detallada posible, pues se han omitido algunos puntos de la BS que no tienen similar en la UNE.

Hay que decir que en la BS se ilustra el proceso de innovación mediante diagramas de flujo prácticos y entendedores para facilitar la implantación del proceso de innovación dentro de cualquier mapa general de procesos de cualquier organización, por otro lado, la UNE no la hace de la misma forma, dado que la mayor parte del contenido de la norma es texto. Por este motivo los autores comprenden que se ha tenido que desarrollar otra norma complementaria para ayudar en su implantación, la norma UNE 166007:2010 IN *Guía de implantación de la UNE 166002*.

Otro aspecto esencial es la estructura usada en la BS para desarrollar los puntos de las distintas fases, etapas y actividades, así pues se definen 3 niveles de detalle mediante los apartados 5, 6, y 7. El apartado 5 es a nivel organizativo, el 6 es a nivel Operacional y el 7 se concentra en las herramientas y técnicas para gestionar la innovación (creatividad, selección de ideas, ejecución de los proyectos, etc.), este último apartado, en conjunto, corresponde en gran medida con el apartado 4.4 de la UNE.

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

Hay que hacer hincapié en que la BS explicita que las distintas etapas del diagrama de flujo pueden realizarse de forma concurrente y que pueden existir iteraciones entre ellas. En la UNE este aspecto se evidencia en el uso del modelo de Kline modificado (AENOR, 2006a) el cual es un modelo de etapas en cadena interactivo y con recirculaciones entre las distintas etapas del proceso de innovación.

Para profundizar en el aspecto formal se ha elaborado el cuadro de la figura 3, donde se determina cómo cada apartado/punto de la UNE es cubierto por la BS.

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

UNE 166002:2006	BS 7000-1:2008
0 Introducción	0 Introduction
0.1 Características del proceso de I+D+I	0.2 Survival of the fittest, 0.3 Innovation goes beyond technology, 0.4 Innovation is not for all, 0.5 Designing total experiences for products, services and processes
0.2 Modelo del proceso de I+D+I	4.1 Flow chart of the complete innovation management framework
0.3 Compatibilidad con otros sistemas de gestión	2 Normative references <i>(a lo largo de los apartados y puntos de la BS 7000-1, cuando es aplicable, se indican los puntos de la ISO 9001 que son complementados por estos)</i>
1 Objeto y campo de aplicación	1 Scope
2 Definiciones	3 Terms and definitions
3 Normas para consulta	
4 Requisitos	---
4.1 Modelo y sistema de gestión e I+D+I	4 Innovation, newness and overview of the basics of innovation management
4.1.1 Generalidades	4.12 Basis of effective innovation management, 5.11.1 Need of rigorous management system, <i>(ISO 9001; 4.2.1 Generalidades)</i>
4.1.2 Documentación	<i>(ISO 9001; 4.2 Requisitos de la documentación)</i> , 7.1 Recording and archiving ideas
4.1.2.1 Control de documentos	<i>(ISO 9001; 4.2.3 Control de documentos)</i>
4.1.2.2 Control de registros	<i>(ISO 9001; 4.2.4 Control de registros)</i>
4.2 Responsabilidad de la dirección	5 Managing innovation at organization level
4.2.1 Compromiso de la dirección	5.1 General, 5.2 Assign responsibilities for innovation
4.2.2 Enfoque a las partes interesadas	5.4 Create future vision, <i>(ISO 9001 5.2 Enfoque al cliente)</i>
4.2.3 Política de I+D+I	5.5 Draw up mission statement relating to innovation
4.2.4 Planificación	---
4.2.4.1 Objetivos de I+D+I	5.6 Distil innovation objectives and strategies from organization's overall objectives and strategies 5.7 Determine innovation highway
4.2.4.2 Planificación del sistema de gestión de la I+D+I	5.12 Draw up master innovation programme
4.2.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación	6.2 Identification of innovation leaders
4.2.5.1 Unidad de gestión de I+D+I	6.2 Identification of innovation leaders*, 5.9 Communicate essence of innovation mission, objectives and strategies
4.2.5.2 Unidad de I+D+I	6.3 Selection of core innovation team, 5.9 Communicate essence of innovation mission, objectives and strategies*
4.2.5.3 Establecimiento y estructura de las unidades de I+D+I y de gestión de I+D+I	---
4.2.5.3.1 Establecimiento	6.2 Identification of innovation leaders**
4.2.5.3.2 Estructura	6.3 selection of core innovation team* Fig. 14 Roles and responsibilities matrix
4.2.5.4 Representante de la dirección	6.2 Identification of innovation leaders***
4.2.5.5 Comunicación interna	5.9 Communicate essence of innovation mission, objectives and strategies**
4.2.6 Revisión por la dirección	<i>(ISO 9001; 5.6.1 Revisión por la dirección)</i>
4.2.6.1 Generalidades	<i>(ISO 9001; 5.6.1 Revisión por la dirección)</i>
4.2.6.2 Información para la revisión	<i>(ISO 9001; 5.6.2 Información para la revisión)</i>
4.2.6.3 Resultados de la revisión	<i>(ISO 9001; 5.6.3 Resultados de la revisión)</i>
4.3 Gestión de los recursos	6.13 Resourcing the long term: Investment in innovation
4.3.1 Provisión de recursos	6.13.1 General, 6.13.2 Financial plans, 6.13.3 Resource plans

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

4.3.2 Recursos Humanos	---
4.3.2.1 Generalidades	5.10 Promote an innovation-nurturing culture
4.3.2.2 Motivación del personal	
4.3.2.3 Competencia, toma de conciencia y formación	5.15 Build distinctive competencies and competitive advantage through innovation
4.3.3 Infraestructura	5.11 Reinforce infrastructure and expertise to manage innovation, 6.17 Evaluation of process and infraestructura
4.3.4 Ambiente de trabajo	5.10 Promote an innovation-nurturing culture *
4.4 Actividades de I+D+I	7 Tools and techniques for managing innovation
4.4.1 Herramientas de I+D+I	
4.4.1.1 Vigilancia tecnológica	7.12 The internet, intranets, extranets and wikis, 7.8 Knowledge management
4.4.1.1.1 Identificación de las necesidades de información	
4.4.1.1.2 Búsqueda, tratamiento y difusión de la información	
4.4.1.1.3 Valoración de la información	
4.4.1.2 Previsión tecnológica	6.8.4 Mapping out future markets, 6.8.5 Mapping out future technology, 7.2 Backcasting, 7.11 Scenario planning, 7.14 Visualization
4.4.1.3 Creatividad	6.8 Top-level review and brainstorming sessions on innovation/Opportunity scanning, 6.10 Innovation team brainstorming sessions and project reviews, 6.10.1 General, 7.3 Brainstorming
4.4.1.4 Análisis externo e interno	7.4 Customer-product experience cycles, 7.5 Ethnographic research, 7.13 User-centred design
4.4.2 Identificación y análisis de problemas y oportunidades	6.8 Top level review and brainstorming sessions on innovation/Opportunity scanning*, 6.8.1 General, 6.9 Forming innovative alliances, 7.10 Risk assesement
4.4.3 Análisis y selección de ideas de I+D+I	6.10.2 Assess and filter new ideas
4.4.4 Planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos	5.12 Draw up master innovation programme*, 5.13 Implement programme and support new approach to innovation, 6.13 Resourcing the long term: Investment in innovation*, 6.8.2 Setting the planning horizon by determining length of the innovation highway, 6.8.3 Determining the width of the innovation highway
4.4.5 Transferencia de Tecnología	5.11.2 Augment internal competencies with external expertise, 7.7 Intellectual property
4.4.6 Producto de I+D+I	---
4.4.6.1 Diseño básico	6.6 Managing innovation projects with clear stages and gateway reviews Fig. 15 Primary stages of design/innovation projects
4.4.6.2 Diseño detallado	
4.4.6.3 Prueba piloto	6.6 Managing innovation projects with clear stages and gateway reviews Fig. 15 Primary stages of design/innovation projects*, 7.9 Rapid prototyping
4.4.6.4 Rediseño, demostración y producción	
4.4.6.5 Comercialización	6.8.4 Mapping out future markets*
4.4.6.6 Control de cambios	4.10 How change is introduced over time, 4.11 Innovation and change management, 6.18 Agility to exploit opportunities quickly and flexibility to change course as necessary
4.4.7 Compras	---
4.4.8 Resultados del proceso de I+D+I	5.14 Evaluate progress and contribution of master innovation programme
4.4.8.1 Documentación de los resultados	5.16 Document, share, publicize and celebrate achievements through innovation, 5.17 Enhance organization's reputation through innovation, 7.8 Knowledge management*

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

4.4.8.2 Seguimiento y medición	5.3 Review current innovation practices to determine potential for improvement, 5.18 Review and refine overall approach to innovation, 5.14 Evaluate progress and contribution of master innovation programme*
4.4.9 Protección y explotación de los resultados de las actividades de I+D+I	7.7 Intellectual property*
4.5 Medición, análisis y mejora	5.14 Evaluate progress and contribution of master innovation programme*
4.5.1 Generalidades	
4.5.2 Auditorias internas	
4.5.3 Seguimiento y medición del proceso de I+D+I	
4.5.4 Seguimiento y medición de los resultados del proceso de I+D+I	
4.5.5 Control de las desviaciones en los resultados esperados	
4.5.6 Análisis de datos	
4.5.7 Mejora	(ISO 9001; 8.5 Mejora)
4.5.7.1 Mejora continua	5.18 Review and refine overall approach to innovation (ISO 9001; 8.5.1 Mejora continua)
4.5.7.2 Acción correctiva	(ISO 9001; 8.5.2 Accion correctiva)
4.5.7.3 Acción preventiva	(ISO 9001; 8.5.3 Accion preventiva)
Bibliografía	Bibliography

Figura 3: Cobertura de los puntos de la UNE 166002 por la BS 7000-1
Fuente: Elaboración propia a partir de BSI (2008) y AENOR (2006a)

La BS que es una guía de recomendaciones y no es certificable, en ella se indica que es un complemento para la ISO 9001:2000 de *Sistemas de gestión de la Calidad*, (de ahora en adelante para simplificar usaremos las siglas ISO) para incluir la gestión de la innovación dentro de un sistema de gestión basado en la ISO que sí es certificable, de esta manera vemos que algunos puntos de la UNE se cubren por los propios puntos de la ISO y no por puntos de la BS aunque en algún caso se cubre o se puede cubrir con ambas.

4.2 Aspecto conceptual:

Los aspectos conceptuales más relevantes detectados en la comparación realizada entre las dos normas se listan seguidamente:

- 1- La serie de normas BS 7000 tienen como objeto general la gestión del diseño, en la cual incluye la BS 7000-1:2008 para la gestión de la innovación, mientras que la serie de normas UNE 166000 tiene como

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

objeto la gestión de la I+D+I, proceso dentro del cual se desarrollan tareas de diseño.

- 2- La filosofía del horizonte de la innovación en la norma BS es a más largo plazo, y se hace de forma explícita en el texto, por ejemplo, usando el término “2nd generation after current in developement”. En la norma UNE no se hace explícita esta característica.
- 3- En la BS se describe un mayor gradiente de grados de innovación o novedad, se definen 9 grados de novedad. En la UNE se definen dos niveles, incremental y radical.
- 4- En las dos normas se considera la innovación no solo de producto, proceso o tecnológica (tangibles) sino también de servicios, innovaciones organizativas y en marketing (intangibles). Las dos normas usan un mismo concepto amplio de innovaciones de producto (o servicio) que no tienen que ser necesariamente tecnológicas. En las dos normas, el valor añadido es analizado a través de la innovación en todas las fases del ciclo de vida del producto o servicio, la innovación puede suceder en cualquier parte de una organización, aunque la BS hace mayor hincapié en este hecho, en la importancia de tener en cuenta toda la cadena de valor, es decir, desde la concepción de ideas, la investigación, la planificación, el diseño y desarrollo, compras, fabricación, distribución, marketing, mantenimiento y servicio post-venta incluida la gestión de la obsolescencia, y que en todas las fases de la cadena se pueden obtener ideas y oportunidades para innovar. Esta cuestión equivaldría, de forma implícita, a la descripción del modelo de Kline usado en la UNE, pero en este caso sin contemplar la gestión de la obsolescencia.
- 5- En las dos normas aparece la importancia de la gestión del conocimiento, tanto interno como externo, y la comunicación dentro de la empresa y con el exterior como factor básico para el buen funcionamiento del sistema y para la obtención de resultados del proceso de innovación, compartiendo el conocimiento, trabajando en equipo y en red.
- 6- La BS 7000-1:2008 incluye las definiciones de los términos específicos usados en la norma, detalla muy bien los términos de innovación, tipos de innovación, y otros términos relacionados y para las definiciones usadas en toda la serie de normas BS 7000 para la gestión del diseño

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

se hace referencia a la BS 7000-10:1995, por otro lado la UNE 166002:2006 no incluye definiciones y nos dirige a la norma UNE 166000:2006 donde hay todas las definiciones de términos usados en la serie de normas UNE 166000.

- 7- Las dos normas hacen hincapié en la visión estratégica de la Innovación como valor corporativo, la responsabilidad de la dirección, así como la necesidad de **liderazgo** en este ámbito que son aspectos esenciales para la innovación.
- 8- La UNE supone el reconocimiento de las actividades de I+D+I como fundamentales para obtener la excelencia de las organizaciones, en contrapartida la BS destaca más bien la necesidad de la realización de actividades de innovación eficiente para la supervivencia de toda organización a largo plazo.
- 9- En las dos normas se hace referencia a la satisfacción de las partes interesadas, en la BS habla de stakeholders y en la UNE se habla de partes interesadas que pueden ser, subministradores, clientes internos (empleados), y externos, accionistas, leyes y reglamentos, necesidades de mercado en cuanto a innovaciones y cambios tecnológicos, pero no internaliza el aspecto ambiental como si lo hace explícitamente la BS.
- 10- La BS supone una innovación que surge en mayor medida de la *technology push* mientras que la UNE está más orientada al *market pull*, aunque las dos contemplan una mezcla de las dos.

En el primer concepto detectado, se le debe hacer un análisis conceptual en un mayor grado de profundidad debido a la propia complejidad de los dos conceptos: Diseño e Innovación. No es el objeto del presente artículo pretender una discusión entre cuál de los dos formatos de normativa está mejor organizado, si el de la UNE (Diseño dentro de Innovación) o el de la BS (Innovación dentro de Diseño), pero se intenta dar algunas pistas conceptuales.

Utilizado habitualmente en el contexto de las artes, ingeniería, arquitectura y otras disciplinas creativas, **diseño** se define como el proceso previo de configuración mental, "pre-figuración", en la búsqueda de una solución en cualquier campo. Etimológicamente derivado del término latino *disegno* dibujo, *designio*, *signare*, *signado* "lo por venir", el porvenir visión representada gráficamente del futuro, *lo hecho*

es la obra, *lo por hacer* es el proyecto, el acto de diseñar como prefiguración es el proceso previo en la búsqueda de una solución o conjunto de las mismas. Plasmar el pensamiento de la solución mediante esbozos, dibujos, bocetos o esquemas trazados en cualquiera de los soportes, durante o posteriores a un proceso de observación de alternativas o investigación. El acto intuitivo de diseñar podría llamarse creatividad como acto de creación o innovación si el objeto no existe, o bien es una modificación de lo existente. Según Shigley y Mishke (1983), "diseño es formular un plan para satisfacer una necesidad humana". Por otra parte, **Innovación**, según la tercera edición del Manual de Oslo (OECD, 2005), se define como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores. De las definiciones de diseño e innovación se puede extraer que innovación implica novedad, cambio e impacto económico, si bien se puede realizar un diseño innovador, si hablamos de diseño de producto, este diseño solo será innovador si tiene éxito en el mercado, y por tanto aportará mayor competitividad para la empresa, mejor posicionamiento en el mercado, etc., o si añade valor en algún proceso que aporte mayor eficiencia operativa para la empresa, o bien si añade valor para el cliente en un servicio determinado. De esta manera se considera innovación como un concepto más amplio que el de diseño, aunque se pueden hacer diseños no innovadores, el diseño es un proceso de vital importancia y que puede formar parte del proceso de innovación, como ya definió Kline (1985) en su modelo.

A pesar de las diferencias conceptuales específicas detectadas entre las dos normas, se aprecia una gran similitud en el concepto general del proceso de la innovación dentro de la empresa.

4.3 Aspecto entorno:

Las dos normas tienen el mismo potencial (son implantables a todo tipo de empresa) pero hay una gran diferencia: la BS es una guía de buenas prácticas, da detalles de la metodología para la gestión de la innovación, pero la **BS no es certificable**. Mientras que por su parte las empresas pueden establecer sus procedimientos, instrucciones y registros conforme a los requerimientos de la UNE, y obtener la certificación por

alguna entidad certificadora acreditada por ENAC, entidad que establece los pasos a seguir para su obtención (Pellicer et al., 2008).

En las dos normas está implícita la triple hélice (Ieydesdorff y Etzkowitz, 1996) de la relación entre la organización con los colaboradores (otras empresas, proveedores, clientes, centros tecnológicos o Universidades) y con la Administración (para las subvenciones y deducciones fiscales). Relaciones que potencian los proyectos de innovación en colaboración.

La norma inglesa evidencia su relación con las subvenciones, mientras que la española no lo hace explícito, aunque así sea en realidad. Hay que decir que en la norma UNE 166001 para la gestión de proyectos de I+D+I, sí que se habla de su relación con las desgravaciones fiscales, y su defensa o justificación ante la Administración. Aunque lo que realmente hay que cumplir son los requisitos de la legislación vigente, las pautas de norma ayudan en gran medida para su cumplimiento debido a su gran parecido (Mir-Mauri y Casadesús-Fa, 2008)

En cuanto a su antigüedad y los comités técnicos elaboradores de cada una de las dos normas comparadas se puede resumir en que la UNE 166002:2006 tiene 9 años, nació como experimental en 2002 y paso a ser oficial en 2006 y su comité técnico elaborador es el *Comité Técnico AEN/CTN 166*, mientras que, por su parte, la norma inglesa BS 7000-1:2008 tiene 21 años, fue publicada en su primera edición en 1989, una segunda edición en 1999, y una tercera, la actual en 2008. El comité técnico elaborador es el *Technical Committee MS/4*.

4.4 Aspecto objetivo y utilidad

Las dos normas tienen el mismo objetivo explícito: ayudar a las organizaciones a hacer más y mejores tareas de innovación mediante un marco normalizado que sistematice las tareas sin querer ser un manual de procedimientos rígido, sino que tiene que ser flexible y tiene que ir adaptándose a las situaciones cambiantes, incluso modificando objetivos más a acorde con los eventos y/o cambios del entorno o de la misma empresa que impliquen una reorientación.

En cuanto a la utilidad, por un lado, la BS muestra que los principios y procedimientos descritos en la norma **deberían de ser de importante interés para las PYMES**, y por otro lado la UNE dice que puede ser útil para cualquier organización, sin importar su tipo ni tamaño. La UNE 166002:2006 no hace explícita su utilidad para PYMES, pero hay que decir que hay otra norma de la misma serie 166000 focalizada en los requisitos de un proyecto de I+D+i (UNE 166001) donde hace la apreciación en su utilidad para “reconocer e identificar proyectos de I+D+i y que de esa forma afloren actividades de innovación que hasta ahora permanecían ocultas **especialmente en PYMES**” (AENOR, 2006b).

Sin conclusiones generales de si una es mejor o peor que la otra, hay una diferencia clave, la UNE se puede certificar y la BS no, pues la segunda es solo un manual de buenas prácticas, aunque parece más bien fundamentada conceptualmente. Nos asalta una posible discusión: ¿es necesario que un sistema de gestión de la innovación sea un sistema certificable?, y si este hecho, el de ser certificable o no, favorece o empeora la capacidad innovadora de las empresas que implantan un sistema de gestión de la innovación estandarizado. ¿Puede suceder que las empresas se obsesionen solo a obtener el certificado? o bien ¿realmente implantan la norma a conciencia para ser más eficientes en el área de innovación por sus ventajas implícitas? Esta discusión forma parte del objeto de estudio que están desarrollando de los propios autores fundamentalmente focalizado en conocer el impacto de las normas para la gestión de la innovación en las empresas y conocer, mediante estudios empíricos i/o de casos de empresas certificadas con la UNE 166002:2006, si realmente su implantación y uso beneficia la capacidad innovadora de las empresas o no.

4.5 Integrabilidad y aspecto ambiental

En cuanto a la integrabilidad de las normas estudiadas con otros sistemas de gestión estandarizados, la UNE hace referencia a su complementariedad con la ISO 9001 y/o ISO 14001 así como con otras de ética social, riesgos laborales y seguridad, como ya se detectó para la industria de la construcción (Pellicer, et al., 2008). Por otro lado, la BS hace referencia a su complementariedad con ISO 9001 y resalta que intenta ser un complemento para esta norma, también hace referencia a la serie de normas ISO

14000 para ampliar los aspectos ambientales internalizándolos dentro del proceso de innovación. La diferencia recae en que la UNE no hace explícita la internalización de los aspectos ambientales en el proceso de innovación (como si lo hace la BS en el punto 6.11 de la norma) y sólo hace explícito que es compatible con un sistema de gestión ambiental como es la ISO 14001.

4.6 Bibliografía de las normas

Sorprendentemente no existe ninguna coincidencia bibliográfica entre las dos normas. La BS tiene una bibliografía de referencia muy extensa, de trabajos y publicaciones de gran reconocimiento conceptual y académico, mientras que la UNE hace referencia principalmente a documentos reconocidos internacionalmente, como por ejemplo el Manual de Oslo, el Manual de Frascati y el Libro verde de la Innovación (AENOR, 2006a).

Analizando con mayor detalle, la UNE cita, por ejemplo, a Escorça y Valls (2003), libro en el cual se citan una gran parte de los autores que aparecen en la bibliografía de la norma inglesa. Así pues, se puede decir que indirectamente se llegaría a fuentes y fundamentos semejantes, pero mejor aplicados en la BS.

5. Conclusiones

El artículo se ha centrado en el análisis comparativo en profundidad, pero no exhaustivo, de dos normas para la gestión de la innovación consideradas pioneras en esta área, la norma española UNE 166002:2006 y la norma inglesa BS 7000-1:2008, no sin antes hacer una revisión del panorama normativo existente a nivel mundial sobre otras normas parecidas, relacionadas o integrables a ellas, en distintos países, y ámbitos.

Se ha realizado en un momento óptimo en el que se conoce la existencia de un Comité Técnico de Normalización que está desarrollando normas para la gestión de la innovación a nivel europeo (pilotado por AENOR) y que pretende hacer llegar la innovación a las empresas, para dar soporte a la cultura de la Innovación en Europa y para acelerar el acceso de la Innovación a los mercados. En un momento en que hay solo alrededor de 300 empresas certificadas con UNE 166002:2006 y sin que existan estudios empíricos sobre su impacto en las empresas.

Para resumir el análisis comparativo los autores detectan que la BS, por tener más años de antigüedad (ya lleva 3 revisiones y 21 años) y por tanto más rodaje, parece **mejor elaborada y con bases conceptuales más sólidas y actualizadas, pero no es certificable, de todas formas, puede complementar la ISO 9001 que si es certificable**. Por su parte **la UNE es certificable por si misma**, es más joven (tiene 9 años desde la versión experimental, y menos de 4 años de la versión oficial) y da la sensación de haber sido realizada con menor tiempo y basándose en gran parte en los sistemas de gestión certificables más típicos como por ejemplo la ISO 9001 introduciéndole algunos conceptos, aspectos y tareas de I+D+I. A pesar de las diferencias conceptuales específicas se aprecia similitud en general del proceso de la innovación dentro de la empresa. El aspecto formal de la UNE está diseñado para ser integrado fácilmente con otros estándares como la ISO 9000 o ISO 14000 en un único SIG, pero al ser más pobre conceptualmente sería recomendable una revisión de este aspecto.

Hay una diferencia estructural/conceptual muy clara a destacar entre las series de normas en las que están incluidas las dos normas comparadas, la serie de normas BS 7000 tienen como objeto general la gestión del diseño, en la cual incluye la BS 7000-

1:2008 para la gestión de la innovación, mientras que la serie de normas UNE 166000 tiene como objeto la gestión de la I+D+I, proceso dentro del cual se desarrollan tareas de diseño. ¿Diseño incluye o puede incluir fases de innovación? o ¿Innovación incluye o puede incluir diseño?, dependerá muy mucho de la estructura organizativa de cada empresa. Los autores creen que sería recomendable llegar a un consenso en cuanto a este enfoque, para las posibles futuras normas de alcance europeo o internacional, como es propio de la misión de toda normalización, y para asegurar su integrabilidad en un único sistema integrado de gestión en las empresas.

La UNE es certificable y la BS no, y los autores se cuestionan si es bueno o no que un sistema de gestión estandarizado sea certificable, ¿es necesario?, gestionar la innovación sistemáticamente mediante guías estándar que nos ayudan a hacer más y mejores actividades de I+D+I, por lo que nos da ventajas competitivas, ¿nos da un sello de excelencia el hecho de obtener el certificado? ¿Puede que los resultados de innovación sean peores si lo que se busca es solo tener un certificado?, ¿Poder obtener un certificado para la gestión de la innovación favorece o empeora la capacidad innovadora de las empresas que implantan un sistema de gestión de la innovación estandarizado?, estas cuestiones requieren de futuros estudios que los propios autores están desarrollando para ir un poco más allá de Kondo (2000) el cual ya defiende y demuestra empíricamente que innovación y estandarización son complementarias aunque a priori pueda parecer que no, refiriéndose a la ISO 9001.

Los autores recomendamos para futuras revisiones de la norma, cambiar la expresión “gestión de la I+D+I” por la de “gestión de la Innovación”, pues *Innovación* es un concepto más global, el cual puede contener actividades de I+D, pero no necesariamente. Si se realizan actividades de I+D éstas están incluidas dentro del proceso de innovación y no como actividades previas a la innovación (como hacen entender las siglas I+D+I), por otra parte, las siglas I+D+I solo se usan en España o países hispanoparlantes.

6. Referencias bibliográficas

AENOR (2006a). *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166002:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. España.

AENOR (2006b). *Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I. UNE 166001:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. España.

AENOR (2010). Buscador empresas certificadas. [en línea]. Asociación Española de Normalización y Certificación. <<http://www.aenor.es/desarrollo/certificacion/sistemas/buscadorempresas.asp>> [Consulta: 7 Abr. 2010].

Bessant, J. (1991). *Managing Advanced Manufacturing Technology*. NCC Blackwell, Oxford.

BSI (2008). *Design management systems - Part 1: Guide to managing innovation. BS 7000-1:2008*. British Standards Institute. Londres. Reino Unido.

Caraça, Ferreira, Mendonça (2006). *Modelo de interações em cadeia, Um modelo de inovação para a economia do conhecimento*. Relatório COTEC, Outubro.

CEN (2009). *New CEN/TC on Innovation management*. [en línea]. European Comitee for Standardization. <http://www.cen.eu/cen/News/PressReleases/Pages/TC_innomgmt.aspx> [Consulta: 23 Marzo 2010].

Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

CIDEM (2004). *Sistemes Integrats de Gestió*. Edició Una y Media Massmedia. Generalitat de Catalunya. Barcelona. España.

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

Cooper, R. G. (1994) Third generation new product processes. *Journal of Product Innovation Management*. 11(2), pp. 3-14.

Dumaine, B. (1989). How Managers Can Succeed through Speed. *Fortune*, 13 February.

ENAC (2010). *Certificación de gestión de I+D+I*, [en línea]. *Entidad Nacional de Acreditación*. <<http://www.enac.es/web/enac/busqueda-de-entidades-por-esquema-de-acreditacion>> [Consulta: 16 Junio 2010].

Escorça, P., Valls, J. (2003). *Tecnología e Innovación en la Empresa*. Edición UPC. Barcelona. España.

Freeman, C., Clark, J., Soete, L. (1992). *Unemployment and Technical Innovation*. Frances Pinter. London.

Hagedoorn, J. (1990). Organizational Needs of Inter-firm Cooperation and Technology Transfer. *Technovation*, 10 (1), pp. 17-30.

Hayes, R., Abernathy, W.J. (1980). Managing Our Way to Economic Decline. *Harvard Business Review*, July-August.

Hood, N., Vahlne, J.E. (1988), *Strategies in Global Competition*. Croom Helm. London.

IQP (2007). *Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI): Requisitos do sistema de gestão de IDI. NP 4457:2007*. Instituto Português da Qualidade. Caparica. Portugal.

Kline, S. J. (1985). Innovation is not a linear process. *Research Management*, Julio-agosto.

Koelmel, B.; Balfanz, D., (2009), *Lean Innovation Management for SMEs*. [en línea]. *InnovationManagement*. 14 Diciembre 2009. <<http://www.innovationmanagement.se/2009/12/14/lean-innovation-management-for-smes/>> [Consulta: 16 Junio 2010].

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

Kondo, Y. (2000). Innovation versus Standardization. *The TQM Magazine*, 12 (1), pp. 6-10.

Leydesdorff, L., Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Science and Public Policy*, 23 (5), pp. 279-286.

Malvido G., (2008). La gestión de la I+D+i es rentable. *UNE*, 231, pp. 38-40.

Marimon, F., Casadesus, M. (2006). La ISO 9000: ¿Seguirá siendo válida en la nueva era de la gestión de la calidad?. *Dyna*, LXXX1 (3). pp. 11-14.

Mc Kinsey & Company (2009). R&D in the downturn: McKinsey Global Survey Results. [en línea]. *McKinsey Quarterly*. Abril 2009.

<http://www.mckinseyquarterly.com/Operations/Product_Development/RD_in_the_downturn_McKinsey_Global_Survey_Results_2342> [Consulta: 16 Junio 2010].

Mc Kinsey & Company (2010). R&D after the crisis: McKinsey Global Survey results. [en línea]. *McKinsey Quarterly*. Abril 2010.

<http://www.mckinseyquarterly.com/Operations/Product_Development/RD_after_the_crisis_McKinsey_Global_Survey_results_2576?gp=1#footnote1> [Consulta: 16 Junio 2010].

Mir, M. (2007). *Orígens i Entorn de l'estandardització dels Sistemes de Gestió de la Innovació mitjançant la Normativa UNE 166002 i la seva implantació. Anàlisi de l'entorn* Trabajo de investigación Doctoral. Universitat de Girona. Gerona. España.

Mir-Mauri, M., Casadesús-Fa, M. (2008). UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+i. *Dyna* 83 (6). pp. 325-331.

OECD (2005), The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Guidelines for collecting and Interpreting Technological Innovation Data, *Oslo Manual*. OECD. Paris. Francia

5.1. Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu

Pellicer E., Yepes V., Correa C., Martinez G. (2008). Enhancing R&D&I through standardization and certification: the case of the Spanish construction industry. *Ingeniería de Construcción*, Vol. 23 (2), pp. 112-121.

Peters, T.J., Waterman, R.W. (1982). *In Search of Excellence*. Harper and Row, New York, NY.

Porter, M. E. (1983). The technological dimension of competitive strategy. In Burgelman, R.A., Maidique, M.A. (1988). *Strategic management of technology and innovation*. Irwin, Homewood, Illinois, pp. 211-233.

Rosegger, G. (1980). *The Economics of production and Innovation*. Pergamon press, Oxford.

Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11 (1). pp. 7-31.

Shigley, J. E., Mitchell, L. D. (1983). *Mechanical Engineering Design*. McGraw-Hill.

5.2. ARTICLE 2. LA IMPORTÀNCIA DE LES TIC EN LA IMPLANTACIÓ DE LA NORMA UNE 166002

Mir-Mauri, M., Casadesús-Fa, M. (2008). UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+I. La norma y la importància de las TIC en su implantación. *Dyna*. 83 (6), 325-331.

Referència	Revista	Quartil per categoria	Factor d'Impacte* 2009
Mir-Mauri i Casadesús-Fa, 2008	Dyna ISSN 0012-7361 eISSN 1989-1490	*Q4. <i>Enginyeery Multidisciplinary</i>	0.062

*JCR Journal Citations Rank. Font: Thomson Reuters Journal Citation Reports ®Science Citation index

UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+I. La norma y la importancia de las TIC en su implantación

Autores:

Moisès Mir Mauri (Universitat de Girona)

Martí Casadesús Fà (Universitat de Girona)

Resumen

En este artículo se analiza uno de los primeros estándares para la gestión de la I+D+I a nivel mundial, como es la norma UNE 166002:2006. De esta forma, después de describir brevemente los objetivos de las normas que forman parte de la misma familia de la del objeto de estudio, se analiza la importancia de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) para una implantación exitosa, sistematizando algunas de las actividades clave del proceso de innovación: vigilancia tecnológica, creatividad, gestión del conocimiento y previsión tecnológica.

Palabras clave

Gestión de la innovación; estandarización; I+D+I; TIC; UNE 166002.

UNE 166002:2006: Standardize and systematize R&D&I. The standard and the importance of ICT for its implantation

Authors:

Moisès Mir Mauri (Universitat de Girona)

Martí Casadesús Fà (Universitat de Girona)

Abstract

In this article, there is an analysis of one of the first innovation management standards worldwide, this is the standard UNE 166002:2006. After a brief description of the objectives of all the standards from the same family, there is an analysis of the great importance of the Information and Communication Technologies (ICT) for to success in the implantation, for instance, in order to systematize some of the main important activities of the innovation process like technological watch, creativity, knowledge management and technology forecast.

Key words

Innovation management; standardization; R&D&I; ICT; UNE 166002.

1. Introducción

En el ámbito de la gestión de la innovación, han sido muchos los modelos teóricos que se han desarrollado con el objetivo de mostrar cómo se generan innovaciones, especialmente de productos y servicios, en las organizaciones actuales. De esta forma, se detectan desde los primeros modelos como el lineal propuesto por Rosseger en 1980, pasando por los de más éxito como los de Kline en 1985 o Cooper en los años 80 y 90, hasta los más recientes y completos como por ejemplo el del “ojo” en cadena interactivo adaptado a la economía del conocimiento de Caraça et. al. en 2007. Este último es una evolución del modelo de Kline, en el cual también se incluyen innovaciones de proceso, organizativas y en marketing (des de Mir, 2007)

Ahora bien, no sólo han sido modelos lo que se han ido desarrollado, sino que ya hace bastantes años que muchos académicos van realizando interesantes aportaciones en el ámbito de la innovación y la gestión de la innovación, demostrando su relevancia en los aspectos económicos y estratégicos. En este sentido, por ejemplo, Schumpeter en 1934 fue el primero al afirmar que el desarrollo económico estaba impulsado por la innovación, Christensen en 1997 al indicar que la innovación puede modificar los mercados o Lundvall en 1992 estudiando los sistemas nacionales de innovación, etc. (des de Mir, 2007). De hecho, la importancia que ha recibido la innovación y su gestión ha abierto un importante debate, incluso terminológico, provocando cambios en muchas de las definiciones utilizadas en este ámbito, tal y como se pueden encontrar en las últimas revisiones de los manuales de Frascati (OECD, 2002) y Oslo (OECD, 2005).

Ahora bien, durante los últimos años, ha aparecido en algunos países un nuevo “actor”: los sistemas estandarizados de gestión de la innovación. Es decir, estándares de gestión, normas o guías, que proponen a las organizaciones como tienen que implantar sus sistemas de gestión de la innovación para ser más activos y eficientes en este campo.

Si se tienen en cuenta los precedentes en el ámbito de la gestión de la calidad, fácilmente se detectará un cierto paralelismo que tendría que despertar mucho el interés por este tipo de estándares de gestión (ver Marimon y Casadesus, 2006). De esta manera si bien la filosofía de la gestión de la calidad nace en los años 60 con las

5.2. Article 2: la importància de les TIC en la implantació de la norma UNE 166002

aportaciones de Shewart, y posteriormente de su discípulo Deming, esta no acaba de “popularizarse” hasta que en 1989 ISO (International Organisation for Standardization) publica la primera versión de la familia de normas ISO 9000, que se denominó “sistema de gestión para el aseguramiento de la calidad”. Es a partir de estas normas que cualquier organización podía utilizar, y en especial certificarse según ellas, cuando empieza un auténtico boom en el campo de la gestión de la calidad que ha llegado hasta el día de hoy.

¿Puede suceder algo semejante en el ámbito de la innovación? Algunos indicios así lo parecen indicar, en un momento donde términos como I+D, innovación y la gestión de la innovación, están en boca de todos: empresarios, científicos, políticos, Llegados a este punto, y con el objetivo de introducir cuántas más organizaciones mejor en esta cultura, ¿quizás lo que falta es precisamente un nuevo estándar de gestión de la innovación? De hecho, el debate tiene defensores y detractores. En este sentido, por ejemplo, hay quien afirma que estandarización e innovación son complementarias aun cuando, a priori, pueda parecer que un mayor grado de estandarización implica reducir el espacio de maniobra para la innovación, o la creatividad, refiriéndonos justamente a la estandarización según la serie de normas ISO 9000. Así, parecería que, con la implantación de un nuevo estándar en esta línea, las organizaciones podrían, por un lado, mejorar su capacidad innovadora, y por otro, demostrarlo externamente, utilizándolo como arma de marketing tal y como fue su predecesora en el ámbito de la calidad.

En este sentido, muy recientemente han aparecido los primeros estándares para la gestión de la innovación. En concreto uno de los primeros ha sido la norma UNE 166002:2006 *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I* desarrollada por AENOR (Asociación Española para la Normalización y Certificación) en España. De hecho, la aportación de esta primera norma de ámbito nacional no será seguramente un hecho aislado. La gran cantidad de documentación, información y conocimiento necesaria a gestionar en relación con la innovación y la I+D, muestra la compleja naturaleza de este proceso y justifica plenamente la necesidad de un marco normativo útil para las organizaciones, que ayude a establecer mejores pautas, guías y metodologías por la gestión de la innovación. Sin duda, a nuestro entender, este puede ser el inicio de un punto de inflexión en el ámbito de la gestión de la innovación que debe analizarse en detalle.

Con el ánimo de hacer un primer paso en esta dirección, este artículo tiene como objetivo analizar el origen y objetivos de la norma UNE 166002:2006, para posteriormente establecer las bases, que los propios autores están empezando a desarrollar, para futuros estudios de su impacto en las empresas. Debe tenerse en cuenta que, en la búsqueda de información previa realizada, no se ha detectado, ningún artículo científico ni ningún estudio empírico profesional sobre dicho impacto, más allá de descripciones muy superficiales sobre primeras implantaciones, como por ejemplo las descritas en publicaciones del CIDEM. Sin duda esto se debe a la novedad del tema y el bajo número de empresas certificadas, el que repercute en el interés pionero de este mismo artículo. Es por ello que también se hace hincapié, con el fin de sistematizar tareas clave del proceso de I+D+I, en la importancia de las Tecnologías TIC en el éxito de la implantación de un sistema de gestión de la innovación según la norma UNE 166002:2006.

2. Objetivo

El objetivo del presente artículo, de carácter exploratorio, es el de analizar la posibilidad de estandarizar y sistematizar la gestión de la innovación. En este sentido, el artículo estudia uno de los pocos estándares existentes a nivel mundial para la gestión de sistemas de I+D+I, la norma española UNE 166002:2006. Esta tiene como misión la sistematización de la innovación para estimular la realización de actividades de I+D+I en las organizaciones; así como la de conseguir una mejor gestión de proyectos de I+D+I de forma estructurada y sistematizada, con el fin de introducir la cultura de la innovación a las empresas elevando su capacidad innovadora, especialmente en PYMES. Con este objetivo es evidente la relación de la norma con el potencial que tienen las TIC para sistematizar algunas de las tareas propias del proceso de innovación. Este artículo permitirá conocer la norma, su entorno, así como el impacto de las TIC en la implantación.

3. La familia de normas UNE 166000

En septiembre de 1992, se creó por parte del Comité Europeo de Normalización (CEN), el comité CEN-STAR con el objetivo de potenciar la investigación pre-normativa y co-normativa, y poder elaborar normas europeas que dieran respuesta a las necesidades detectadas en la realización de las actividades de I+D+I, y que además pudiera aprovechar la sinergia existente entre las citadas actividades y la normalización.

En el caso concreto de España, en el año 2000, AENOR creó el Comité Técnico de Normalización AEN/CTN 166, integrado por profesionales relevantes del ámbito de la I+D+I, representantes de empresas, grandes y pequeñas, organizaciones públicas, universidades, centros tecnológicos, asociaciones empresariales y organismos de apoyo a la I+D+I. El comité AEN/CTN 166 estimó que, dadas las características de la situación tecnológica española, haría falta elaborar unas normas que deberían servir para ayudar a las empresas, particularmente a las PIMES, a:

- Estructurar y desarrollar proyectos de I+D+I
- Establecer unidades de I+D+I o a optimizar las ya existentes, mediante la puesta en funcionamiento de sistemas de gestión que les permita evitar la fuga de conocimientos en su actividad. Para esto hace falta potenciar la posesión de patentes y demostrar al mercado su posición respecto a la generación y utilización de la tecnología, y la realización de I+D+I.
- Normalizar los nuevos conceptos e ideas que se generan a través de las actividades de I+D+I.

Las nuevas normas elaboradas también deberían facilitar, a la Administración, la aplicación de las desgravaciones fiscales por actividades de I+D+I.

Con estos precedentes se crea finalmente la familia de normas UNE 166000, como serie de estándares de ámbito español para la gestión de la I+D+I. Las primeras normas de la serie fueron publicadas en abril de 2002, siendo de carácter experimental hasta que, en mayo de 2006, AENOR las publicó en su versión definitiva.

En la figura 1, a partir del esquema elaborado por Mir (2007), se presenta todo el conjunto de normas de esta serie y sus relaciones, tanto entre ellas como con otros estándares de gestión y sistemas vinculados.

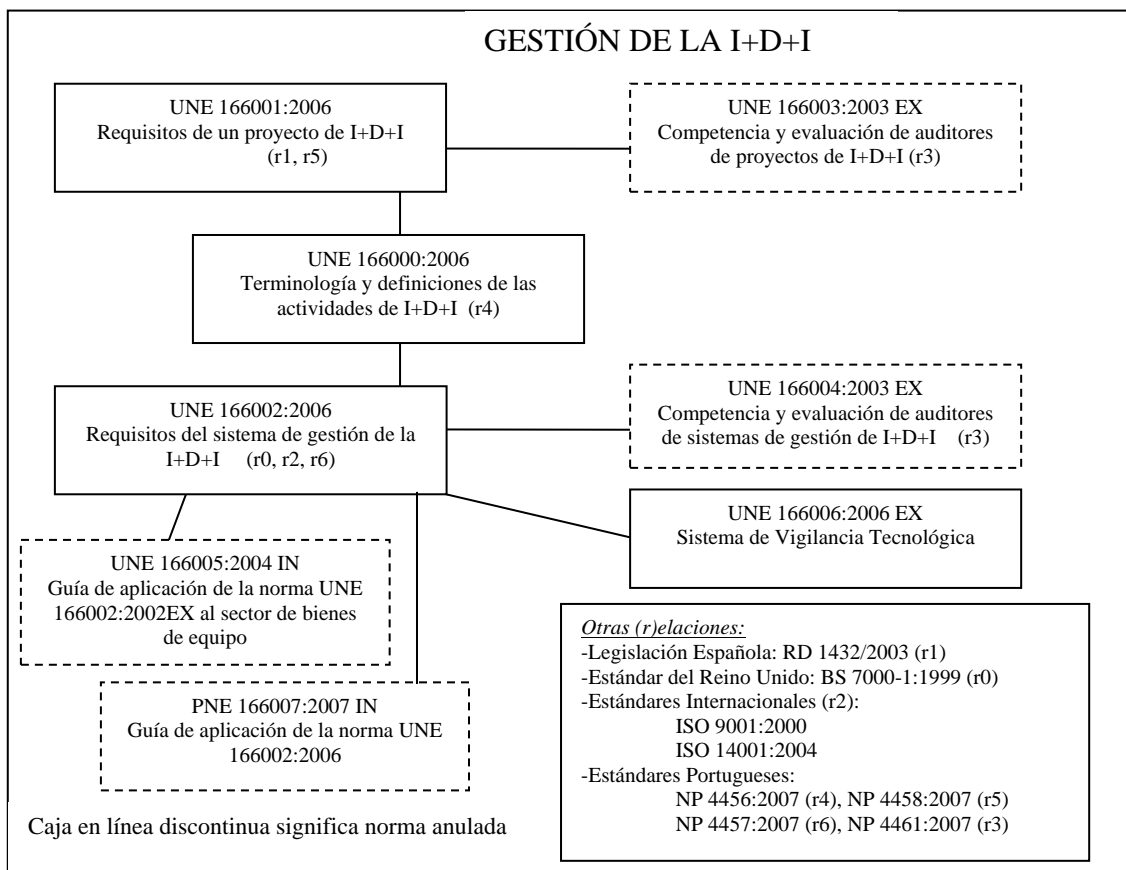


Figura 1: Esquema de la familia de normas UNE 166000 y relaciones con otros sistemas
Fuente: Adaptación del esquema de Mir (2007)

Tal y como sucede con estándares de gestión de más impacto, como por ejemplo la familia de normas ISO 9000, la norma UNE 166000:2006 *Gestión de la I+D+I: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+I* es la norma que incluye las definiciones y terminología que posteriormente todo un conjunto de normas, que son implantables, utilizarán (a partir de AENOR, 2006a). En este sentido se encontraría un segundo grupo de estándares formato por las normas UNE 166001:2006 *Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I* (a partir de AENOR, 2006b) y UNE 166002:2006 *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I*, (a partir de AENOR, 2006c), y un tercer grupo formado por las normas UNE 166003:2003 EX *Gestión de la I+D+I: Competencia y evaluación de auditores de proyectos de I+D+I* y UNE 166004:2003 EX *Gestión de la I+D+I: Competencia y evaluación de auditores de sistemas de gestión de I+D+I*. El segundo grupo de normas son las normas más

5.2. Article 2: la importància de les TIC en la implantació de la norma UNE 166002

relevantes de esta serie, puesto que son las que las organizaciones pueden implantar tanto en sus proyectos de I+D+I como en su sistema de gestión de la I+D+I. Seguidamente se describe de forma breve sus objetivos concretos.

La norma UNE 166001:2006 tiene como objetivo definir, estructurar y documentar proyectos de I+D+I, mejorar su gestión, así como la comunicación de las partes interesadas. Es aplicable a proyectos de I+D+I independientemente de su complejidad, duración y área tecnológica (a partir de AENOR, 2006b). Además, esta norma tiene relación con el Real Decreto 1432/2003 (Figura 1), con respecto a la Ley de Impuesto de Sociedades (LIS), concretamente con el apartado de desgravaciones fiscales para proyectos de I+D+I, puesto que puede ser utilizada para ayudar a estructurar y documentar los proyectos de I+D+I, de esta manera será más fácil, posteriormente, estructurar los proyectos según el Real Decreto, del cual, son disponibles actualizaciones en 2007 publicadas en el BOE. La estructura requerida para los proyectos que pretendan obtener informes motivados que proporcionen seguridad jurídica es la del Real Decreto, pero, de todas formas, la norma puede ser útil debido al gran parecido entre la estructura de los proyectos requerida por el Real Decreto y la estructura de proyectos que propone la norma (Mir, 2007) a pesar de que, actualmente, el certificado de un proyecto según la norma UNE 166001:2006 no sea vinculante para la Administración ni que tampoco proporcione seguridad jurídica por sí mismo.

La norma UNE 166002:2006 tiene como objetivo fomentar las actividades de I+D+I en las organizaciones, proporcionar directrices para organizar y gestionar eficazmente la I+D+I, asegurar que no se pierdan actividades susceptibles de generar tecnologías propias y patentes, potenciar la I+D+I como un factor diferencial de competitividad y considerarla como tal en los esquemas de reputación corporativa, ayudar a planificar, organizar y controlar las unidades de I+D+I que proporcione un ahorro de recursos y una mejora en la motivación e implicación de los empleados. Este estándar puede ser utilizado en cualquier tipo de organización, sea del sector que sea (a partir de AENOR, 2006c). Es importante destacar que, en la introducción de esta norma, se hace referencia al modelo del proceso de innovación utilizado, y que habrán de utilizar las empresas al implantarla. Este no es ningún otro que el modelo de enlaces en cadena de Kline modificado (Figura 2).

5.2. Article 2: la importància de les TIC en la implantació de la norma UNE 166002

De todos modos, la creación de estándares en esta familia de normas no ha finalizado. Así, por ejemplo, de la norma UNE 166002:2006 se derivan, hasta el momento, dos más, una de las cuales todavía en fase experimental. La primera de ellas es la norma UNE 166005:2004 IN *Gestión de la I+D+I: Guía de aplicación de normas UNE 166002:2002 EX al sector de bienes de equipo*, y la segunda es la norma UNE 166006:2006 EX *Gestión de la I+D+I: Sistema de Vigilancia Tecnológica*. La primera es una aplicación concreta de la norma UNE 166002:2006 pero enfocada al sector de bienes y equipos, y la segunda es el desarrollo de una de las herramientas que se utilizan en el proceso de I+D+I, la vigilancia tecnológica, considerada de vital importancia dentro del proceso innovador de la organización. Además de las anteriores normas publicadas oficiales o en fase experimental, se está gestando un nuevo estándar que todavía está en fase de proyecto, este es el PNE 166007:2007 IN *Gestión de la I+D+I: Guía de aplicación de la UNE 166002:2006* que pretende guiar a las empresas que quieren implantar la norma UNE 166002:2006 de una manera más concreta y pragmática.

De todas formas, las relaciones entre normas no se limitan únicamente a las existentes en esta misma familia, ni a las normas desarrolladas a nivel nacional, sino que va más allá. En este sentido, el diseño de normas como la UNE 166002:2006 se ha realizado de forma muy paralela a los estándares de gestión internacionales ISO 9001:2000 y ISO 14001:2004, de forma que sea muy sencilla su incorporación en un único sistema integrado de gestión (SIG), y tal y como se muestra a la figura 1, también existe una clara relación entre algunas de las normas españolas y otras creadas a diferentes países. Por un lado, se encuentra la norma BS 7000-1:1999 *Design Management Systems - Part 1: guide to managing Innovation* (a partir de BSI, 1999) creada con anterioridad en el Reino Unido, o, por ejemplo, las reciente norma portuguesa NP4457:2007 *Gestao da Investigaçao, Desenvolvimento e Inovaçao (IDI). Requisitos do sistema de gestao da IDI*, con muchos aspectos coincidentes con la UNE 166002:2006. Aun así, todavía son pocos los países que están generando estándares de gestión similares al presentado. Sólo se han detectado los casos de Italia, Brasil y Méjico.

4. Importancia de las TIC en la implantación de la norma UNE 166002:2006.

Es muy importante destacar el papel desarrollado por las TIC para sistematizar y apoyar principalmente a ciertas tareas clave del proceso de I+D+I, según la norma UNE 166002:2006, como son las actividades de “Vigilancia Tecnológica”, “Previsión Tecnológica”, “Creatividad” y “Gestión del Conocimiento”. Actualmente existen sistemas que apoyan estos tipos de tareas para facilitarlas y hacerlas de manera más eficiente y ágiles como, por ejemplo, para el caso de la creatividad, ya existen algunos softwares comerciales basados en métodos como el TRIZ (Altshuller, 2002), acrónimo en ruso de la teoría de resolución de problemas inventivos: Teoriya Resheniya Izbretatelskih Zadach (Mir, 2007).

Los genéricamente llamados sistemas CAI (Computer Aided Innovation), basados justamente en el método TRIZ para la resolución de problemas inventivos, son herramientas de soporte a la generación de nuevos conceptos, a partir del conocimiento científico y técnico existente en bases de datos de patentes, enciclopedias científicas y técnicas, y utilizando diferentes tecnologías computacionales. El objetivo es realizar el primer paso en toda invención: la creación de un nuevo concepto. A partir de unas sentencias bien definidas (denominadas SAO: Subject, Accion, Object), se lanzan búsquedas dentro de bases de datos de patentes y dentro de las enciclopedias científicas y técnicas que traen ya incorporadas los propios softwares. De esta manera se buscan coincidencias con el problema a resolver, indexando todas las patentes y principios científicos relacionados que podrían ser útiles para resolver el problema, problema planteado mediante una matriz de contradicciones previamente elaborada. Algunos de estos tipos de herramientas computacionales también permiten analizar tecnologías emergentes (ver figura 3) para la realización de estudios de previsión tecnológica (Mir, 2007).

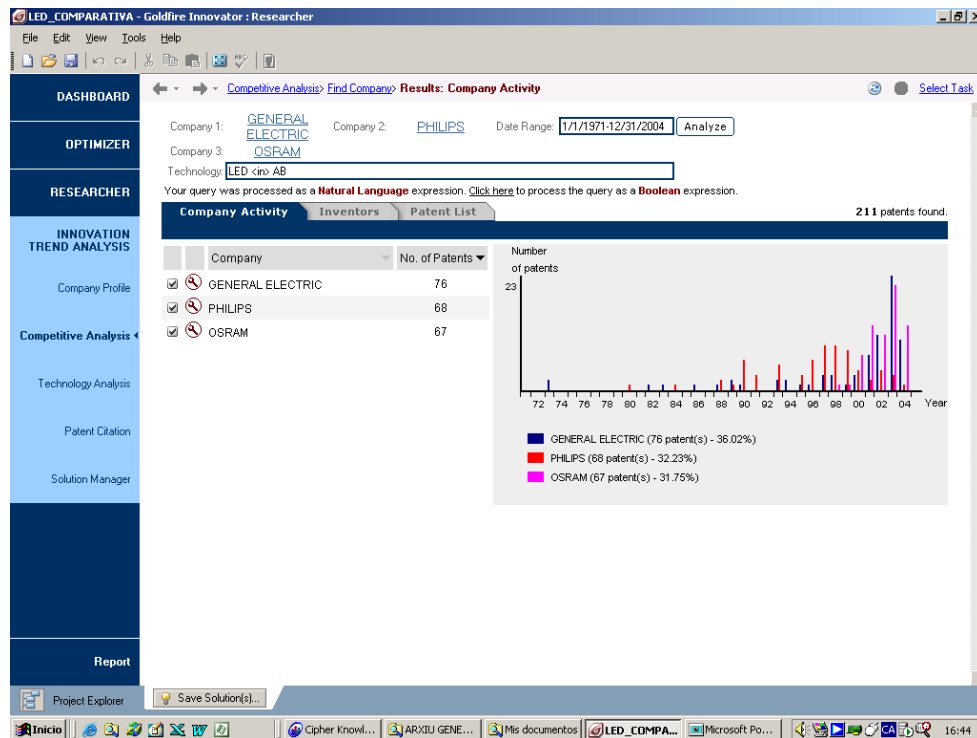


Figura 3: Evolución de patentes (previsión tecnológica) del software Goldfire Innovator, Invention Machine

Fuente: Mir (2007)

Otras herramientas son las focalizadas en la “Vigilancia Tecnológica” y la “Gestión del Conocimiento”. Estos son softwares en los que se parametrizan, según áreas de interés, páginas web tecnológicas de competidores, clientes, asociaciones, centros tecnológicos, etc., de tal forma que se generan alertas automáticas cuando se detecta un cambio en una de las páginas web indicadas y coincidentes con los temas de interés marcados. También tienen funcionalidades que permiten gestionar y compartir el conocimiento que va adquiriendo la organización, pues cada vez que alguien introduce información sobre uno de los temas que interesan al usuario se genera una alerta automática. De esta forma se comparte el conocimiento que algún otro usuario ha recogido e introducido en el sistema. Estos sistemas incluyen robots de búsqueda en Internet que se denominan genéricamente *crawlers* o rastreadores, *spiders* o arañas, etc., y continuamente están apareciendo sistemas de información que ofrecen servicios de información de muy distinta índole que algunos son gratuitos y otros no, en 1993 ya se demostraba que algunos sistemas nos facilitan el acceso al 80% de

conocimiento técnico existente, que según Callon y otros reside en la documentación de patentes.

Se hacen más actividades de I+D+I si se sistematizan, pero hace falta vigilar el exceso de documentación que se podría generar si no se implanta un sistema de gestión a conciencia. Es recomendable, utilizar tanto como sea posible, las bases de datos y la gestión en formato electrónico de manera ordenada, indexada y filtrada por evitar la “infoxicación” (Mir, 2007), es decir, un exceso de información que provoca en el receptor una incapacidad para comprenderla y asimilarla. Esto es posible gracias a las TIC.

5. Conclusiones

Este artículo se ha centrado en uno de los únicos estándares para la gestión de la I+D+I que se han detectado en el mundo, en concreto la norma española UNE 166002:20006, A pesar de la investigación realizada, únicamente se ha localizado un estándar previo de características similares, la norma del Reino Unido BS 7000.1:1999, así como adaptaciones de la actual española a otros países como Portugal, Méjico, Brasil e Italia. Desde luego, ningún organismo internacional, como podría ser ISO (International Organisation for Standarization) ha publicado ningún estándar con los mismos objetivos.

De hecho, la norma fue publicada definitivamente en el 2006, y por su juventud tampoco se ha detectado ningún trabajo de investigación empírico donde se analice su impacto.

A partir de la descripción de los objetivos de las normas de la serie, así como de las normas relacionadas, se plantea la importancia de las TIC para el éxito de su implantación. Con la implantación de la norma objeto del estudio y mediante herramientas TIC para sistematizar tareas clave del proceso de I+D+I, se capacita las organizaciones para detectar tecnologías emergentes o tecnologías existentes, pero no aplicadas en su sector, la asimilación de las cuales y su posterior desarrollo, proporciona la base para potenciar sus actividades de I+D+I y mejorar su competitividad. Además, según la propia norma, está diseñada para poder ser

5.2. Article 2: la importància de les TIC en la implantació de la norma UNE 166002

aplicada a cualquier tipo de organización, independientemente de su magnitud o del sector económico en el cual realice su actividad, e integrarse fácilmente en otros sistemas de gestión existentes.

En un momento inicial dónde sólo hay unas 42 empresas certificadas en mayo del 2006 en España según esta normativa, se hace difícil plantear estudios con metodologías empíricas, por lo menos hasta que haya un volumen suficiente de empresas que hayan conseguido el certificado, tal y como se hace con la ISO 9001:2000 que ya tiene más de 900.000. De momento solo se pueden dar algunas pistas y recomendaciones a partir de algunos de los casos prácticos, gracias a los cuales se han podido plasmar, por ejemplo en el presente artículo, las ventajas que proporciona el uso de las TIC para agilizar y sistematizar ciertas tareas vitales del proceso de I+D+I como son la vigilancia tecnológica, la creatividad, la gestión del conocimiento y la previsión tecnológica, así como para evitar la “infoxicación”, utilizar la información a nivel estratégico para la toma de decisiones tecnológicas y mejorar la competitividad demostrando, a su vez, el éxito de la implantación de un sistema de gestión de la innovación según los requisitos de la norma UNE 166002:2006 como lo demuestra el certificado obtenido por la empresa, y que todo ello ha sido logrado, en gran medida, gracias a la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación existentes.

6. Bibliografía

AENOR (2006a). *Gestión de la I+D+I: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+I. UNE 166000:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. España.

AENOR (2006b). *Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I. UNE 166001:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. España.

AENOR (2006c). *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166002:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. España.

5.2. Article 2: la importància de les TIC en la implantació de la norma UNE 166002

AENOR (2014). *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166002:2014*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. España.

Altshuller, G. (2002). *Introducción a la Innovación sistemática: TRIZ. De pronto, apareció el inventor*. Internet Global, S. L. Paterna. España.

Benavides, C. A., Quintana, G. (2003). Gestión estratégica de la Tecnología y Economías de aglomeración. *Revista Madri+d*, 6, pp. 25-43.

BSI (1999). *Design management systems - Part 1: Guide to managing innovation. BS 7000-1:1999*. British Standards Institute. Londres. Reino Unido.

Marimon, F., Casadesus, M. (2006). La ISO 9000: ¿Seguirá siendo válida en la nueva era de la gestión de la calidad?. *Dyna*, 81, pp. 11-14.

Mir, M. (2007). *Orígens i Entorn de l'estandardització dels Sistemes de Gestió de la Innovació mitjançant la Normativa UNE 166002 i la seva implantació. Anàlisi de l'entorn*. Proyecto de Master. Universitat de Girona. Gerona. España.

OECD (2002). *The Measurement of Scientific and Technical Activities, Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development, Frascati Manual, OECD*. Paris. Francia

OECD (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Guidelines for collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Oslo Manual. OECD*. Paris. Francia.

5.3. ARTICLE 3. IMPLANTACIÓ DE L'ESTÀNDARD UNE 166002

Mir, M., Casadesus, M. (2011). Standardised innovation management systems: a case study of the Spanish standard UNE 166002:2006. *Innovar*, 21 (40), 171-187.

Referència	Revista	Quartil per categoria	Factor d'impacte* 2011
Mir and Casadesus, 2011	Innovar: Revista de Ciencias Administrativas y Sociales. ISSN 0121-5051 eISSN 2248-6968	*Q4. <i>Business</i> *Q4. <i>Management</i> *Q4. <i>Public Administration</i>	0.069

*JCR Journal Citations Rank. Font: Thomson Reuters Journal Citation Reports ®Science Citation index

Standardised Innovation Management Systems: A Case Study of the Spanish Standard UNE 166002:2006

Authors:

Moises Mir (Universitat de Girona)

Marti Casadesus (Universitat de Girona)

Abstract

This paper describes the experience of a Spanish manufacturing firm that implemented the UNE 166002:2006 standard, which is the first in the world to offer a certifiable standardised management system for innovation. After a brief review of innovation management in general, the paper describes the history, objectives, and content of the UNE 166002:2006 Spanish standard and the family of standards to which it belongs. The paper then presents a case study of the implantation of the standard in a manufacturing company, describing the benefits and difficulties of the implantation as detected by the company personnel involved. The paper concludes with a discussion of the desirability and feasibility of creating an international innovation management standard and a new generation of innovation management processes based on a standard for innovation.

Keywords

Innovation management; innovation management system; UNE 166002; standardisation; systematic innovation; R&D; new products

1. Introduction

The general objective of this paper, which is descriptive in nature, is to explore the possibility of standardising innovation management. Although, at first glance, it might seem that increasing the degree of standardisation in innovation management implies reducing the room for innovative creativity, it has also been argued that standardisation and innovation are complementary (rather than opposed) concepts (Kondo, 1996, 2000). The argument against standardisation in innovation management is, of course, that too much discipline, including a strong focus on process management and a rigorous orientation towards customers' demands, endangers the creativity of participants as every activity in the innovation process becomes part of a rigid bureaucratic routine. On the other hand, the argument in favour of standardisation in innovation management is that too much freedom allows people to deploy their creativity to create mere gimmicks that have no real prospect of realisation and/or market success (Gassmann et al., 2006). Between these two extremes of freedom and standardisation, Nambisan (2002) has argued that:

... firms need to structure their product development environment such that a fine balance is achieved between overall flexibility ... and the focus and direction [needed to ensure product development effectiveness].

Several authors have contended that there is a positive relationship between innovation and standardisation. Edum-Fotwe et al. (2004) presented a case study that demonstrated how innovative solutions were achieved in the British health sector by means of standardisation, thus maintaining a baseline of reliable performance in health care. Kanji (1996) proposed a simple model of the relationship between innovation and quality management in which innovations undergo quality-management processes to become successful innovations. Keogh and Bower (1997) presented a case study in the oil and gas industry that demonstrated a positive relationship between quality management and innovation.

Other authors have reported that quality standards (such as ISO 9001) and quality-management systems (such as TQM) have positive effects on the management of

innovation and the innovative culture of a firm (Prajogo and Sohal, 2006; Santos-Vijande and Alvarez-Gonzalez, 2007). For example, Pellicer et al. (2008) stated that the ISO 9000 and 14000 standards can serve as a basis for continuous innovation in the construction industry. Moreover, Pellicer et al. (2008) have contended that a change of attitude towards innovation is now taking place in the Spanish construction sector as Spanish companies seek to establish and consolidate innovation-management systems by obtaining certification under the relatively new UNE 166002:2006 standard for research and development and innovation (R&D&I) management system.

Such standardised innovation-management systems have now begun to appear by analogy with developments in quality management over the years. Such R&D&I systems offer norms or guidelines for organisations that wish to boost their innovation capacity by implementing new or improved innovation management systems. The present study analyses and reports upon the application of one of the few existing standards of this type: the UNE 166002:2006 standard. This standard aims to systemise innovation to stimulate R&D&I activities in general, as well as helping to achieve better management of such projects in a structured and systematic way. The overall aim is to foster a culture of innovation in organisations, especially small and medium-sized enterprises (SMEs), thus increasing their innovation capacity.

The remainder of this paper is organised as follows. After a brief description of the historical development of innovation management and the development of innovation management systems in general, the paper describes the UNE 166000 family of standards. The paper then pays particular attention to the UNE 166001:2006 and 166002:2006 standards, which represent the standards that organisations can actually utilise in their innovation projects and innovation management systems. The paper then presents a case study of the implantation of the standard in one of the few companies to have done so. The case study describes the implantation process itself, and follows this with an assessment of the difficulties and benefits found in the case. The paper concludes with a discussion of the desirability of the creation of an international innovation management standard.

2. Conceptual framework

2.1 Historical development of innovation management

Because innovation is recognised as an essential factor for competitiveness, since Schumpeter (1934) was the first to affirm that economical development is boosted by innovation, many theoretical models have been proposed in recent decades with the aim of analysing the innovation process within organisations and enhancing the generation of innovative products and services. These models have included the early linear model proposed by Rosseger (1980), the well-known and successful models of Kline (1985) and Cooper (1989, 1994), the less-known models of Barclay *et al.* (1994), Peters *et al.* (1999), and MacGregor *et al.* (2006), and, more recently, the contingency model of Drejer (2002) and the interactive chain model adapted to the knowledge economy as suggested by Caraça *et al.* (2007).

From an historical perspective, Rothwell (1994) has identified five generations of innovation processes. The 'first generation' of innovation processes (1950s to mid-1960s) linked rapid employment creation and rising prosperity after the Second World War with new developments in products. Freeman *et al.* (1992) have expressed the opinion that this was a time when innovation was perceived as a result of a 'technology push' through a linear innovation process that proceeded to the marketplace.

The 'second generation' of innovation practices identified by Rothwell (1994) occurred during the late 1960s to early 1970s and coincided with the era of diversification, scale economies, new products based on existing technologies, and a good balance between supply and demand. The innovation process at this time can be characterised as a 'market pull' process, which, according to Hayes and Abernathy (1980), tended to focus only on incremental innovations, with more radical innovations being lost. It was during this time, from the mid-1960s onwards, that the first studies of innovation management were published. These studies represented the first step in the development of operational tools for improved management of R&D (Archibald, 1976; Francis, 1977; Lanford, 1972; Souder, 1973; Davies, 1970; Allen, 1977). Subsequently, the focus was on the development of methodologies for the strategic direction of innovation. These later evolved into such tools as: (i) the portfolio models of Little (1981) and Roberts & Berry (1985); (ii) benchmarking techniques for the performance

of various technologies by S curves (Foster, 1986); (iii) the classification of new technologies according to their maturity and competitive impact (Roussel et al., 1991); and (iv) technological monitoring systems (Morin, 1985).

During the 'third generation' (early 1970s to mid-1980s), a large number of empirical studies (Myers and Marquis, 1969; Langrish et al., 1972; Rothwell et al., 1974; Schock, 1974; Szakasits, 1974; Utterback, 1975; Rothwell, 1976; Rubenstein et al., 1976; Cooper, 1980) concluded that neither 'technology push' nor 'market pull' were sufficient to describe the innovation process; rather, innovation was posited as a combination of the two, as suggested in Kline's (1985) chain interactive model. According to this model, the innovation process at this time focused on cost reductions in economic conditions of reduced demand and more competition. The models developed during this period sought to address such issues as how the competitive position could be improved with technology (Kantrow, 1980); how technology could be integrated into corporate strategy (Katteringham & White, 1984), for example whether it was better to innovate as a leader or follower and the practicalities of innovation (acquiring licenses, technology cooperation, and internal R&D). These developments laid the theoretical foundations for a technology based strategy of innovation (Porter, 1983).

The 'fourth generation' (early 1980s to early 1990s) models of the innovation process are essentially based on those of the 'third generation', with the addition of an increased focus on various other factors—including technology strategy (Peters and Waterman, 1982), information technology (Bessant, 1991), global strategy (Hood and Vahlne, 1988), strategic alliances (Hagedoorn, 1990) and time-based strategies (Dumaine, 1989). These strategies for innovation recognised the competitive Japanese performance compared with Western countries (Drucker, 1985), which had come about as a result of technological imitations, 'just-in-time' (JIT) production procedures, and an emphasis on quality control using integrated and interactive procedures of intensive information exchange with functional overlaps (Graves, 1987). During this period, there was also a change in views about the nature of technological innovation, which came to be regarded as dynamic rather than static (Tushman and O'Reilly, 1997). This evolution was accompanied by a change in perceptions about the fundamental role of technology, which was no longer considered to be about the transmission of information, but rather about the generation and accumulation of knowledge (Cohen and Levinthal, 1990; Winter, 1987; Nieto, 2003).

All of these developments have led to the “fifth generation” Innovation Process (Rothwell, 1994) where innovation became an important (indeed, an essential) aspect of contemporary business practice. Innovation is now recognised as critical to an exceedingly wide range of activities that impinge on business success, including: (i) accelerating the development of technology-based new products; (ii) increasing flexibility and adaptability; (iii) organisational change for business success; (iv) enhanced awareness of environmental issues; (v) a greater focus on customer satisfaction and efficiency; and (vi) the accumulation and management of corporate knowledge through systems integration and networking (SIN) (Rothwell, 1994; Gupta and Wileman, 1990; Rothwell, 1994; Peters, 1988; Spiker and Lesser, 1995; Nonaka & Tekeuchi, 1995).

2.2 Development of innovation management systems

The precedents for management systems in the field of quality management have obvious implications for the possible development of these kinds of management standards in the field of innovation. Although the philosophy behind quality management had first been developed in the 1960s, it was not until 1989 that the International Organisation for Standardisation (ISO) published the first version of the ISO 9000 family of standards for so-called ‘quality management systems’. Although there has been (and continues to be) a great deal of debate about the real impact of these standards on the quality of products and services in organisations that have implemented them, there seems little doubt that the advent of the standards has at least motivated a greater number of organisations to become involved in the general philosophy and aims of quality management.

The question therefore arises as to whether similar developments could happen in the field of innovation as a result of the development of ‘innovation standards’. There are indications that this could be so, especially in the contemporary environment when terms such as ‘innovation’, ‘research & development’, and ‘innovation management’ are so frequently on the lips of politicians, policymakers, and business leaders. In this environment, it would seem that the development and implantation of new standards in the area of innovation management would enable organisations to: (i) improve innovative capacity; and (ii) demonstrate such improvement to the outside world (using

certification under such a standard as a marketing tool to develop new business, just as was the case with such standards in the field of quality).

Indeed, in recent years the first sets of standards for innovation management have begun to emerge. One of the first was the UNE 166002:2006 research and development and innovation (R&D&I) management standard (originally in Spanish: *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I*), which was developed by the Spanish Association for Standardisation and Certification (AENOR). The standard reflects the vast amount of documentation, information, and knowledge that needs to be managed in any management system of innovation and R&D. In view of the complex nature of the process (as briefly canvassed in the literature review of the historical development of innovation management presented above), it is apparent that there is a need for a framework of standards, guidelines, and methods to assist organisations with regard to innovation management. It is the contention of the present study that the UNE 166002:2006 R&D&I management standard is a significant milestone in the development of innovation management; as such, it deserves detailed analysis.

2.3 The UNE 166000 family of standards

2.3.1 Brief history

In September 1992, the European Committee for Standardisation (CEN) created the 'CEN-STAR committee', which aimed to draw up European standards for R&D&I activities and thus benefit from the synergy that was perceived to exist between such activities and the standardisation process (Pérez, 2002). Eight years later, in 2000, the Spanish standards authority (AENOR) created its own technical standards committee (AEN/CTN 166), which consisted of relevant professionals in the field of R&D&I, including representatives from business (large and small), public bodies, universities, technology centres, business associations, and R&D&I support organisations (Malvido, 2002). The committee was made up of six working groups: (i) terminology and definitions of R&D&I activities; (ii) standardisation of R&D&I projects; (iii) standardisation of R&D&I management systems; (iv) auditing guide for R&D&I management; (v) qualification of R&D&I auditors; and (vi) standardisation in the R&D

phase (Benavides and Quintana, 2003). The committee (AEN/CTN 166) determined that standards should be created in Spain to help companies, especially SMEs, in the following specific areas (Tejera, 2002):

- structuring and developing R&D&I projects;
- establishing R&D&I units, or optimising existing ones, by setting up management systems (patents and demonstrations of advantageous market positioning) to prevent the loss of knowledge generated by their R&D&I activities; and
- standardising new concepts and ideas that are generated by R&D&I activities.

It was also felt that the new standards would make it easier for government to offer appropriate tax incentives for R&D&I activities.

Against this background, the UNE 166000 family of standards was created to cover R&D&I management in Spain. The first standards of the series were published in April 2002, for a trial period of four years, after which AENOR published the definitive versions. Figure 1 is a schematic representation of the set of standards in this series and the relationships between them and other related management standards and systems (Mir, 2007).

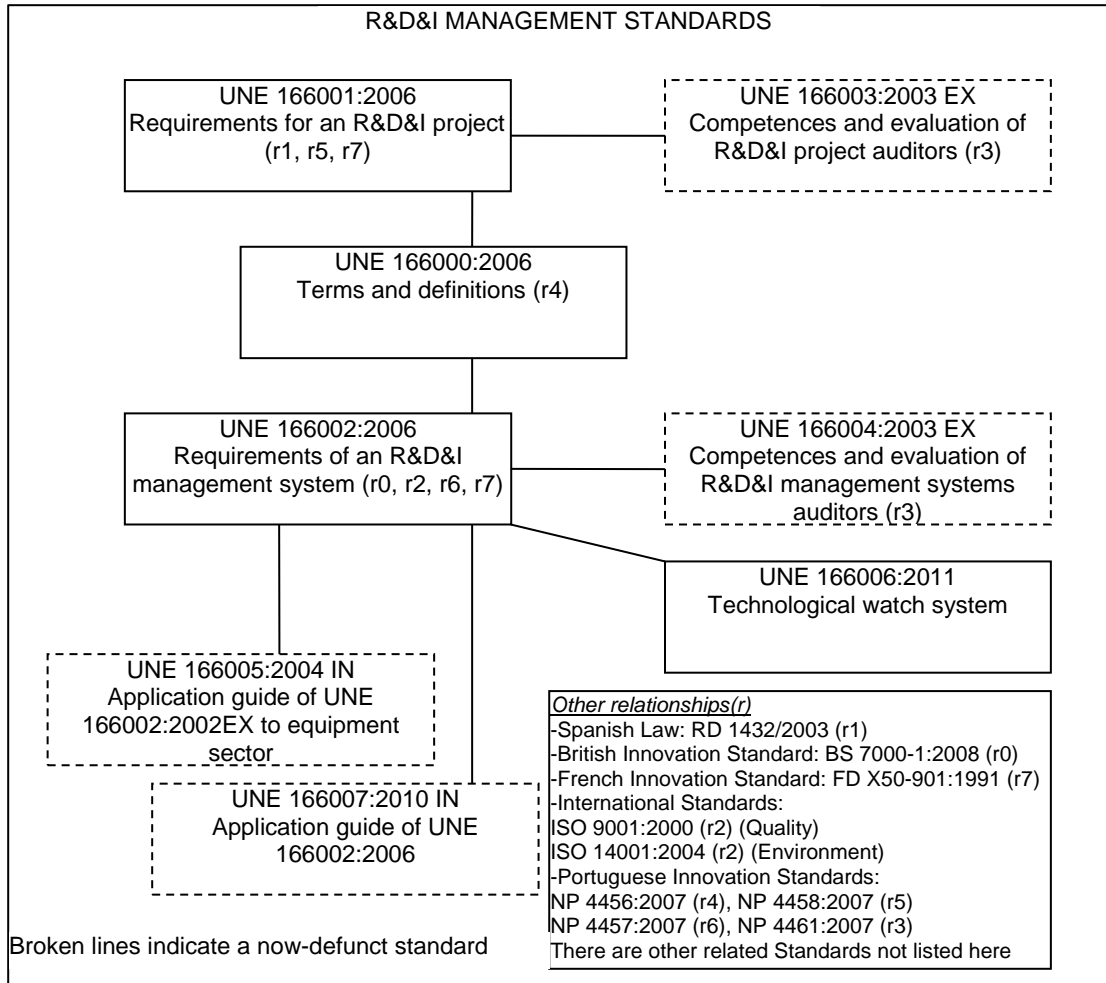


Figure 1 Scheme of the family of UNE 166000 standards and relationship with other systems
Source: Adaptation of the scheme by Mir (2007)

2.3.2 Groups of UNE 166000 standards

As with other standards, such the ISO 9000 family of quality standards, the UNE 166000 series of standards for innovation management provide the terminology and definitions that are subsequently applied in other sets of standards that might be developed and implemented. Such is the case of the first standard, which was entitled:

UNE 166000:2006 R&D&I Management: terminology and definitions of R&D&I activities (AENOR, 2006a).

Subsequently, a second group of standards was developed, which consists of:

UNE 166001:2006 R&D&I Management: requirements for a R&D&I project (AENOR, 2006a) and

UNE 166002:2006 R&D&I Management: R&D&I management system requirements (AENOR 2006b)

There has also been a third group developed, which consists of:

UNE 166003:2003 EX R&D&I Management: Competences and evaluation of R&D&I project auditors, and

UNE 166004:2003 EX R&D&I management: Competences and evaluation of R&D&I management systems auditors

2.3.3 UNE 166001:2006 and 166002:2006 standards

The second group (UNE 166001:2006 and 166002:2006 R&D&I Management) is the most important in the series because the members of this group represent the standards that organisations can actually utilise in their innovation projects and innovation management systems. The content of these standards can be summarised as follows:

UNE 166001:2006: The main objective of the UNE 166001:2006 standard is to facilitate the systemisation of activities in R&D&I projects. It also aims to define, document, and develop R&D&I projects, and to improve communication to interested parties. It can be applied to a wide variety of R&D&I projects, whatever their complexity, duration, or technological area. UNE 166001:2006 consists of the following main parts: (i) introduction; (ii) objectives and scope; (iii) requirements (responsibilities, reports, innovation and novelty of the project, protecting ownership of the results, legislation, planning, risk and critical points management, budget, estimate and control of costs, monitoring of the project); (iv) exploitation of the results (identification of a new product or process, potential market, economic exploitation, benefits of the project); and (v) requirements for legislated tax deductions (AENOR, 2006a; Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008).

UNE 166002:2006: The aims of the UNE 166002:2006 standard are: (i) to boost R&D&I projects in organisations; (ii) to provide guidelines for managing R&D&I activities efficiently; (iii) to ensure that activities that might generate the organisation's own technologies and patents are not lost; (iv) to boost R&D&I activities as a competitive advantage; and (v) to help in planning, organising

5.3. Article 3: Implantació de l'estàndard UNE 166002

and monitoring R&D&I units that help to save resources and improve motivation and involvement of employees. This standard can be used by any kind of organisation, from any sector.

In the official 'Introduction' to the UNE 166002:2006 standard, reference is made to an innovation process model that is to be used by companies when implementing the standard. This model, which is illustrated in Figure 2, is a 'chain-linked model' that has been modified by the inclusion of certain activities in addition to the elements proposed in the original 'chain-linked model' of Kline (1985). These activities include: 'technology watch', 'technology forecasting', 'creativity', 'external and internal analysis', 'technical and economic feasibility', and 'ideas selection to generate projects'. According to Benavides and Quintana (2003), these new activities are included in accordance with a strategic view of the management of technology, as indicated in the introduction to the UNE 166002:2006 document: "The adoption of an R&D&I management system should be a strategic decision by the organisation" (AENOR, 2006b).

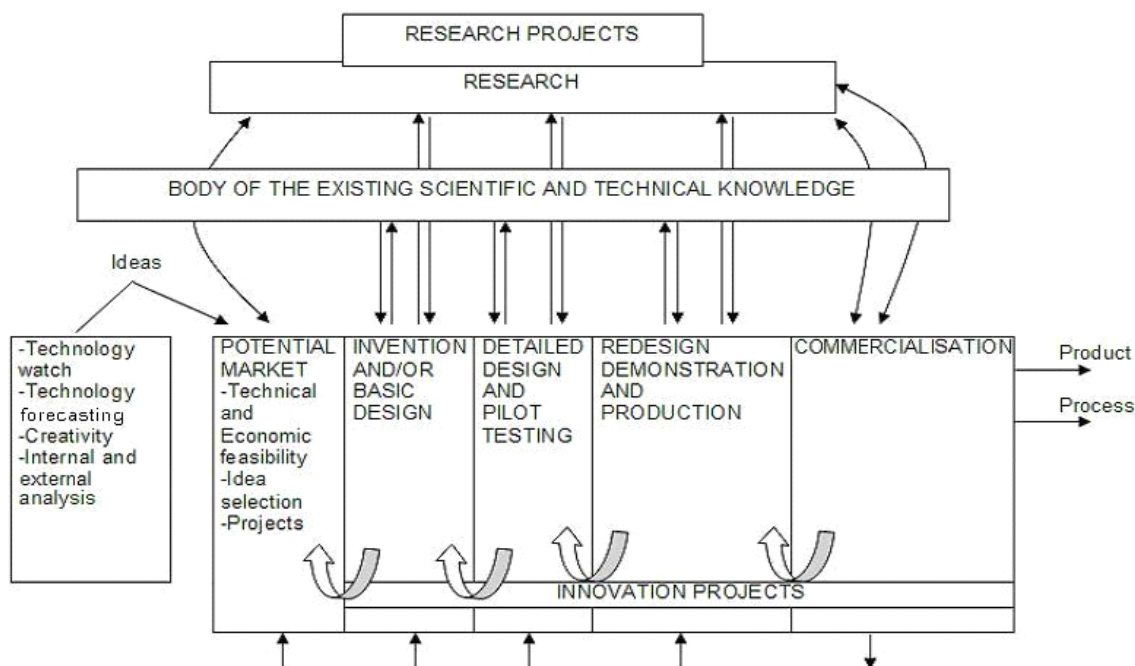


Figure 2 Modified Kline Innovation Model
Source: Adapted from AENOR (2006b)

Thus, according to the model proposed by UNE 166002:2006 based on Kline (1985), the innovation process can follow various interrelated (and not mutually exclusive) pathways. The main pathway begins with the potential market (or 'market pull'), whereby the company uses various activities ('technology watch', and/or 'technology forecasting', and/or 'creativity', and/or 'internal and external analysis' and/or 'identifying problems and opportunities') to identify ideas that will satisfy new market needs or improve its current products, processes, and organisation. Having analysed these ideas and having selected those that are technically and economically feasible, the potential projects are then prioritised. Any given project then undergoes various stages: (i) basic design; (ii) detailed design with prototypes; (iii) pilot trials; (iv) production; and (vi) commercialisation. There is continuous recirculation along this path through the different phases of a project, and in any one of the phases it might be necessary to resort to external technological knowledge (AENOR, 2006b).

According to the standard, the innovation management system should be implemented at three levels: (i) top-level establishment of innovation policies and objectives by the management team; (ii) second-level establishment of innovation management measures and cooperative relationships (in accordance with the pre-defined policies

and objectives); and (iii) third-level establishment of the processes and procedures of individual work (in accordance with the measures decided at the first two levels). All three levels should be supported by: (i) a suitable documentation system (preferably electronic) (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008); (ii) an effective organisational structure that defines responsibilities and tasks in terms of the available human resources; and (iii) appropriate physical space, equipment, infrastructure, and physical resources (Benavides and Quintana, 2003).

By carrying out innovation activities in the systematic way set out in the UNE 166002:2006 specifications, innovation projects will emerge that can be certified in accordance with the UNE 166001:2006 Standard. The link between the two standards is thus explicit.

2.3.4 UNE 166003:2006 and 166004:2006 standards

The third of the aforementioned groups provides the standards for auditors to evaluate projects and management systems. Initially, two standards were developed—UNE 166003:2003 for projects and UNE 166004:2003 for management systems. Of these, the former was abandoned as a potential standard in 2006; the latter died in 2009.

2.3.5 Subsequent UNE 166000 standards

The process of creating standards continues. For example, two more standards have been derived from the UNE 166002:2006 standard, one of which is still in its experimental phase:

UNE 166005:2004 *IN R&D&I Management: Guidelines for applying the UNE 166002:2002 EX Standard in the capital goods sector*: a specific application of UNE 166002:2006 with a focus on capital goods and fixed assets; and
UNE 166006:2011 *R&D&I Management: Technology Watch System*: a development of the 'technology watch' tool, which is considered to be of vital importance in the R&D&I process.

In addition to these standards, all of which have been officially published or are in the experimental stage, there is also a new standard: UNE 166007:2010 IN *R&D&I Management: Guidelines for applying UNE 166002:2006*. The aim of this standard is to guide companies in the implantation of UNE 166002:2006.

2.3.6 Links with other standards

The links among the UNE 166000 standards are not confined to internal links within this family of standards; nor are the links confined to external links with the legislated Spanish regulations regarding R&D&I. In fact, the UNE 166002:2006 standard was designed by analogy with the international quality-management standards, ISO 9001:2000 and ISO 14001:2004, in a manner that facilitates the incorporation of both the quality standards and the innovation standards into a single integrated management system (IMS). Moreover, as Figure 1 shows, there are also links among some of the Spanish standards and others created in other countries—such as the BS 7000-1:2008 standard in the United Kingdom (BSI, 2008), along with adaptations of the Spanish standard in such countries as Portugal, Mexico, Brazil, and Italy; a user-oriented innovation management standard (DS-hæfte 36:2010) is also developed in Denmark (AFNOR, 1991; IPQ, 2007)

Against this background, in 2007, the CEN Technical Board created BT/WG 201 *Research, Development and Innovation Activities* to study the feasibility of developing relevant European Standards and to prepare a draft business plan for a possible future technical committee. BT/WG 201 subsequently made certain recommendations, which resulted, in 2008, in the creation of CEN/TC 389 *Innovation Management* under the leadership of AENOR. CEN/TC 389 will work on the standardisation of tools to improve innovation management, as well as relationships with research and development activities (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2011).

3. Case study: Implantation of the UNE 166002:2006 Standard in a manufacturing company

3.1 Background

The case study concerned a Spanish manufacturing company that produces and sells metal components for the electronic and lighting market. The firm's activities also include the design of new products and the redesign of manufacturing processes. The company is one of the first ten Spanish companies to have successfully implemented UNE 166002:2006 and to have received certification under the standard.

The firm has 170 employees with various qualifications and experience, including seven technical or industrial engineers. The company had earlier achieved quality and environmental certification under ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, ISO-TS 16949:2002, and EMAS, but there had previously been no specific management system for R&D&I. Prior to the implantation of the UNE 166002:2006 standard, R&D&I tasks had been conducted in a sporadic and ill-defined fashion.

The UNE 166002:2006 standard was chosen for analysis in the case study, rather than the UNE 166001:2006 standard, because the former is more 'global' in nature and covers all of the tasks involved in the innovation process. In contrast, the UNE 166001:2006 standard provides certification for only isolated innovation projects, rather than a full management system.

Figure 3 shows the number of new certificates and accumulated certificates issued under the UNE 166002:2006 standard in Spain from 2002 to 2010. It is apparent that the majority of certified firms have achieved certification in the past two years. Given that two years is barely sufficient time for the innovation performance of these firms to be assessed after implantation of the standard, the present study decided to focus on a case study of one of the first ten organisations that were included in a pilot implantation program of the experimental version of the standard—the UNE 166002:2002EX. The organisations in that pilot program were 'guinea pigs' during the implantation process as the difficulties and advantages of the implantation became apparent. The present authors have been monitoring the firm in the case study (and some other three cases) since the implantation; however, only the case study described here was considered

mature enough to be representative of the influence of the UNE 166002:2006 standard on the innovation performance of a firm.

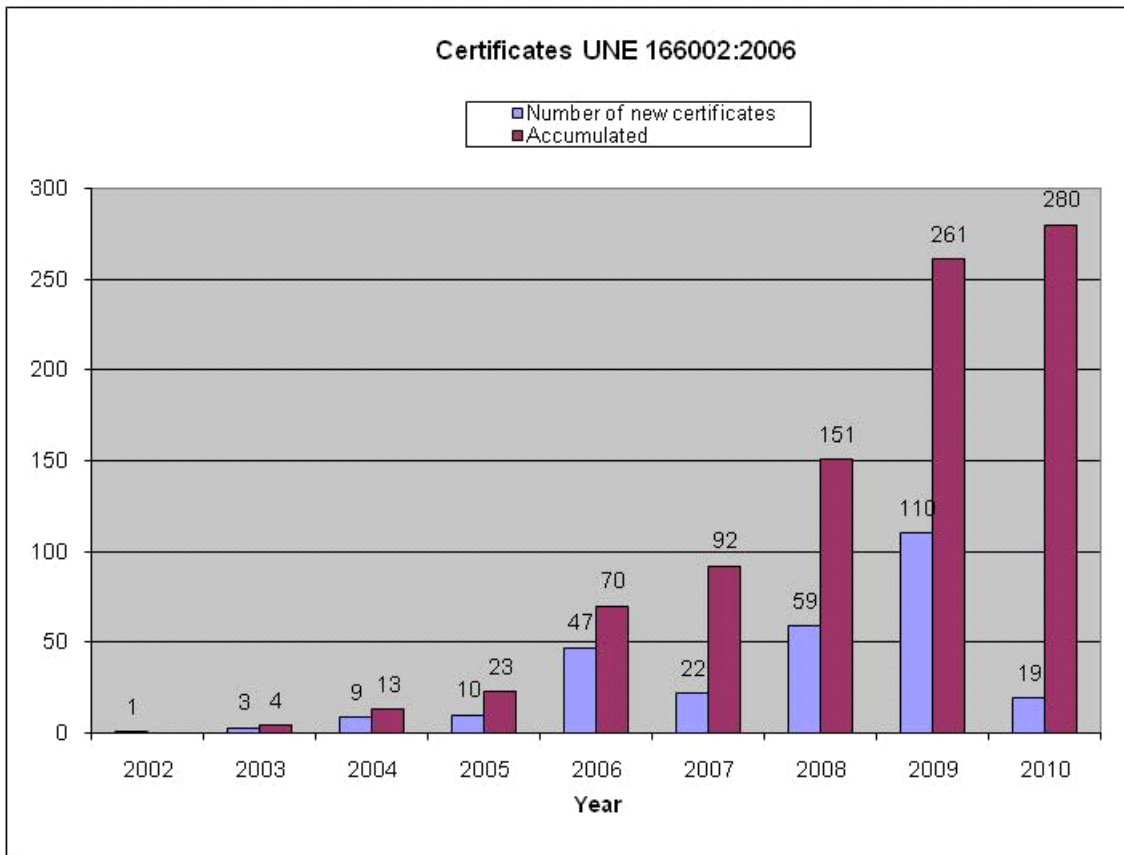


Figure 3 Number of certificates UNE 166002:2006 from 2002 to February 2010.
Source: The authors

Note: Before of the current issue of UNE 166002:2006, there was the experimental version, the UNE 166002:2002EX, from 2002 to mid 2006.

Although the present study is based on only one case, the findings of the in-depth examination of this single case reveals some interesting procedures and provides some useful conclusions for other companies considering the implantation of an innovation-management system in accordance with the requirements of the UNE 166002:2006 standard. The findings also provide a starting-point for consideration of future research in a wider range of cases. As several authors have attested and demonstrated, a single case study in new areas of research, if conducted with sufficient rigour and depth, has the potential to provide insights and knowledge that are not accessible with other research methodologies (Eisenhardt, 1989; Eisenhardt and Graebner, 2007; Siggelkow, 2007; Yin, 2003).

3.2 Implantation of the UNE 166002:2006 standard

3.2.1 Preliminary steps

In accordance with the recommendations of the standard, the company ensured that the decision to implement an R&D&I management system came from senior levels of the management hierarchy, with full support from the lower-level managers who were required to administer the necessary resources. Once this managerial support had been achieved, the following sequential actions were taken to implement the standard: (i) establishment of a team and someone responsible for implantation; (ii) evaluation of the need for an outside consultant; (iii) arrangements for periodic meetings of the team and the outside consultant; and (iv) identification of the tasks to be completed in the agreed timeframe and those responsible for their completion.

With regard to the fourth point, the tasks to be carried out were identified as follows:

- detailed reading of the UNE 166000:2006 and UNE 166002:2006 standards;
- self-evaluation of the company's 'innovation culture' through analysis of patents, confidentiality policies, resources assigned to innovation, development of products, creative capacity, knowledge management, and so on;
- generating a statement of the company's policy (and declaration of the management's commitment) regarding R&D&I objectives;
- establishment of the R&D&I management unit (which coincided with the implantation team noted above);
- analysis of the company's existing quality and environmental standards (ISO 9001:2000 and ISO 14001:2004) with a view to integrating coincidental aspects of these standards (generalities, documentation, control of registries, management responsibility, policies, planning and objectives) with the new R&D&I standard;
- drawing up the procedures and formats for the registry in strict accordance with the guidelines set out in the UNE 166002:2006 standard;
- defining the company's innovation process by drawing up the format of the documents that are exclusively for R&D&I in accordance with the needs of the company and the requirements of the standard (using IDEF0, see Figure 4);

5.3. Article 3: Implantació de l'estàndard UNE 166002

integration of the R&D&I management system in the pre-existing management system by incorporating the R&D&I process (and its indicators) into the map of processes as a new strategic process;

modification of the common formats that already existed in previous systems so as to incorporate R&D&I-related aspects;

modification of the procedures that interacted with the R&D&I process to bring them up to date with the new map of processes;

adaptation of physical and computer support (as previously used for quality and environment management systems) to make it suitable for setting up and maintaining the R&D&I system in addition to the other management systems;

verification (in successive meetings) that the assigned tasks have been completed within the agreed time;

first review by management;

conducting an internal audit with a view to adjusting and improving the implemented system;

planning and execution of an official audit for certification by an accredited organisation; and

publishing of the results of the implantation and certification within and outside the company.

It was anticipated that the whole implantation process would take six months, and that it would require the participation of an external consultant, a company employee in charge of the project full time, and six people from different departments working on it part time.

3.2.2 Outline of innovation management process

Figure 4 presents a schematic diagram of the company's innovation management process. The implantation included the following four basic aspects:

Input: Five basic sources of innovation in the company were used to generate new ideas for innovation projects: (i) technology watch; (ii) creativity; (iii) internal and external analysis; (iv) technology forecast; and (v) analysis of problems and opportunities.

Resources: Seven main categories of resources were utilised to convert the input (above) into viable output: (i) the innovation management unit; (ii) the innovation project unit; (iii) the company's own infrastructure (laboratories, production systems, etc.); (iv) information systems (technology watch, creativity support, project management, knowledge management, etc.); (v) scientific resources (articles, patents, etc.); (vi) universities, technology centres, etc.; and (vii) other professional contacts (conferences, suppliers, etc.).

Controls: The entire innovation process was controlled by: (i) the implemented management standards (UNE 160002:2006, supported by UNE 166000:2006); (ii) the company's 'state-of-the art' status in its sector of activity; and (iii) the company's general and technological objectives. To manage these objectives, indicators (time, investments, costs) had to be defined for the innovation process as a whole, as well as for each specific project. These objectives and indicators were periodically revised to achieve continuous improvement of the management system.

Output: The output of the innovation process essentially consisted of new products, new organisational methods, and/or new processes. However, such output was subsequently reworked by evaluating the results in terms of: (i) analysis of the global objectives achieved against the general objectives of the system; (ii) evaluation of successes and failures; and (iii) initiation of corrective action for deviations that exceeded the limits (with regard to investments and/or deadlines) as set out in the objectives. Moreover, the output (new

products, new organisational methods, and/or new processes) was exploited beyond the immediate commercial needs by: (i) applying the policy of confidentiality defined in the objectives; and (ii) patenting the product if necessary.

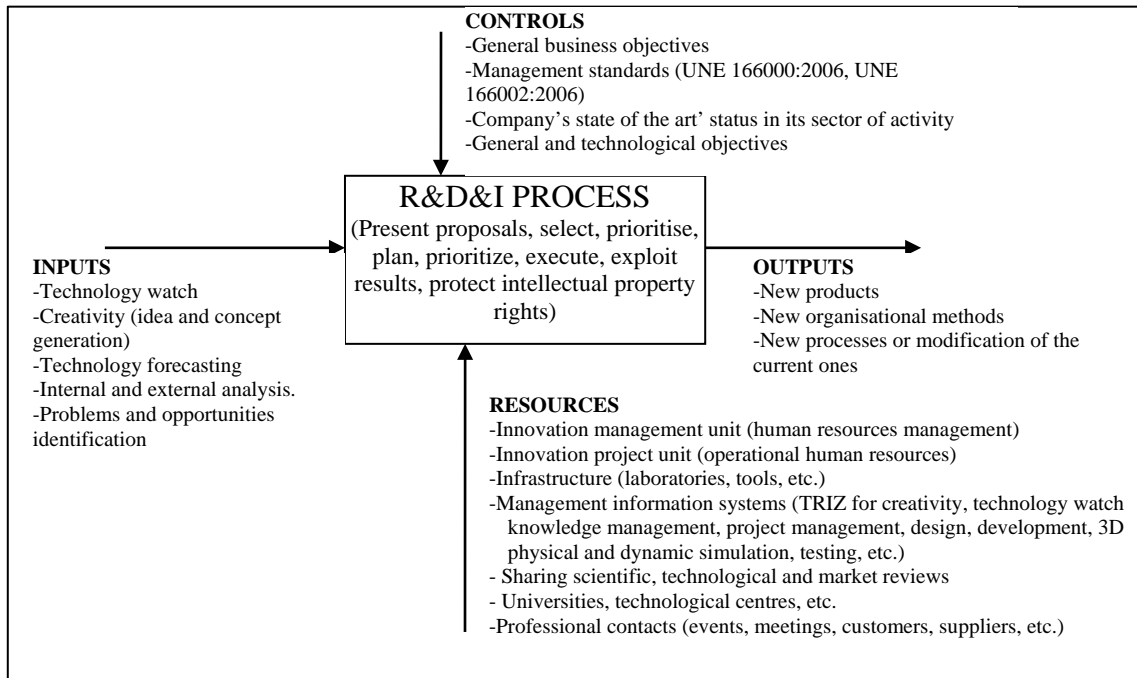


Figure 4 Diagram of an Innovation process
Source: Adaptation of Mir (2007)

3.2.3 Implantation of innovation management process

The innovation process described above was utilised to produce output from input in general accordance with the four principal steps defined in UNE 166002:2006: (i) proposals for innovation projects; (ii) selection of projects; (iii) planning and execution; and (iv) exploitation of the results (AENOR, 2006b). In this case study, the following activities were undertaken:

Principal step 1: collection and selection of ideas for new R&D&I projects from the five sources noted above; presentation of proposed R&D&I projects with estimated evaluations;

Principal step 2: selection of projects on the basis of weighted criteria (return on investment, difficulty, risk, urgency, technical and economic feasibility, future, impact on value added to assets, environmental and social impact, legislation, and so on);

Principal step 3: definition of selected projects in terms of specifications, quantifiable objectives, responsibility of participants, and planning; execution of projects (design, redesign, prototyping, testing, and so on); maintenance of the project portfolio; and

Principal step 4: exploitation of the results and protection of intellectual property rights.

3.2.4 Special features of this case study

Information technology (IT) played an especially prominent role in this case study in providing support for the tasks of 'technology watch', 'technology forecast', 'creativity', and 'knowledge management'. Although there are several well-known systems that can be used to provide support for these kinds of tasks—such as quality function deployment (QFD), failure mode and effects analysis (FMEA), and Six Sigma—the case company in the present study utilised a less-known system called 'TRIZ' (Altshuller and Shapiro, 2000), which is a Russian acronym for the theory of resolving inventive problems (*Teoriya Resheniya Izobretatelskih Zadach*). Despite its being somewhat unconventional, the TRIZ system is now being implemented in commercial software programs (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008), one of which was used in this case.

The company utilised a computer-aided innovation (CAI) program based on the TRIZ method to generate new concepts from existing scientific and technical knowledge in patent databases and scientific and technical encyclopaedias that were already incorporated in the software. The tool was also used by the company to analyse technological tendencies and to carry out technology forecasts (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008).

The company also employed a specific toolkit for 'technology watch' and 'knowledge management'. This software included parameters drawn from various websites (technology websites and websites of the competition, customers, associations, and technology centres) that generated automatic alerts if there were any changes in one of the earmarked websites or in previously marked subjects of interest. The software also included functions that enabled it to manage and share the company's accumulated knowledge. Every time a particular user introduced information on a subject that was of interest to another user, an automatic message was generated—thus enabling knowledge collected by various users to be shared (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008).

3.3 Benefits and problems of implantation

3.3.1 Improved monitoring and documentation

The main benefit noted by the company after implementing UNE 166002:2006 was that it improved the firm's monitoring of the whole R&D&I process by means of better documentation. This diminished the risks and uncertainties associated with R&D&I projects, especially in the initial phases of research and development. It also facilitated the optimisation of resources in accordance with the firm's general strategic objectives.

The benefits of enhanced monitoring and documentation were also of importance when the company was reviewing the project indicators and, if necessary, changing the tasks of the project. Changes in projects were chiefly motivated by scientific or technological divergence from the predetermined objectives of each goal, although divergences in terms of financial costs and deadlines also provoked changes in projects. Indeed, some projects were even abandoned altogether. According to Marrifield (1977), all projects have a critical 'decision point', at which uncertainty has diminished substantially and significant spending has yet to be made; however, other authors, such as Albala (1975), have suggested that decisions about the continuation of a project should not be limited to the critical 'decision point' but should be made on the basis of repeated evaluations throughout the life of the project as uncertainty decreases. The case company in the present study adopted the latter view during implantation of the R&D&I standard by means of periodic reviews of the project

portfolio. The enhanced monitoring and documentation of the standard allowed new projects to enter the system continuously in response to changing conditions (with regard to clients, suppliers, competitors, laws, technology, and so on), while simultaneously enabling the company to drop certain projects that had initial forecasts of success revised downwards.

Despite the apparent benefits of increased information, the company was nevertheless aware that care must be taken to avoid an excess of documentation and consequent 'infoxication' (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008)—that is, an overdose of information that renders the receiver incapable of understanding and assimilating it. In this case, the information technology that was employed, together with the company's previous experience of this potential problem with its implantation of the ISO 9001:2000 and ISO 14001:2004 standards, enabled it to avoid the implantation of an excessively bureaucratic system in this case study.

3.3.2 Effect on innovative capacity of the company

Table 1 presents an analysis of six indicators referring to the innovative capacity of the company from 2003 until 2006. The certification in accordance with the standard (which was still in its trial stage at that time) was carried out at the end of 2003. It is clear from Table 1 that the innovative capacity of the company since then has improved, especially in 2004.

INDICATOR	YEAR			
	2003	2004	2005	2006
Number of proposed innovation projects presented	26	29	20	22
Number of project specifications to evaluate	17	17	17	11
Number of innovation projects accepted and launched	13	17	10	6
Number of patents as a consequence of innovation projects	0	0	1	2
Number of people dedicated to R&D&I tasks	1	1	2	3
Percentage of turnover invested in R&D&I tasks and projects	0.95%	1.82%	2.8%	2.17%

Table 1 Indicators to evaluate the innovative capacity of the company being analysed
Source: The authors

The table also shows that there was a slight downward trend, beginning in 2005, despite higher investment by the company in R&D&I activities and an increase in the personnel involved. The explanation for this is that the projects in this company usually lasted at least two years, with the average being three years and lasting as long as ten years (BSI, 2008). This means that, after a year in which a large number of new projects were initiated, such as 2004, the innovative capacity for the following years

was reduced (assuming no change in resources available as people were occupied with the projects that had already been initiated). Although this analysis would be better if conducted over a longer period of time, and although it is acknowledged that the initial growth in R&D&I that has been detected cannot be attributed solely to the implantation of the innovation management standard, it is reasonable to infer that the implantation has been a decisive factor in the increased R&D&I activity in this case company.

3.3.3 Summary of advantages and disadvantages

Table 2 summarises the advantages and problems of implementing an innovation management system based on the requirements of the UNE 166002:2006 standard. As detected by the people who implemented the standard, the advantages significantly outweighed the problems.

ADVANTAGES	PROBLEMS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Help in decision-making concerning the assignment of investment and initiation of R&D&I projects. 2. Better planning, documentation, management and monitoring of R&D&I projects. 3. Strengthens innovation culture in organization. 4. Facilitates the harnessing of know-how in the company. 5. Better-organised documentation. Structured and criteria-led organisation of information and projects, with better monitoring and control of said projects. 6. Standardisation of the formats used. 7. Compatibility with other management standards: ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, etc. 8. Existence of support software using TRIZ method for creativity, technology watch and forecast, as well as the knowledge management that made these tasks easier. 9. Certification is good for corporate image as well as a seal of excellence that can be publicised. 10. Facilitates relations with government agencies in order to receive subsidies, soft credit or to justify tax deductions for R&D&I projects. Companies with this certificate get higher evaluations. 11. Increases the innovative capacity of the company. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Difficulties in adapting for people with little culture of innovation. 2. May lead to a great deal of bureaucracy, difficult to maintain if not rationalised. 3. Makes creativity difficult; the process is too automatised because ideas sometimes emerge at unexpected moments without planning 4. Makes organisational integration difficult; innovation is a horizontal function that is everywhere, but not in any specific place. 5. Sometimes it is not given the importance it should be given. 6. It means an extra audit each year 7. There is the danger of <i>infoxication</i>: too much information, indigestion, impossibility of assimilating it, or the existence of information that is of no real use if the system is not implemented in a conscious and serious way.

Table 2 Advantages and problems of implementing an innovation management system based on the UNE 166002:2006 Standard, in a company in the manufacturing sector.

Source: work of the authors based on the case study

Finally, for these advantages to be realised, the participants from the case company insisted that a good 'innovation culture' is an absolute prerequisite. Senior management must accord innovation the importance it deserves and must establish a suitable organisational structure to achieve an efficient and effective management system. Moreover, the participants in the implantation process insisted that an appropriate space must be set aside to stimulate creativity. Such a space must be far removed from the bureaucracy that could otherwise be counter-productive to this kind of activity. Nevertheless, the ideas that are generated in the creative process must be formally registered to ensure that key knowledge is retained and analysed to focus subsequent efforts on projects that are best suited to the strategies of the company.

4. Discussion: Towards an international standard?

The standard discussed in the present study was created for use by Spanish companies within the framework of specific national legislation that enables organisations to qualify for tax deductions if they are able to prove their innovative capacity (although not necessarily through UNE 166001:2006). Funding is also available in Spain for some of the costs of implementing innovation management systems according to Standard UNE 166002:2006 (MITYC, 2007a, 2007b). In other countries, steps are being taken to create or adapt standards with the same objective of enhancing innovative capacity in firms. These developments raise two questions:

Should an international standard for innovation management be created?

If so, who should create it?

With regard to the first question, it is the contention of the present study that it is important that these processes be standardised, especially when they involve third parties (such as suppliers, technology centres, universities, government bodies and so on). Standardised procedures will facilitate more productive working relationships and enhanced communication among the involved parties. Moreover, with the increasing globalisation of many markets, it is more likely that participants from a variety of countries will be involved in any given project, which again points to the importance of shared standards and practices.

Compliance with such a standard will also lead to a firm obtaining a certificate of excellence that will enhance its corporate reputation and facilitate its acceptance as a partner in future R&D&I projects (both nationally and internationally). In this regard, experience with the ISO 9001 quality standard suggests that one of the advantages of ISO 9001 certification was that it provided evidence to other companies and clients that the products and services provided by the certified company were of high quality, thus stimulating confidence and facilitating entry into new markets. By analogy, certification in accordance with the UNE 166002:2006 standard would provide distinctive evidence that the certified company possessed verifiable innovative capacity and a positive culture with regard to R&D&I. Such a certificate would thus give confidence to potential partners in deciding upon collaborative arrangements in R&D&I projects—especially in an international context.

It is thus apparent that an international standard for R&D&I would be advantageous for firms engaged in R&D&I. With regard to the second question (that is, the question of who should create such a standard), the answer would seem to be the International Organisation for Standardisation (ISO). If an international standard were created and backed by an organisation such as the ISO, this would add prestige to the standard and to the organisations certified under it. The ISO has a proven capacity for developing and monitoring regulations of this type, and its involvement would have a significant impact internationally. Moreover, the ISO would be able to take steps to integrate a new R&D&I standard with its two most commonly used international standards—the ISO 9001:2000 quality-management standard (with more than 900,000 certifications, according to ISO, 2007) and the ISO 14001:2004 environment-management standard. Indeed, the integration of certain elements of these standards was demonstrably one of the main advantages found in the case studied here. Nevertheless, despite the obvious advantages of ISO involvement, it is noteworthy that the ISO does not yet have a working group in this field, and nor does it appear in the immediate objectives of Committee 176, which focuses on systems of quality management.

Before concluding this discussion, it is appropriate to raise two further questions for consideration—both of which require further research beyond the present study. First, even if it is possible to standardise such a complex, contingent, and uncertain process as R&D&I (as this case study has demonstrated), the question arises as to whether the

use of such a standardised system to manage innovation actually improves innovation capacity and business performance. The present study has produced some tentative evidence that this might be so, but a greater number of case studies from a variety of settings is obviously required to answer this question with any degree of certainty.

Secondly, a fundamental question to be addressed is whether the implantation of such a standard brings with it a 'culture of innovation', or whether successful implantation requires such a culture to be present *before* the standard is implemented. Again, other cases of implantation in a wide variety of setting need to be analysed before this question can be answered.

5. Conclusions

This study has examined the history and implantation of the Spanish UNE 166002:2006 standard for innovation management. This standard, which is based on the innovation model by Kline (1985), is one of the few standards for innovation management available in the world. Some standards of a similar nature have been developed in other countries, such as the BS 7000.1:2008 standard in the United Kingdom, along with adaptations of the Spanish standard in such countries as Portugal, Mexico, Brazil, and Italy; a user-oriented innovation management standard is also being developed in Denmark. A European technical committee has been created recently to study the feasibility of an innovation management standard for the European Union, but no international organisation, such as the International Organisation for Standardisation (ISO) has published a set of standards with the same objectives.

Because the UNE 166002:2006 standard was not published in its definitive form until 2006, there have been no empirical studies of its impact. In particular, there have been no empirical analyses of the question raised by Kondo (1996, 2000), who pondered whether standardisation is opposed to (or complementary to) creativity and innovation.

Having briefly described the history and features of the standard, the present paper has reported on the case of a Spanish manufacturing company that has successfully implemented the UNE 166002:2006 standard. It is apparent from this case study that

the standard encourages innovation and improvement in procedures for internal transfer and assimilation of technology, as well as facilitating improved results in terms of innovative products and services. Following the implantation of the standard, the case company now has the capacity to detect emerging technologies (or existing technologies not yet applied in its sector), and to assimilate and develop these technologies to strengthen its future innovation activities and enhance its competitiveness.

However, some problems were also detected. In particular, the quantity of documentation required for implantation was sometimes onerous, and some personnel (especially those with a low level of 'innovation culture') experienced difficulties in adapting to the new management system. If the company in this case had not had prior experience with other management system standards (ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, ISO-TS 16949:2002, and EMAS), these difficulties would certainly have been more significant.

It is acknowledged that an inherent weakness of this study is that it was limited to only one case of implantation. However, the implantation of innovation standards is only in its infancy; indeed, by May 2006 there were only 42 companies certified under this standard in Spain (Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2008), and although there are near 300 certified companies, most of them have achieved certification in only the past two years. In these circumstances, it is difficult to conduct empirical studies by any method other than a case study. Nevertheless, it is apparent that the results of the implantation were positive, according to the experience of the personnel of the studied company.

More research is obviously required to examine the impact of this specific standard, and to investigate the possibility of generating similar standards at an international level. In the meantime, the debate about whether standardising innovation is prejudicial or beneficial to innovative capacity will continue; indeed, the debate will be resolved only when empirical studies have demonstrated whether, in the various companies in which these kinds of standards have been implemented, improvements in their innovative capacity have (or have not) been made.

Some conceptual conclusions can also be drawn from a comparative analysis of the standard against the literature. *First*, it would seem to be appropriate to dispense with

the term 'R&D&I management system', which is used only in Spain and other Spanish-speaking countries, in favour of the more general term 'innovation management system'. The latter is a more holistic expression that is more in keeping with international usage and the contemporary state of the art. *Secondly*, the chain-linked innovation process model (Kline, 1985) that is used in the standard is now rather dated; it might perhaps be appropriate to dispense with this model in favour of other including (more recent) conceptualisations such as the concepts of 'open innovation' (Chesbrough, 2003), 'user-centred innovation', and 'customer-oriented innovation' (von Hippel, 1986; Herstatt, 2002), among others.

Finally, at the beginning of the second decade of the third millennium, it is interesting to speculate whether innovation management is at the threshold of a new generation of innovation processes, perhaps even the starting-point of the 'sixth generation' of innovation processes. As previously noted, Rothwell (1994) proposed a 'five-generation' (5G) framework for the development of innovation. The 'sixth generation' (6G) of innovation processes could thus be constituted by the 5G model (Rothwell, 1994), but with the additional feature of now being managed through a standardised management system (based on the UNE 166002:2006 standard, or similar subsequent standards).

Acknowledgment

This paper was written as part of a research project titled "The integrated management system (IMS) in Spanish companies" (SEJ2006-00682/ECON) financed by the Ministry of Science and Technology within the aid programme for R&D projects.

References

AENOR (2006a), "Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I. UNE 166001:2006". Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. Spain.

AENOR (2006b), "Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166002:2006". Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid. Spain.

AFNOR (1991), "Management de projet et innovation – Aide mémoire à l'uage des acteurs d'un projet d'innovation. X50-901:1991". Associació Francesa de Normalitzación y Certificación. Paris. France.

Albala, A. (1975), "Stage Approach for the Evaluation and Selection of R&D Projects", IEEE Transactions on Engineering Management, Novembre. Spanish translation: "Método por etapas para la evaluación y selección de proyectos de I+D", chapter of the book of ESCORÇA, P. (1990): "La gestión de la empresa de alta tecnología", Ariel, Barcelona. Spain.

Allen, T. J. (1977), "Managing The Flow Of Technology: Technology Transfer And Dissemination Of Technological Information Within The R&D Organization", The Mit Press, Cambridge, Mass.

Altshuller, G., Shapiro, R. (2000), "Psychology of inventive creativity". Journal for the Altshuller Institute for Triz Studies. Auctum, pp. 23-27.

Archibald, D.R. (1976), "Managing high technology programs and projects", John Wiley & Sons, New York.

Arthur D. Little INC. (1981), "The strategic management of technology", Cambridge, Massachusetts.

Barclay, I., Holroyd, P., Poolton, J. (1994), "A Sphenomorphic Model for the Management of Innovation in a Complex Environment", Leadership & Organization Development Journal, Vol. 15, No. 7, pp. 33-44.

Benavides, C.A., Quintana, G. (2003), "Gestión estratégica de la Tecnología y Economías de aglomeración", Revista Madri+d, No. 6, pp. 25-43.

Bessant, J. (1991), "Managing Advanced Manufacturing Technology", NCC Blackwell, Oxford.

BSI (2008), "BSI 7000-1. Design management systems. Guide to managing innovation", The British Standard Institution, London, UK.

Caraça, J., Lobo, J., Mendonça, S. (2007), "A chain-interactive innovation model for the learning economy: Prelude for a proposal", Working paper No.12, Department of Economics. School of Economics and Management. Technical University of Lisbon. Portugal.

Chesbrough, H.W. (2003), "The era of open innovation", MIT Sloan Management Review, Vol. 44, No. 3, pp. 35-41.

Cohen, W.M.; Levinthal, D.A. (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", Administrative Science Quaterly, Vol. 35, pp. 128-152.

Cooper, R.G. (1980), "Project New Prod: Factors in New Product Success", *European Journal Marketing*, Vol. 14, No. 5/6.

Cooper, R.G. (1989), "Winning at New Products - Accelerating the Process from Idea to Launch", Addison-Westley.USA.

Cooper, R.G. (1994), "Third generation new product processes", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 11, No. 2, pp. 3 -14.

Davies, D.G.S. (1970): "Research planning diagrams", *R&D Management*, Vol. 1, No 1, pp. 22-29.

Drejer, A. (2002), "Situations for innovation management, towards a contingency model", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 5, No. 1, pp. 4-17.

Drucker, P. (1985), "Creating strategies of innovation", *Strategy & Leadership*, Vol. 13, No. 6, pp. 8-45.

Dumaine, B. (1989), "How Managers Can Succeed through Speed", *Fortune*, 13 February.

Edum-fotwe, F.T., Gibb, A.G.F., B Enford-Miller, M. (2004), "Reconciling construction innovation and standardisation on major projects". *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 11, No. 5, pp. 366-372.

Eisenhardt, K. M. (1989), "Building theories from case study research", *Academy of Management Review*, Vol. 14 No. 4, pp. 532-550.

Eisenhardt, K. M., Graebner, M. E. (2007), "Theory building from cases: Opportunities and challenges", *Academy of Management Journal*, Vol. 50, No. 1, pp. 25–32.

Foster, R.N. (1986), "Innovation. The attacker's advantage", Summit books. New York. USA.

Francis, P.H. (1977), "Principles of R&D management" AMACOM, New York.

Freeman, C., Clark, J. and Soete, L. (1992), "Unemployment and Technical Innovation", Frances Pinter. London.

Gassmann, O., Sandmeier, P., Wecht, C.H. (2006) 'Extreme customer innovation in the front-end: learning from a new software paradigm' *International Journal of Technology Management*, Vol. 33, No. 1, pp.46-66.

Graves, A. (1987), "Comparative Trends in Automotive Research and Development", DRC Discussion Paper No. 54. Science Policy Research Unit. Sussex University. Brighton. Sussex.

Gupta, A. S. K. and Wileman, D. L. (1990), "Accelerating the Development of Technology-based New Products", *California Management Review*, Vol. 32, No. 2, Winter, pp. 24-44.

Hayes, R. and Abernathy, W.J. (1980), "Managing Our Way to Economic Decline", *Harvard Business Review*, July-August.

Hagedoorn, J. (1990), "Organizational Needs of Inter-firm Cooperation and Technology Transfer", *Technovation*, Vol. 10 No. 1, pp. 17-30.

Herstatt, C. (2002) 'Suchfelder Für Radikale Innovationen Gemeinsam Mit Lead Usern Erschliessen', In Albers, S., Hassmann, V. And Tomczak, T. (Eds.): *Verkauf*, Düsseldorf, Symposium, pp.1-15.

Hood, N. and Vahlne, J.E. (1988), "Strategies in Global Competition", Croom Helm. London.

IPQ (2007), "Norma Portuguesa, Gestao da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Requisitos do sistema de gestao da IDI. NP 4457:2007". Instituto Português da Qualidade. Caparica. Portugal.

ISO (2007), "The ISO survey of certifications – 2006", International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland. [<http://www.iso.org/iso/survey2006.pdf>]

Kanji, G.K. (1996), "Can total quality management help innovation?". *Total Quality Management*, Vol. 7, No. 1, pp. 3-9.

Kantrow, A.M. (1980), "The strategy technology connection", *Harvard Business Review*, July-August, pp. 13-21.

Katteringham, J.M.; White, J.R. (1984), "Making technology work for business", in LAMB, R. (1984), "Competitive Strategic Management", Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Keogh, W., Bower, D.J. (1997), "Total quality management and innovation: a pilot study of innovative companies in the oil and gas industry". *Total Quality Management*, Vol. 129 No. 5, pp. 562-569.

Kline, S. J. (1985), "Innovation is not a Linear Process", *Research Management*. July - August. , pp. 36-45.

Kondo, Y. (1996), "Are creative ability and work standardization in contradictory relationship?", *Training for Quality*, Vol. 4, No. 3, pp. 35-39.

Kondo, Y. (2000), "Innovation versus Standardization", *The TQM Magazine*, Vol. 12, No.1, pp. 6-10.

Lanford, H.W. (1972), "Technological Forecasting Methodologies: A Syntesis", AMACOM, New York.

5.3. Article 3: Implantació de l'estàndard UNE 166002

Langrish, J., Gibbons, M., Evans, W.G. and Jevons, F. R. (1972), "Wealth from Knowledge, Macmillan", London.

MacGregor, S., Arana, J., Parra, I., Lorenzo, M.P. (2006), "Supporting new product creation in the Mondragón Valley", *European Journal of Innovation Management*, Vol. 9, No. 4., pp. 418-443.

Malvido, G. (2002), "Nueva norma de sistemas de gestión de la I+D+I: Herramienta para la creación de ventaja competitiva", *Forum Calidad*, No.128. pp. 44-47.

Marrifield, B. (1977), "Strategic Analysis, Selection and Management of R&D Projects". AMACOM, New York.USA.

Mir, M. (2007), "Orígens i Entorn de l'estandardització dels Sistemes de Gestió de la Innovació mitjançant la Normativa UNE 166002 i la seva implantació. Anàlisi de l'entorn" Master thesis part II. University of Girona. Girona. Spain.

Mir-Mauri, M. and Casadesús-Fa, M. (2008), "UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+I. La norma y la importancia de las TIC en su implantación", *DYNA Ingeniería e Industria* Vol.83-6 pp. 325-331.

Mir-Mauri, M. and Casadesús-Fa, M. (2011). Normas para la Gestión de la Innovación. Un análisis comparativo. *DYNA Ingeniería e Industria*. 86(1), 49-58.

MITYC (2007a), "ORDEN ITC/632/2007 de 13 de marzo por la que se regulan las bases para la concesión de ayudas para el fomento y la implantación de Sistemas de Gestión de I+D+I", *BOE* No. 65 of 16th March. Madrid. Spain.

MITYC (2007b), "ORDEN ITC/759/2007 de 23 de marzo por la que se efectúa la convocatoria del año 2007, para la concesión de las ayudas para el fomento y la implantación de Sistemas de Gestión de I+D+I", *BOE* No. 75 of 28th March. Madrid. Spain.

Morin, J. (1985), "L'excellence technologique", PubliUnion, París.

Myers, S. and Marquis, D.G. (1969), "Successful Industrial Innovation", National Science Foundation, Washington DC.

Nambisan, S. (2002), "Designing virtual customer environments for new product development: Toward a theory", *Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 3, pp. 392-413.

Nieto, M. (2003), "From R&D Management to knowledge management: An overview of studies of innovation management", *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 70, pp. 41-48.

Nonaka, I.; Takeuchi, H. (1995), "The knowledge creating company", Oxford University Press, Nueva York.

5.3. Article 3: Implantació de l'estàndard UNE 166002

Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C.L. Martinez, G. (2008), "Enhancing R&D&i through standardization and certification: the case of the spanish construction industry", *Revista Ingeniería de Construcción*, Vol. 23 No. 2, pp. 112-121.

Pérez, P. (2002), "Normalización e I+D+I". UNE, No. 158. pp. 20-22.

Peters, A.J., Rooney, E.M., Rogerson, J.H., McQuater, R.E., Spring, M., Dale, B.G. (1999), "New Product Design and Development: a generic model", *The TQM Magazine*, Vol. 11, No. 3, pp. 172-179.

Peters, T.J. and Waterman, R.W. (1982), "In Search of Excellence", Harper and Row, New York, NY.

Peters, T. (1988), "Leadership Excellence in the 1990s: Learning to Love Change", *Journal of Management Development*, Vol. 7, No. 5, pp. 5-9.

Porter, M.E. (1983), "The technological dimension of competitive strategy". In Burgelman, R.A., Maidique, M.A. (1988), "Strategic management of technology and innovation", Irwin, Homewood, Illinois, pp. 211-233.

Prajogo, D.I., Sohal, A.S. (2006), "The relationship between organizational strategy. Total quality management (TQM) and organizational performance – the mediate role of TQM". *European Journal of Operational Research*, No. 168, pp. 35-50.

Roberts, E.B., Berry, C.A. (1985), "Entering New Businesses: Selecting Strategies for Success", *Sloan Management Review*, Vol. 26, No. 3 pp. 317.

Rosseger, G. (1980), "The economics of production and innovation", Pergamon Press. Oxford. UK.

Roussel, P.A., Saad, K.N., Erickson, T.J. (1991), "Third Generation R&D: Managing The Link To Corporate Strategy", Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Rothwell, R., Freeman, C., Horsley, A., Jervis, V.T.P., Robertson, A.B. Townsend, J. (1974), "SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase II", *Research Policy*, Vol. 3 No. 3, pp. 258-91.

Rothwell, R. (1976), "Innovation in Textile Machinery: Some Significant Factors in Success and Failure", Science Policy Research Unit, Occasional Paper Series No. 2, June.

Rothwell, R. (1994), "Towards the Fifth-generation Innovation Process", *International Marketing review*, Vol. 11, No. 1, pp. 7-31.

Rubenstein, A.H., Chakrabarti, A.K., O'Keefe, R.D., Sonder, W.E. and Young, H.C. (1976), "Factors Influencing Success at the Project Level", *Research Management*, Vol. XIX No. 3, pp. 15-20.

5.3. Article 3: Implantació de l'estàndard UNE 166002

Santos-Vijande, M.L., Alvarez-Gonzalez, L.I. (2007), "Innovativeness and organizational innovation in total quality oriented firms: the moderating role of the market turbulence". *Technovation*, No. 27, pp. 514-532.

Schock, G. (1974), "Innovation Processes in Dutch Industry", TNO, Policy Studies and Information Group, Apeldoorn.

Schumpeter, J. A. (1934), "The theory of economic development". Harvard University Press. USA.

Siggelkow, N. (2007), "Persuasion with case studies", *Academy of Management Journal*, Vol. 50, No 1, pp. 20-24.

Souder, W.E., (1973), "Utility And Perceived Acceptability Of R&D Project Selection Models". *Management Science*, Vol. 19, pp. 1384-1394.

Spiker, B.K., Lesser, E. (1995), "Change Management: We Have Met the Enemy...", *Journal of Business Strategy*, Vol. 16, No. 2, pp. 17-21.

Szakasits, G.D. (1974), "The Adoption of the SAPPHO Method in the Hungarian Electronics Industry", *Research Policy*, Vol. 3.

Tejera, J.L. (2002), "La contribución de AENOR al desarrollo de la I+D+I". *UNE*, No. 158. pp. 31-36.

Tushman, M.L., O'Reilly III, C.A. (1997), "Winning through innovation", Harvard Business School Press, Boston, Mass.

Utterback, J.M. (1975), "The Process of Innovation in Five Industries in Europe and Japan", Centre for Policy Alternatives, MIT Press, Cambridge, USA.

Von Hippel, E. (1986), "Lead users: a source of novel product concepts", *Management Science*, Vol. 32, No. 7, pp.791-805.

Winter, S.G. (1987), "Knowledge and competence as strategic assets" in TEECE, D.J. (1987), "The competitive challenge. Strategies for industrial innovation and renewal", Harper&Row, New York, pp. 159-184.

Yin, R. K. (2003), "Case study research: Design and Methods", Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

5.4. ARTICLE 4. IMPACTE DE L'ESTÀNDARD UNE 166002

Mir, M., Casadesús, M., Petnji, L.H. (2016). The impact of standardized innovation management systems on innovation capability and business performance: an empirical study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 41, 26-44.

Referència	Revista	Quartil per categoria	Impact Factor* 2016
Mir <i>et al.</i> , 2016	Journal of Engineering and Technology Management - JET-M. ISSN 0923-4748 eISSN 1879-1719 DOI:10.1016/j.jengtecman.2016.06.002	*Q2. <i>Business</i> *Q2. <i>Engineering, Industrial</i> *Q2. <i>Management</i>	2.419

*JCR Journal Citations Rank. Font: Thomson Reuters Journal Citation Reports ®Science Citation index

The Impact of Standardized Innovation Management Systems on Innovation Capability and Business Performance: An empirical study

Authors:

Moises Mir (Universitat de Girona)

Marti Casadesús (Universitat de Girona)

Luc Honore Petnji (Universitat Internacional de Catalunya)

Abstract

This paper provides a novel analysis concerning the impact of a Standardized Innovation Management System (SIMS) on company innovation capability, innovation performance, and corporate results that is an unprecedented contribution to innovation management literature. This research is focused on the standard UNE 166002 that is one of the first national certifiable SIMSs that exists globally. It is one of the first SIMSs in the world that has reached a sufficient level of acceptance to enable an empirical study. In order to analyze its impact on companies, a relational model was developed and analyzed using hypotheses concerning with the main dimensions.

Keywords

Innovation; management system; standard; innovation capability; business performance.

1. Introduction

It is widely recognized that innovation is a key factor for corporate competitiveness (Porter, 1983; Roberts, 1998) and economic development (Schumpeter, 1934). Moreover, innovation process is considered an essential corporate process (Matias and Coelho, 2011) that has to be managed properly to get profit from it. Nowadays, innovation can be managed through Standardized Innovation Management Systems (SIMSs). These systems, which have recently appeared on the innovation scene, are sets of standards designed to help companies navigate the complex process of innovation, systematize their activities and enhance efficiency of its management.

The present empirical research explores the impact of a Standardized Innovation Management System (SIMS) on Innovation Capability (IC) and on Business Performance (BP) of firms.

Before the recent emergence of SIMSs, no specific standard for managing the corporate innovation process were available. This lack of resources was often addressed through the use of Total Quality Management (TQM) systems, which are still frequently used today (Kanji, 1996), or through the application of the ISO 9001 standard for quality management. These systems, paradigms of the new management standards, have been studied deeply, and their benefits, limits and disadvantages have been discussed in the context of creativity and innovation (Rossetto, 1995; Kanji, 1996; Kondo, 1996; Keogh and Bower, 1997; Kondo, 2000; Mathur-De-Vré, 2000; Bossink, 2002; Prajogo and Sohal, 2003; Prajogo and Hong, 2008; Jayawarna and Holt, 2009). In fact, several empirical studies have found a significant positive relationship between TQM, quality and innovation at the organizational level (Prajogo and Sohal, 2003). Other R&D studies have found that TQM principles are useful for building a range of capabilities far beyond the realm of quality (Prajogo and Hong, 2008). Quality guidelines are often used in R&D departments as an organizational tool for building innovative capability (Perdomo-Ortiz et al., 2006; Prajogo and Sohal, 2006; Santos-Vijande and Alvarez-Gonzalez, 2007). Consequently, it was sensible to develop management standards, following quality principles and the knowledge developed, to manage innovation. However, Zairi (1994) suggested that most companies found it extremely difficult to apply TQM concepts and techniques in the area of innovation. Moreover, some studies that have examined the relationships between the quality

standards, such as ISO 9001, and innovation have found that standardizing the innovation process results in greater process control, which may disrupt the level of freedom necessary for creativity and R&D processes (Kondo, 1996, 2000; Mathur-De-Vré, 2000; Jayawarna and Pearson, 2001; Jayawarna and Holt, 2009). Furthermore, popular management discourse of fundamental contradictions between innovation and standardization exists, arguing that standardization can imply rigidity and a site for resistance for ones, as well as a medium and outcome for change and incremental innovation for others (Wright et al., 2012).

In recent years, it is clear that the normative paradigm has changed with the emergence of the first iterations of SIMSs in various countries such as Brazil, Colombia, Denmark, France, Ireland, Mexico, Portugal, Russia, Spain and United Kingdom (see Table 1). The normative contexts of these frameworks are changing considerably and will continue to change in the future, especially given the recent publication of the European standard *CEN-TS 16555-1 Innovation Management: Innovation Management System*, published by the European Committee for Standardization (CEN, 2013) in July 2013, and with the recent creation of the ISO/TC 279 Innovation Management Technical Committee that is currently developing the ISO 50501 standard for innovation management at international level forecasted for March 2018.

Geographic scope	Year of publication	Standard
Brazil	2011	ABNT NBR 16501:2011 - Guidance for the research, development and Innovation (R&D&I) management system.
Colombia	2008	NTC 5801:2008 - R&D&I Management: Requirements of the R&D&I management system.
Denmark	2010	DS-hæfte 36:2010 - User oriented innovation management.
Europe	2013	CEN-TS 16555-1:2013 - Innovation management: Innovation management system.
France	2013	FD X50-271:2013 - Innovation management – Guide for innovation management implantation.
International	2018 forecasted	ISO 50501 - Innovation management system guidelines.
Ireland	2009	NWA 1:2009 - Guide to good practice in innovation and product development processes.
Mexico	2008	NMX-GT-003-IMNC-2008 - Technology management system - Requirements.
Portugal	2007	NP4457:2007 - R&D&I Management: Requirements of the R&D&I management system.
Russia	2010	GOST R 54147:2010 - Strategic and innovation management. Terms and definitions.
Spain	2006	UNE 166002:2006 - R&D&I Management: Requirements of the R&D&I management system. (New version available in 2014)
United Kingdom	2008	BS 7000-1:2008 - Design management systems - Part 1: Guide to managing innovation.

Table 1: Standardized Innovation Management Systems (SIMSs) in alphabetical order by region

Source: Authors' own construction

SIMSs guidelines, regardless of the country or territorial scope of focus, share a common objective: to systematically and efficiently manage company innovation processes to improve innovative capability and business performance (Mir and Casadesus, 2011). This goal has not been empirically studied before the present study.

One of the first SIMSs frameworks to be developed was the Spanish *UNE 166002:2006 Management of R&D&I: Requirements of the R&D&I Management System* (AENOR, 2006) published by the Spanish Association for Normalization (AENOR) that a new version is available in 2014. The aim of this SIMS is to enhance Research, Development and Innovation (R&D&I) of companies. This SIMS is an appropriate topic for study because of the novelty of its focus, the fact that the data it has produced has not previously been studied empirically, and because this standard has been implemented and certified in more than 500 companies in Spain (Mir et al., 2012; 2014). Spain has been chosen as the focus of this study because it is a forerunner country implementing a certifiable standard on innovation management.

However, the fact that Spain faced an unprecedented financial crisis in the period that is analyzed in this study cannot be ignored.

The first case studies that were conducted on SIMS implantations and analyzes in Spain were focused on sectors such as construction (Correa et al., 2007; Pellicer et al., 2008, 2010, 2012, 2014; Yepes et al., 2016), manufacturing (Mir and Casadesus, 2008, 2011), biotechnology (Romero-Cuevas et al., 2010) and nanotechnology (Law, 2010). Other studies have made comparisons with other standards (Law, 2010; Mir-Mauri and Casadesús-Fa, 2011), studied patterns of diffusion over time (Mir et al., 2012; 2014) and proposed combining standards across systems (Law, 2010; Mir and Bernardo, 2012). Nonetheless, the existing literature indicates that no empirical study has focused on the benefits of SIMSs for innovation capability and business performance of companies. Therefore, the objective of this paper is to explore this gap, based on a series of issues first presented by Mir and Casadesus (2011), who question whether the SIMSs tangibly improve innovative capabilities, innovation outcomes, and economic results of companies.

This scientific and independent study will be of interest to the scientific community as well as entrepreneurial and social circles, both in Spain and internationally, given that the model developed on the basis of hypotheses was found to be robust. This strength means that it is possible to expect that the results can be generalized to other countries with similar national standards, or to wider territorial scope standards, including the future innovation management standards currently being developed by ISO.

The article is structured as follows. This introductory section is followed by a second section that provides a literature review. The third section presents the methodology, research model and study hypotheses. The fourth section describes the data collection, and the fifth section describes the data analysis and results of the empirical study. The last section provides the conclusions with practical implications, discussions, limitations and opportunities for further research.

2. Literature review

Previous studies that have examined the effects of management standards on innovation have focused on quality management standards (QMS), environmental management standards (EMS) and integrated management systems (IMS). These studies have been widely discussed in the literature, and their positive and negative judgments on innovation, creativity and R&D have been highlighted. However, while contradictions arise at the operational level, there is widespread agreement that TQM, and consequently management standards, has favorable effects on innovation at the strategic level (Kondo, 1996, 2000; Prajogo and Sohal, 2004, 2006; Prajogo and Hong, 2008).

Quality management systems are limited in managing innovation when applied to tangible tasks involved in innovation processes (Prajogo and Hong, 2008). Furthermore, previous studies have focused narrowly on R&D departments, but innovation extends beyond R&D production and processes. The current holistic understanding of innovation processes (Lawson and Samson, 2001) acknowledges the existence of four types of innovation: product, process, organization and marketing innovation (OECD, 2005). A management system designed to manage innovation must address the entire innovation process and not only the quality of the R&D department. SIMSs guidelines intend to build on this understanding by managing innovation processes systematically and strategically that not only takes place within R&D departments, but also in all other departments (Mir and Casadesus, 2011).

Numerous authors have expressed the need to systematize the quality process in R&D settings (Robins et al., 2006; Jayawarna and Holt, 2009) to facilitate knowledge transfer for the possible application of results (Mathur-De-Vré, 1997; 2000). Meeting this need involves maintaining registries and documents to avoid losing knowledge while continuously improving R&D processes (Pellicer et al., 2008, 2010), communication in multidisciplinary teams (Valcarcel and Rios, 2003; Robins et al., 2006) and innovation task planning. This practice is also understood to equip companies with organization, control and management systems (Pellicer et al., 2008) that benefit from clear goals, designated resources and strategic approaches to reducing inherent uncertainties during the initial stages of innovation. Systemization of innovation should be pursued through process management (Pellicer et al., 2010).

This, in turn, is believed to increase the efficiency (in time and cost) of projects while anticipating the changing needs of clients and economic environments.

This is critical given that SIMSs frameworks provide standards for managing the innovation process (Pellicer et al., 2008) that can be integrated into other management systems because of their similar structure (Pellicer et al., 2008; Law, 2010; Mir and Casadesus, 2011; Mir and Bernardo, 2012). However, the usefulness of SIMSs frameworks and the benefits that these systems provide in relation to innovative capability and business performance have not yet been demonstrated (Mir and Casadesus, 2011). Although recent exploratory studies in the construction sector have been conducted, they were performed in the form of a single company case study (Pellicer et al., 2012; 2014; Yepes et al., 2016). Thus, prompting call to empirically conduct a study with a larger number of companies (Pellicer et al., 2014; Yepes et al., 2016).

Besides, it is worth taking into account the literature regarding the Resource-Based View (RBV) and the Dynamic Capabilities (DC) perspective to examine the competitive relevance of Innovation Capability (IC). On the one hand RBV theories focus on resources. Specifically, the accumulation of Valuable, Rare, and Inimitable as well as Nonsubstituable (VRIN) resources as a basis of enterprise competitiveness and economic rent (Barney, 1986). According to Newbert (2007), value and rare resources are related to competitive advantage and competitive advantage is related to performance. On the other hand, DC that can be defined as organization capabilities to integrate, learn and reconfigure internal and external resources (Teece et al., 1997) was shown to be considered as latent abilities or skills (Helfat et al., 2007; Teece, 2007). However, Eisenhardt and Martin (2000) recognize them as processes or routines. Moreover, Zollo and Winter, (2002) suggested that the only way these dynamic capabilities can be a source of competitive advantage is if they are applied "sooner, more astutely, or more fortuitously." Clearly, the ability to apply dynamic capabilities "sooner or more astutely" is itself a capability. Given that in a rapidly changing market, some firms are more likely to be agile, more able to change quickly and more alert to changes in their competitive environment, they will be able to adapt to changing market conditions more rapidly than competitors and thus can gain competitive advantage. To the extent that the ability to change quickly, and alertness to

changes in the market are costly for others to imitate, these abilities can be a source of sustained competitive advantage (Eisenhardt and Martin, 2000).

More recently, Lin and Wu (2012) study empirically assessed both the effects of RBV and DC on performance and suggested that the strategic management should consider DC and RBV in combination instead of separately. In this context, SIMS and IC may be seen as types of DC to the extent that it may help the firms not only to be aware of the environment changes (market and technology) but also to learn latent abilities and skills for innovation (Helfat et al., 2007; Teece, 2007). Furthermore, as SIMS is a management system issued to manage the innovation process more efficiently, it is apparent that it may lead to a faster adaptability. Besides, it may also lead to application of changes that may increase the difficulties to imitate the firm VRIN resources and maintain or enhance competitive advantage by implementing innovation routines (Eisenhardt and Martin, 2000) such as the ones defined in a SIMS.

In a similar way, Lawson and Samson (2001) propose that innovation management can be viewed as a form of organizational capability. Besides, they argued that excellent companies invest and nurture this capability from which they execute effective innovation processes. In addition, innovation management leads to innovations in new product, services and processes as well as superior business performance results. Drawing on that the authors believe that SIMS is also a form of organizational capability as a system or a mechanism or a framework for innovation management (that is implemented according to the guidelines and requirements of a standard). Thus, as the systematic management system it is not static. On the contrary, it is dynamic as it is frequently reviewed and enhanced by a continuous improvement methodology (under Deming PDCA philosophy). Just like ISO 9000 and ISO 14000, it may be considered as a kind of organization learning system. As Lawson and Samson, (2001) and others, claim that the ability to learn and the ability to change are likely to be among the most important capabilities that a firm can possess.

As the UNE 166002 standard aims to systematize and manage the innovation process in an efficient manner to enhance innovation capability and business performance (Mir and Casadesus, 2011), there is a need for empirical examinations of the effects of this standard on companies. Furthermore, the conclusions of this study will be of great importance for the upcoming standards for innovation management. Apart from case studies of the Spanish standard (Mir and Casadesus, 2011; Pellicer et al., 2014; Yepes

et al., 2016), exploratory analyzes of SIMSs frameworks in other countries such as Mexico (Pedroza, et al., 2013) and Portugal (Peetri et al., 2013) have been conducted. The SIMSs structures established in these countries are still in their infancy and are not yet mature enough to warrant empirical study of their impacts. However, the number of certificates being granted is increasing. In Portugal, for example, over 150 companies are now certified under their national standard for innovation management NP4457:2007 (Peetri et al., 2013).

In summary, previous studies on management standards and the effects of those standards on innovation have focused on quality management standards and systems. While such standards are still being discussed (Kondo, 2000; Prajogo and Sohal, 2006; Prajogo and Hong, 2008), no empirical studies have examined the role of innovation management standards. One reason for this absence is the lack of data collection to date, and data has been systematically gathered for the first time in the present study. UNE 166002 is an opportunity for research, because certification with this standard is growing; over 500 certificates have been issued to companies (Mir et al., 2012; 2014). However, the number of previous studies analyzing the impact of UNE 166002 is limited by the small number of case studies that have been performed (Mir and Casadesus, 2011; Pellicer et al., 2014; Yepes et al., 2016). Introduction of SIMSs in Europe (CEN, 2013) is in its infancy stage, and national standards for innovation management have been published in numerous countries in recent years, including Brazil, Colombia, Denmark, France, Ireland, Mexico, Portugal, Russia, Spain and the United Kingdom, but no empirical studies of their impact on companies have been produced.

Because of the relevance and importance of studying SIMSs frameworks and the effects that these systems may have on the innovative capability of companies in which they are implemented, the current paper aims to answer the following question about the impact of the SIMS on companies in relation to the empirical data: Do standardized innovation management system (SIMS) improve the innovative capability (IC) and business performance (BP) of companies?

3. Hypotheses

The objective of this empirical study is to investigate whether a relationship exists between SIMS, innovation capability (IC) and business performance (BP). No empirical studies that address these issues, either scientific or professional, have been identified in the previous review of the literature. This lack of previous studies demonstrates the novelty of the subject and the pioneering nature of this paper.

The study was first defined using a conceptual hypotheses model called the Standardized Innovation Management System Model Analysis (SIMSMA). The SIMSMA is the first approach (Figure 1), adapted from Lawson and Samson (2001) that makes it possible to examine three principal dimensions:

- i)* Standardized Innovation Management System (SIMS)
- ii)* Innovation capability (IC)
- iii)* Business performance (BP)

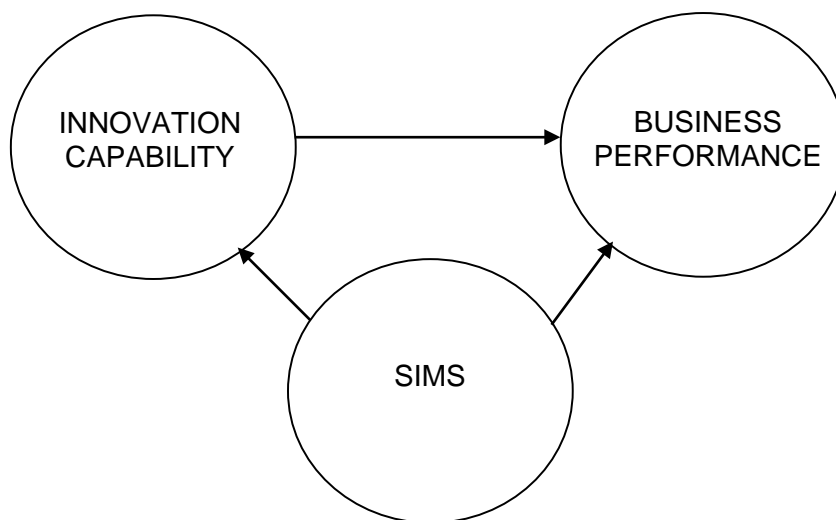


Figure 1: SIMSMA - Standardized Innovation Management System Model Analysis
Source: Adapted from Lawson and Samson (2001)

Drawing on this model from Lawson and Samson (2001), combined with the innovation capability measurement framework (Saunila and Ukko, 2012), the authors propose a new model, SIMSMA2, that includes all the hypotheses that can shed light on the objective of this study, especially the hypotheses related to the SIMS. The method is also inspired by previous models that were developed to examine the relationship

between TQM and innovation (Prajogo and Sohal, 2006). The proposed model, SIMSMA2, employs six dimensions in a diamond shape, as shown in Figure 2. Below, each one of the proposed hypotheses included in the model is described.

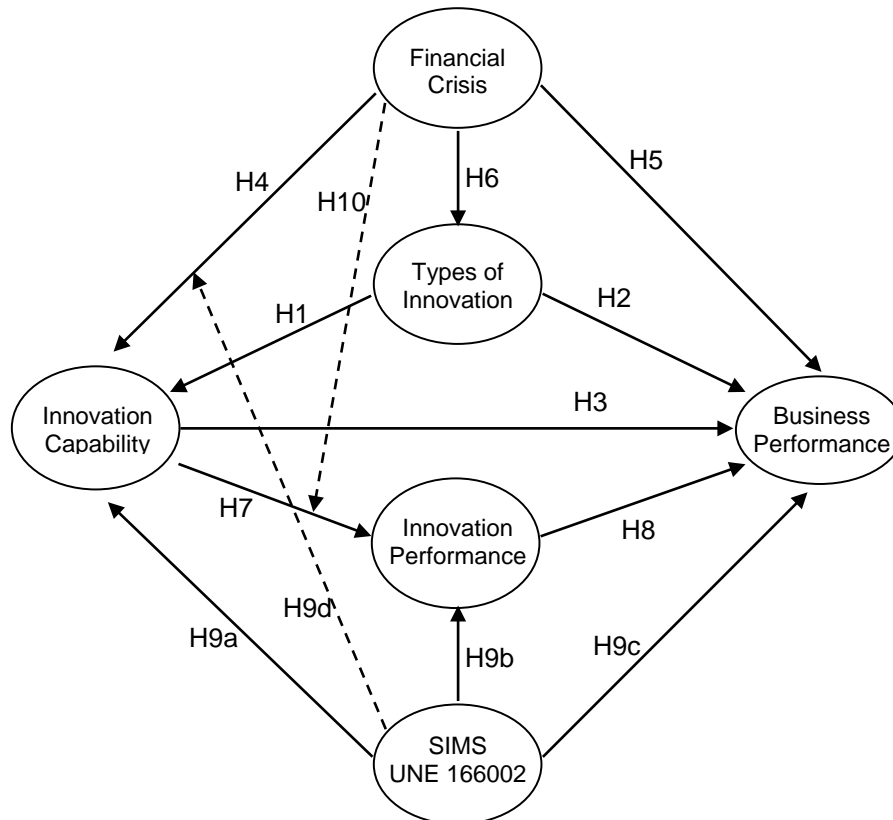


Figure 2: Research framework SIMSMA2

Source: Authors' construction

H1: The types of innovation that develop influences the innovation capability of the company

Types of innovation (product innovation, process innovation, marketing innovation, organizational innovation) are defined in the Oslo Manual (OECD, 2005), and two additional types of technological innovation are defined in the standard UNE 166002 (AENOR, 2006). As a holistic model of innovation capability, innovation capability itself is not a separately identifiable construct. Innovation capability is shaped by reinforcing practices and processes within a firm. In consequence, these processes are key mechanisms for stimulating, measuring and reinforcing innovation. Until a few years

ago there was no agreement on the variables that influence innovation capability, even though there were many different proposals. One of the most useful models for the present study is composed of the seven major elements proposed by Lawson and Samson (2001). However, since 2008 a European agreement is available in the form of a published standard: *CWA 15899:2008 Standardization of an innovation capability rating for SMEs*, which defines nine categories or groups of major elements (CEN, 2008) based on the literature on innovation management and best practice models. Innovation Capability is measured in the present study according this standard which is indeed very similar to the model of Lawson and Samson (2001).

H2: The types of innovation that develop influences the business performance

Considering studies that have been conducted on innovation and firm performance (Geroski et al., 1993; Han et al., 1998; Roberts, 1999; Calantone et al., 2002; Cho and Pucik, 2005; Artz et al., 2010; Therrien et al., 2011; Gunday et al., 2011), of the four types of innovation defined in the Oslo Manual (OECD, 2005), only product and process innovation positively and significantly affect firm performance. No evidence has been found for a significant and positive relationship between non-technological innovation (organizational and marketing innovation) and firm performance (Atalay et al., 2013). In order to analyze business performance, key performance indicators (KPI) from EFQM (2005) and CIS (2010) are used, including, for example, annual turnover and staff size.

H3: The innovative capability of a company influences the business performance

Company R&D expenditures are related to subsequent sales revenues (Franko, 1989). Thus, innovative firms may acquire larger market shares and achieve higher growth rates and profits (Geroski et. al., 1993). For example, Acs and Audretsch (1989), using counts, and Archibugi and Pianta (1996), using patent indicators, confirm that technology and performance are associated. However, how firms leverage innovative capability and innovativeness to enhance business performance is poorly understood.

In addition, elements of innovation capability can have effects on business performance related to personnel, customers, processes and finances (Neely, 1998). These elements do not follow one another in any particular order. Every element of innovation capability can lead to improvements in business performance, either directly or indirectly through another element (Neely, 2005; Saunila and Ukko, 2012).

In order to examine the hypotheses, an “innovation capability” construct with nine major elements, based on CWA 15899 (CEN, 2008) is proposed. These elements are: innovation culture, strategy, competence and knowledge, technology, product and service, process, structure and network, market, and project management. These elements can be roughly matched with the seven elements suggested by Lawson and Samson (2001), which are vision and strategy, harnessing the competence base, organizational intelligence, creativity and idea management, organizational structures and systems, culture and climate, and management of technology.

H4: The economic crisis influences the innovative capability of a company

The question of how the financial crisis influences the companies to invest on innovation or vis-versa still induces discussion. On the one hand, some suggest that economic cycles are the consequence of innovation. On the other hand, other argued that innovative activities and innovative organizations are reshaped by economic crises. Regardless of the debate, the 2008 financial crisis has negatively influenced the short-term willingness of companies to invest in innovation. While on the whole firms' investment in innovation declined during the economic downturn, a small but significant minority of firms are “swimming against the stream” and have increased their expenditures on innovation (Archibugi et al., 2013). In contrast, small firms are possibly more vulnerable to stopping innovation investment projects during the crisis because they are more likely to face difficulties in accessing external finance (Paunov, 2012). Drawing on that, this study hypothesis that:

H5: The economic crisis influences the business performance

H6: The economic crisis influences the types of innovation that develop

Considering the high impact of the crisis in Spain during the progress of this study, it is important to analyze the impact of the crisis on the innovative capability of companies, business performance and types of innovation that develop as presented in the previous three hypotheses. Companies tend to reduce investment in innovation during times of economic crisis (Mir and Casadesus, 2011). The economic crisis caused, at least during its initial stages, a destruction of innovation investment (Archibugi et al., 2013). In the light of this, it is necessary to separate the impact of the implantation of SIMS from the impact of the crisis.

H7: Innovation capability influences innovation performance

Innovation can only occur if a firm has the capability to innovate (Laforet, 2011). The stronger the innovation capability possessed by a firm, the more effective will be their innovation performance (Lawson and Samson, 2001). In order to evaluate these hypotheses, an innovation capability construct is proposed with nine major elements, as mentioned above. Furthermore, according to Saunila and Ukko (2012), the innovation potential can be divided into five categories, namely leadership and decision-making processes, organizational structures and communication, collaboration and external links, organizational culture and climate, and individual creativity and know-how. Organizations that exploit these aspects effectively during innovation processes are expected to enjoy successful outcomes from innovation activities (Saunila and Ukko, 2012).

H8: Innovation performance impacts on business performance

Organizations that exploit innovation potential effectively during innovation processes are expected to enjoy successful outcomes from innovation activities, which will in turn affects the organization's long-term performance (Saunila and Ukko, 2012). With reference to the relationship between innovation and profitability, previous studies (Geroski et al., 1993; Geroski P., 1997) have found a positive, although modest, direct effect, but a large indirect effect due to the relative insensitiveness of innovating firms to adverse macroeconomic shocks.

H9a: Managing innovation through the UNE 166002 (SIMS) impacts innovative capability

H9b: Managing innovation through the UNE 166002 (SIMS) impacts innovation performance

On the one hand, TQM practices are effective organizational tools for building innovative capability (Perdomo-Ortiz et al., 2006; Prajogo and Sohal, 2006; Santos-Vijande and Alvarez-Gonzalez, 2007; Prajogo and Hong, 2008). On the other hand, Sitkin et al. (1994) highlighted that TQM systems must not be viewed only as sets of tools, methods and practices. Rather, and more importantly, TQM guidelines offer universal, profound and valuable knowledge that may be tailored to suit specific organizational needs in areas such as quality and innovation. TQM practices effectively

enhance the performance of R&D functions (Prajogo and Hong, 2008). Both aspects suggest that the implantation of SIMS, using UNE 166002 for example, must enhance innovative capability and innovation performance of the firm as is proposed in previous hypotheses.

H9c: Managing innovation through the UNE 166002 (SIMS) influences business performance

H9d: Managing innovation through the UNE 166002 (SIMS) moderates the effect of the impact of economic crisis on company innovative capability

H10. The crisis factor moderates the effect of innovation capability on innovation performance

The implantation of a SIMS, for example under the UNE 166002 standard, improves innovative capability and business performance as seen in previous case studies (Correa et al., 2007; Pellicer et al., 2008, Law, 2010; Mir and Casadesus, 2011; Matias and Coelho, 2011; Pellicer et al., 2012; 2014; Yepes et al., 2016). However, the economic crisis has reduced investment in innovation (Archibugi et al., 2013). Both concepts are evaluated with the previous hypotheses.

4. Methodology

An empirical analysis based on a survey was specifically designed for the present study. The survey was designed using standards and guidelines, namely UNE 166002 (AENOR, 2006), CWA 15899 (CEN, 2008), EFQM Framework for innovation (EFQM, 2005), Oslo Manual (OECD, 2005) and the Community Innovation Survey (CIS, 2010).

The survey, which consisted of 51 questions, was distributed to 1,000 Spanish companies. This number of companies was selected because it was already known that approximately 500 companies possessed a Spanish UNE 166002 SIMS certificate, and the aim was to achieve roughly equal responses from certified and non-certified companies. A list of 500 certified companies under UNE 166002 requirements was constructed, after collating information from all the certification bodies in Spain. A similar list of 500 other companies neither implemented nor certified under UNE 166002 standard, but comparable to the first sample on all other variables, was also constructed. For example, one of the variables that were controlled in both samples was company size, with a very similar balance in both samples of big companies (31.5%), medium companies (31.5%) and small companies (37%). The questionnaire was answered mainly by the R&D Director of each company (44%), the Technical Manager (29%) or the General Manager (15%). In only few companies (12%) the questionnaire was answered by an employed with low responsibilities. Moreover, the level of studies of the respondents was very high in both samples (96% with a university degree). The Annex presents the questionnaire that was used for this study.

The survey reached targeted recipients in 347 of the companies and 107 surveys were answered. After rejecting some incomplete questionnaires, 73 of valid completed questionnaires were retained. This latter figure represented a response rate of 21% with a sampling error of +/-8.3% at 95% confidence. 57.5% of the total were certified under the UNE 166002 standard and were actively using its directives, and 42.5% were not. Table 2 includes a summary of survey characteristics.

Population:	Spanish companies of any size or sector
Location:	Spain
Total sample size:	347
Number of fully completed surveys:	73
Method for obtaining information:	Online survey
Response rate:	21%
Sampling Error:	+/-8.3 at 95% confidence interval
Fieldwork period:	April 2011 to December 2011

Table 2: Descriptive summary of the survey

Source: Authors' construction

As in most surveys, there is the possibility of bias due to non-response. Non-responses could mean that companies are not very satisfied with their innovation skills or capabilities, which would produce more impressive results if all companies had responded. There is no way to be sure about this question without developing further research in the future to test the results.

The European Agreement *CWA 15899:2008 Standardization of an Innovation Capability Rating for SMEs* provides an overall Innovation Capability (IC) score, from 1 to 4, for companies as a mean value of the 37 scores obtained in its own questionnaire. These 37 questions were included in the present research survey, and the global average for the IC value was found to be 2.97.

Figure 3 shows a first approximation of the preliminary aggregate results (Table 3) for the IC and SIMS dimensions, dividing the sample between companies certified under SIMS and those that are not. Of the companies certified with SIMS, 85.71% have a high (>2.5) IC value (A), and companies without SIMS certification have an even balance of 53.33% (A) high and 46.67% (B) low (<=2.5) IC values. It is observed that SIMS certification may be highly positively correlated with IC.

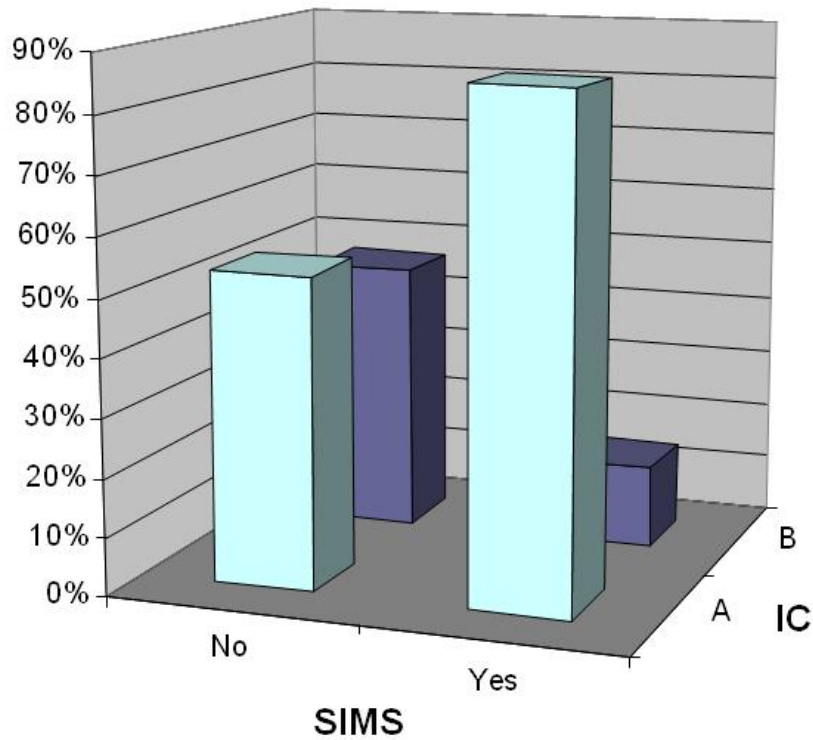


Figure 3: Graph statistic for SIMS and IC

SIMS (UN166002)	IC - Innovation Capability		
	A High degree	B Low degree	Total general
Yes	85.71%	14.29%	100.00%
No	53.33%	46.67%	100.00%
Total	72.22%	27.78%	100.00%

Table 3: Data statistics for SIMS and IC

Furthermore, companies were asked about changes in their business performance (BP), through a direct question about their improvement over the preceding four years. Of the total number of companies, approximately half (Table 4) have experienced improved results (BP), while the other half have not (51.4% and 48.6%, respectively). Conducting the same analysis as before, as is represented in Figure 4, 66.7% of the companies with SIMS certification reported improved business performance over the previous four years while only 28.6% of companies not certified under the standard reported this result. Although it could be assumed that most companies would not experience improved business performance during a period of economic crisis, it is interesting to note that 66.7% of companies with SIMS certification experienced

improved business performance during this period from 2007 to 2010. This result shows that there may be a possible positive relationship between SIMS and BP.

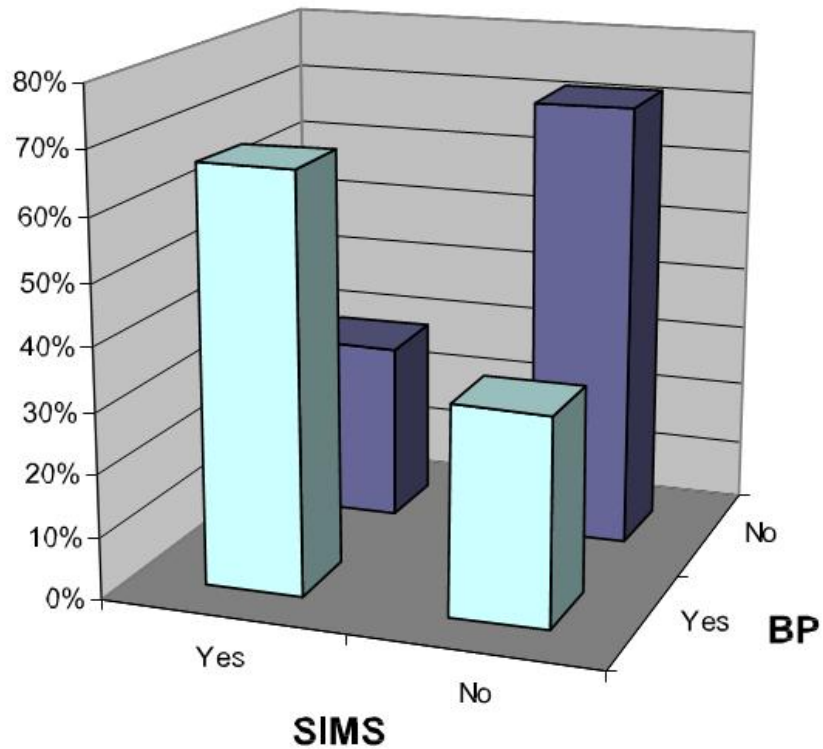


Figure 4: Graph statistic for SIMS and BP

SIMS (UNE166002)	BP - Business Performance		
	Yes	No	Total
Yes	66.7%	33.3%	100.0%
No	28.6%	71.4%	100.0%
Total	51.4%	48.6%	100.0%

Table 4: Data statistics for SIMS and BP

5. Data analysis and results

5.1 Assessment of the measures

Because scales assessing innovation capability have never been tested previously, an initial Exploratory Factor Analysis (EFA) of the measures was undertaken to test the scales' underlying factors. SPSS 19 software package was used to perform arrays of EFA and the Normalized Varimax was used as the principal component factor rotation method (Hair et al., 1998). All items that loaded poorly or which cross-loaded were rejected.

The overall results of the remaining items indicate that the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure was 0.86 and significant at $p < 0.000$. The corresponding approximate Chi-Square was equal to 1014.95 with $df = 253$. Moreover, only items with loading values higher than 0.5 were retained. The overall results confirmed five factors, namely "Strategy," "Market," "Structure and Network," "Innovation Culture" and "Project Management Process". These factors have been named based on the grouping of the manifest variables in their corresponding factors, which aligned better with the groupings established in the CWA 15899 standard. The five factors represented 68.55% of total variance extracted (see Table 5).

5.4. Article 4. Impacte de l'estàndard UNE 166002

Factors	CFA Loadings		EFA ^a Loadings				
	Loadings	t-value ^b	1	2	3	4	5
Strategy (α = 0.90, AVE= 0.64)							
C12: Innovation projects are based on the general company strategy	0.79	44.73	0.69				
C21: Excellent knowledge on the competitive market environment	0.78	38.50	0.77				
C22: Precise definition creation in advance of developing tasks and goals	0.84	61.39	0.71				
C23: Communication of information needed for innovation projects is exceptionally frank, transparent and honest	0.82	60.26	0.61				
C24: Mistakes made during innovation projects are viewed as opportunities to systematically learn and improve	0.80	42.66	0.62				
C30: The innovation vision is considered during strategic decision-making	0.78	36.40	0.58				
C31: Innovation projects follow a documented innovation process that considers all areas of activity	0.76	32.40	0.52				
Market (α = 0.86, AVE= 0.59)							
C18: Relationships with customers, suppliers, etc. are maintained in anticipation of future market needs	0.81	40.29		0.65			
C19: To meet future demands, customers are included in the entire process of product/service development	0.78	36.51		0.74			
C20: Feedback such as complaints and suggestions are systematically reviewed and acted upon	0.82	47.07		0.78			
C33: Through innovation, the company has acquired greater market shares than its competitors	0.78	41.74		0.72			
C35: As part of the innovation process, market-oriented distribution channels are identified at an early stage	0.65	19.09		0.54			
C36: By taking into account various factors throughout the product development process, a diverse range of products is produced	0.76	32.37		0.65			
Structure and Network (α = 0.82, AVE= 0.73)							
C11: A budget is allocated for innovation projects that is not directly funded by customer orders	0.87	74.00			0.79		
C16: External business partners who meet the particular project requirements are sought	0.82	30.17			0.74		
C17: Correspondence with external research sources is maintained to remain aware of relevant technological and research developments	0.88	65.09			0.79		
Innovation Culture (α = 0.79, AVE= 0.61)							
C3: Management bodies demonstrate high willingness to engage in new ventures (openness to new markets and technologies, etc.)	0.87	75.01				0.64	
C7: Employees are free to present ideas or suggestions at any time	0.75	22.87				0.77	
C15: Capability exists for employees with different backgrounds to work together in innovation project teams	0.81	30.42				0.58	
C29: Project team members treat one another with trust and respect	0.69	20.87				0.73	
Project Management Process (α = 0.77, AVE= 0.68)							
C4: Innovation project risks are controlled systematically using methods and tools such as DAFO analysis, etc.	0.79	23.48					0.61
C27: Innovation projects are nearly always carried out on planned time and budget schedules	0.83	50.09					0.85
C28: Clearly defined and precise criteria are used to evaluate and select potential projects for implantation	0.86	43.45					0.62

Table 5: Innovation Capability scale assessment analysis. Note: CFA=Confirmatory Factor Analysis; EFA = Exploratory Factor Analysis; a: Total variance extracted through the five factors equals 68.55%; Rotation: Varimax normalized; The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) measure = 0.86; Approx. Chi-Square = 1014.95; df = 253 with a significance of $p < 0.000$; b: all t-values are significant at $P < 0.001$

5.2 Reliability and validity of the proposed scales

The dimensionality of the scales was further confirmed by performing a range of Confirmatory Factor Analyzes (CFA). All items retained from the EFA were constrained to load their respective factors. The results of the CFA presented in Table 5 demonstrate that all item loadings were greater than 0.5 on their respective constructs. This confirms individual item reliability (Sanzo et al., 2003). The convergent validity of the individual items was confirmed by loading values greater than 0.7 (Carmines and Zeller, 1979), with the exception of item C35, which was slightly lower. However, because it was so close to the threshold value, this item was retained in accordance with the relaxed criterion suggested by Petnji et al. (2011).

The measurement items for the remaining latent variables of the model were also examined through groupings of CFA as presented in Table 6.

Factors	Loadings	t-value ^a	SD ^b
Types of Innovation			
Product ($\alpha = 0.75$, AVE= 0.67) ^c			
TI1: Product Innovation	0.67	15.53	0.04
TI6: Incorporation of existing technology	0.92	92.06	0.01
TI7: Development of new technology for the market	0.84	39.88	0.02
Marketing and organization ($\alpha = 0.71$, AVE= 0.63)			
TI3: Service Innovation	0.67	8.91	0.08
TI4: Organization Innovation	0.88	29.28	0.03
TI5: Marketing Innovation	0.82	24.72	0.03
Innovation Performance (2007-2010)			
Innovation Performance ($\alpha = 0.87$, AVE= 0.62)			
IP1: Investment in R&D projects	0.78	38.8	0.02
IP2: Approximate deviation from the forecasted budget	0.64	19.91	0.03
IP3: Number of innovative ideas registered and evaluated	0.79	46.36	0.02
IP4: Number of innovative projects launched	0.87	66.19	0.01
IP5: Number of innovative projects ongoing	0.85	87.23	0.01
IP6: Number of innovation projects completed and/or successfully implemented	0.77	30.29	0.03
Business Performance (2007-2010)			
Business Performance ($\alpha = 0.78$, AVE= 0.70)			
BP1: Employees	0.85	62.47	0.01
BP2: R&D employees	0.82	47.75	0.02
BP3: Annual turnover	0.84	46.32	0.02
Financial Crisis (2007-2010)			
FC: The economic crisis has not reduced the level of investment dedicated to company innovation projects.	1.00	-	-
UNE 166002 (SIMS)			
The company possesses the UNE 166002 innovation management standard certification.	1.00	-	-

Table 6: Measurement items for the remaining latent variables in the model

a: All t-values are significant at: $p < 0.000$; b: **SD**=Standard Error; c: α = Cronbach's Alpha and **AVE**= Average Variance Extracted

Table 6 demonstrates that individual item reliability and validity in relation to the relevant factors were confirmed with the exception of items TI1, TI3 and IP2, which were nevertheless retained because they were close to the threshold value of 0.7. Furthermore, the dimensionality and internal consistency of each scale was assessed based on Cronbach's Alpha (Chronbach, 1951) and Average Variance (AVE) composite reliability criteria. The results in Tables 5 and 6 show that Cronbach's Alpha ranged from 0.75 for "Product" to 0.90 for "Strategy" and was greater than the minimum accepted threshold of 0.7 (Nunnally and Bernstein, 1994). Moreover, the AVE value was greater than the threshold value of 0.5 (Fornell and Larcker, 1981), indicating high internal consistency. Overall, the strength and psychometric properties of the scales underpinning our model demonstrate that the scales can be used with confidence.

5.3 Testing the hypotheses in the conceptual model

Structural equation modeling (SEM) was conducted and path modeling was assessed by means of Partial Least Squares using the PLS Version 2.0 software package. "Innovation Capability" and "Type of Innovation" were modeled as second order constructs to achieve a general understanding of the model. Again, the factors structure congruence as shown in Table 5 and 6 were further confirmed. In addition, the Cronbach's Alpha and the AVE were also higher than the acceptable cut-off value as is shown Table 7.

	AVE	Composite Reliability	R Square	Cronbach's Alpha	Commonality	Redundancy
Business Performance	0.70	0.87	0.47	0.78	0.70	0.03
Financial Crisis	1.00	1.00		1.00	1.00	
Innovation Capability	0.53	0.94	0.43	0.94	0.43	0.07
Innovation Performance	0.62	0.91	0.26	0.87	0.62	0.15
Types of Innovation	0.58	0.77	0.09	0.77	0.38	0.03
UNE 166002	1.00	1.00		1.00	1.00	

Table 7: Model fit with Innovation Capability and Types of Innovation loaded as the second order

A discriminatory validity test was also performed to confirm that each factor was uniquely represented as a separate dimension, following criteria provided by Fornell and Larcker (1981). The results presented in Table 8 demonstrate strong evidence for discriminatory validity between the constructs. Thus, the linear inter-factor correlation test for each construct with the other constructs was less than the square root of the AVE value (highlighted in bold italic) for each scale.

	1	2	3	4	5	6
1. Business Performance	<i>0.84</i>					
2. Financial Crisis	0.44	<i>1.00</i>				
3. Innovation Capability	0.31	0.46	<i>0.66</i>			
4. Innovation Performance	0.66	0.63	0.49	<i>0.79</i>		
5. Type of Innovation	0.07	0.30	0.47	0.32	<i>0.62</i>	
6. UNE 166002	0.23	0.23	0.37	0.32	-0.01	<i>1.00</i>

Table 8: Inter-factor correlations between main constructs and the extracted square root of AVE

The Goodness-of-Fit index (GoF) for the overall model was examined in accordance with recommendations by Tenenhaus et al. (2004). The model GoF accounting for both the explained variance and commonality was 0.41, indicating a significantly high fit

index (Tenenhaus et al., 2004). Finally, the hypothesized relationships between different constructs were tested for confidence, and these results are summarized and presented in Table 9.

	Hypotheses	Path coefficient	SE ^a	t-value	P-value	Conclusion
H1	Types of Innovation → Innovation Capability	0.39	0.04	11.23	0.000	Accepted***
H2	Types of Innovation → Business Performance	0.18	0.04	4.19	0.000	Accepted***
H3	Innovation Capability → Business Performance	0.05	0.04	1.23	0.222	Rejected
H4	Financial Crisis → Innovation Capability	0.27	0.03	8.67	0.000	Accepted***
H5	Financial Crisis → Business Performance	0.05	0.05	1.06	0.293	Rejected
H6	Financial Crisis → Types of Innovation	0.30	0.04	7.52	0.000	Accepted***
H7	Innovation Capability → Innovation Performance	0.43	0.04	12.12	0.000	Accepted***
H8	Innovation Performance → Business Performance	0.67	0.05	14.40	0.000	Accepted***
H9a	UNE 166002 → Innovation Capability	0.31	0.04	8.57	0.000	Accepted***
H9b	UNE 166002 → Innovation Performance	-0.01	0.04	0.35	0.727	Rejected
H9c	UNE 166002 → Business Performance	0.16	0.04	3.65	0.000	Accepted***

Table 9: Hypotheses results for the structural model

a: Standard Error; Significant at two tail: (*) P-value < 0.05; (**) P-value < 0.01 and (***) P-value < 0.001

As predicted, types of innovation positively and directly affected Innovation Capability (H1) and Business Performance (H2). In contrast, Innovation Capability was not directly related to Business Performance (H3) but appears instead to be mediated by the Innovation Performance factor (H7+H8). Moreover, the results of the study show that the Financial Crisis directly affects Innovation Capability (H4) and Types of Innovation (H6). Against all odds, the Financial Crisis did not appear to affect Business Performance (H5) directly. In addition, Innovation Capability directly and positively influenced Innovation Performance (H7), which in turn directly and positively influenced Business Performance (H8). Similarly, the SIMS (UNE 166002) directly and positively impact Innovation Capability (H9a) and Business Performance (H9c). However, it was unexpectedly not related to Innovation Performance (H9b) directly. Therefore, it is apparent that the path may instead be mediated by the IC factor (H9a+H7).

Finally, the moderating effects in the model were assessed following procedures outlined by Baron and Kenny (1986). The UNE 166002 moderating effect (H9d) was assessed by examining its influence on the relationship strength and/or direction between the Financial Crisis predictor variable and the Innovation Capability outcome variable. The results of the analysis were confirmed through the discovery of a significant moderating effect. Thus, the relationship strength between the predictor and the moderator was significant at $P\text{-value} < 0.001$. Similarly, the results that predicted the moderating role of Financial Crisis on the relationship between Innovation Capability and Innovation Performance were also confirmed (H10). Figure 5 below summarizes the results of testing the hypotheses.

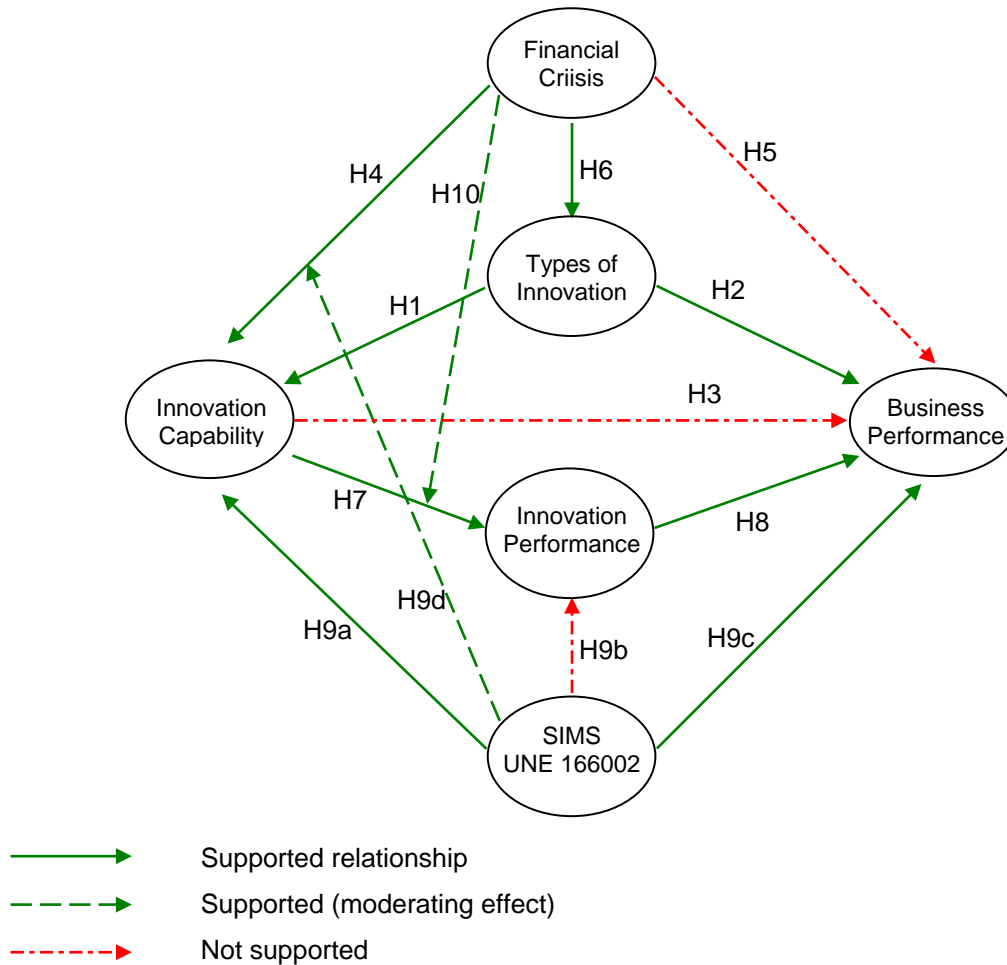


Figure 5: Research analysis framework results (SIMSMA2 results)

The direction of the causal relationships defined in H9a, H9b and H9c may be open to debate, because the companies that implemented the standard may have been already more innovative before the SIMS implantation, with higher levels of Innovation Capability and Innovation Performance than companies that have not implemented it. Moreover, Business Performance could be a causative factor in implementing the standard, as those companies would more easily be able to afford the cost of implantation and certification than those companies with lower levels of Business Performance. Many authors have discussed the parallel dilemma in the case of ISO 9001, including, for example, Häversjö (2000), Heras et al. (2002), Dick et al. (2008), Heras et al. (2011) and Heras and Boiral (2013). However, the different results found do not make a final conclusion possible. Of course, no papers discuss this issue in relation to this specific innovation standard.

Nevertheless, as the questionnaire for this study was constructed on the basis of relative development, by asking them about becoming better or worse for each item of Business Performance and Innovation Performance during the previous 4 years, and as in this period was during most of the companies implemented the standard, it can be assumed that responses mainly indicate a comparison of the company's status before and after implantation. This fact suggests that the direction of the relationships between SIMS and IC, IP, and BP are mainly in the direction previously expected. Moreover, the survey included an extra question only for the certified companies asking about the motivations for the SIMS implantation, they declared that the most important motivation for the implantation of the standard were to systematize and enhance efficiency of the innovation process of the company and to make more innovation projects (71.5%), rather than to improve corporate image (19%), or because of the fact that implantation and certification costs were supported by public subsidies (9.5%). These responses provide outstanding arguments for assuming that the directions of the relationships are mainly as proposed.

6. Discussion and Conclusions

The literature includes previous studies on the well-known standards for quality management, which examine whether standardization and innovation and/or creativity are compatible through consideration of the ISO 9000 and TQM standards (Kondo, 2000; Prajogo and Sohal, 2006). These studies, however, were not conducted based on standards specifically designed to manage innovation but to serve quality management systems, and thus contradictory paths could appear in the results.

Therefore, given that standards exist to help companies more intensively and effectively engage in innovation, as is the case of the standard UNE 166002 in Spain (AENOR, 2006), and because these standards already have a proven track record of expansion (Mir et al., 2012; 2014), it is time to study the impact that these systems have on companies empirically. This partly responds to a suggestion made in a case study by Mir and Casadesus (2011), which called for future research that examines a larger number of companies. The current empirical study has taken an additional step towards investigating the impact of SIMSs frameworks on companies. The study is based on a 2011 survey that was distributed to 347 companies, which represents a pioneering undertaking in this field. Within the sample of companies examined, two distinct groups are identifiable; the first consists of companies with UNE 166002 (SIMS) certification while the second group of companies does not have this credential.

In summary, the Standardized Innovation Management System (SIMS) has a significant positive relationship (H9a) to company Innovative Capability (IC) and (BP) Business Performance (H9c). Furthermore, SIMS is related to crisis, as it has a moderating effect (H9d) over (H4), which relates Innovation Capability to crisis. According to the literature, economic crises have a negative effect on company innovative capability (Lawson and Samson, 2001; Archibugi et al., 2013) and the present study contributes to this knowledge by finding that SIMS is a moderating factor in the relationship between crisis and innovative capability. Supporting this point, some comments from respondents of companies without any SIMS implemented should be noted:

“We need to focus on innovation management” or

“Just in 2010 we canceled all the innovation projects, leaving this area of business parked in standby because of the lack of personnel and time (economic environment)” or

“Today the R&D department has no authority at all in the organization hierarchy; it depends on the technical department that constrains initiatives and developments. Moreover, there is no specific budget for R&D projects” or

“There is a lot of will for innovation and there are resources for innovation but here exists deep cultural sediment with low tolerance to criticism. Complacency doesn't boost innovation; neither do the archaic management business models”

All of these comments focus on the need for an innovation management system, the lack of priority given to innovation processes, the lack of innovation authority/leadership and the absence of innovation capability and culture. One would expect that if these less innovative companies have implemented a SIMS, many weaknesses expressed could have been addressed taking into account the results of this study.

Apart from the analysis of the proposed hypotheses represented in the SIMSMA2 model, the study has obtained interesting results from the Innovation Capability scale assessment analysis, through which five of the nine dimensions established by the European Workshop Agreement CWA 15899 used in the survey to determine the values of Innovation Capability (IC) were confirmed. The dimensions that were confirmed were Innovation Culture, Strategy, Structure and Network, Market and Project Management. Agreement was also found for at least four of the seven major elements proposed by Lawson and Samson (2001), namely vision and strategy, organizational intelligence (related to market), organizational structures and systems, and culture and climate. Similarly, agreement was found for four of the seven innovation fundamentals proposed in the “7S Model” of Drejer (2008) which includes market, strategy, organization culture, employee motivation, cross-functional learning, knowledge management, and internal and external networks. Although certain dimensions in the latter model did not result in a perfect match, including certain elements such as motivation and relationships between employees, certainly the Innovation Culture factor in this model should be considered similarly. Finally, it is worth noting that when reducing the scale for IC dimension, 23 of the 37 items proposed by the CWA 15899 guidelines were found to meet the criterion of validity used in the survey for the IC dimension.

Consistent and significant results were found using this model that can be extrapolated for future studies in other countries or for other geographical scopes. From the results of this study, it can be concluded that the standards specifically designed for company innovation process management, such as the UNE 166002, strongly and positively influence on innovative capability and business performance. It can also be concluded that innovative capability is related to innovation performance in accordance with prior studies (Lawson and Samson, 2001; Saunila and Ukko, 2012), and this last factor is in turn related to business performance, supporting studies of Franko (1989), Geroski et al. (1993) and Saunila and Ukko (2012). In addition, the dimension Types of Innovation (TI) is positively related to IC and BP.

The results of the current study are relevant as they show empirically for the first time that significant relationships exist between SIMS, IC and BP, and this study also confirms findings of prior literature on IC→IP and IP→BP relationships. Furthermore, the results of this study contribute to the former academic debate about whether standardization has negative (Zairi, 1994; Wright et al., 2012) or positive effects on creativity and innovation performance (Kondo, 1996, 2000; Prajogo and Sohal, 2004, 2006; Prajogo and Hong, 2008) by arguing that while previous standardized management systems such as ISO 9001 had contradictions regarding its effects on innovation, Standardized Innovation Management Systems (SIMSs), that are specially developed focusing on Innovation, have clearly positive effects on innovation capability and business performance of firms.

While these results will be beneficial for many companies, they may be most helpful for small and medium enterprises (SMEs), as this knowledge could assist such companies to enter into the culture of innovation while effectively structuring the complex and often chaotic innovation process. SIMSs guidelines should be researched further to determine whether these frameworks are more beneficial for SMEs and to isolate the economic sectors in which these systems are found to be the most effective. Future studies should also examine how SIMSs guidelines integrate with other management systems as well as the drawbacks and benefits of previously implemented QMS structures such as ISO 9001.

There are some limitations in this study. One of the main limitation of this study is the geographic focus on one country, Spain. However, it is also a strength given that Spain

is pioneering in this kind of standards and is the only country that has compiled data on SIMS-certified companies over time (Mir, et al., 2012; 2014). Contrast, while the standard BS 7000-1:2008 is valid in the UK, it is not certifiable and thus no list of certified companies is available. In Portugal, only 150 companies are certified under the Portuguese standard NP4457:2007 (Peetri et al., 2013), and the majority of certifications have occurred during the last two years. Future studies focusing on broader geographical regions should be conducted when sufficient data for such research becomes available. Another limitation of this study is the sample size. It has been the difficulty to gather a greater number of responses, as companies appeared to be reluctant to participate in the study especially because of exposure during the financial crisis.

It would be interesting to distinguish between the impact of the innovation system itself (internal) and the impact of the certificate (external) but, unfortunately, data collection included only certified companies. These data do not make it possible to analyze the impact in any companies that have implemented the standard but did not apply for certification. However, there is another indirect way to analyze this point. If we consider that the implantation of ISO 9001 is a similar case, and the only one that has been extensively studied, it is clear that many papers demonstrate that although the motivation to implement the ISO 9001 standard is usually external, the benefits are mainly internal (Leng et al., 1999, Casadesus and Karapetrovic, 2005a; Casadesus and Karapetrovic, 2005b). This is to say, the internal effect (improving quality, reducing costs) is more important than the external effect of having the certificate (marketing, sales). On the assumption that the two cases are similar, it can be anticipated, but obviously not demonstrated, that the effect of the analyzed standard could be similar. Furthermore, the motivation for SIMS implantation may also suggests that the impact of the implantation of the SIMS (internal) would be greater than the impact of having the certificate (external) because the main motivation to implement the SIMS is found to be internal (71,5%) rather than external (28,5%) as expressed by the companies that have achieved the UNE 166002 certificate. This approach can also be exemplified by one of the companies that achieved this certificate. The respondent of this survey wrote a short comment:

“Even though the R&D department survives, the resources that we have are lower due to the crisis, our production capacity and the income has been reduced, but we still go ahead”.

This comment, together with other responses to the survey, suggests that the SIMS implantation for these specific companies have been beneficial, at least internally, as they can survive in a deep crisis by working with fewer resources and performing innovation activities more efficiently (internal benefits).

It is worth noting that, by the perspective of dynamic capabilities, the SIMS may possess a duality. On the one hand, it may be viewed as an organizational DC itself (Lawson and Samson, 2001) for the management of the innovation resources, which are usually VRIN resources, and on the other hand, according to the results of this study, it may be seen as an enabler to improve the firm IC which is also in fact another kind of DC (Eisenhardt and Martin, 2000). Consequently, as IC and DC are widely recognized as sources of competitive advantage, the importance of SIMS influence on them deserves further attention for research, either regional SIMSs or the International ISO 50501 when it is published.

Innovation management, may be seen not only as skills and abilities or processes and routines, but also as a set of organization capabilities, and by applying SIMS, the firm personnel can learn how to manage innovation process more efficiently and apply continuous improvements on the innovation process. Consequently, it is not surprising that a standardized system such as the UNE 166002 has significant effects on firm innovation capability and business performance. Thus, it suggests that the competitive advantage gained through the new DC adopted (SIMS), and its benefits to the firm IC, have resulted in the superior business performance (Newbert, 2007; Lin and Wu, 2012).

The results of the study lead to new research questions. For example, are the requirements of the SIMS to be certifiable beneficial or detrimental? companies that implemented the SIMS but didn't apply for a certificate have better or worse results? companies that implemented non-certifiable SIMS have better results? Are similar trends occurring in other countries with similar published SIMSs? At the European level, would the establishment of the European SIMS be beneficial? Does the

existence of prior management systems before SIMS structures, such as ISO 9000 or ISO 14000, facilitate or inhibit SIMS implantation and integration? As proposed by Matias and Coelho (2011), is it entirely necessary that new total management systems focus on innovation? Is there instead a need for a more general ISO that satisfies all stakeholders? Considering the various key processes of management: innovation, environment, quality, safety, energy, social responsibility and so on, would a general ISO be feasible and useful? All companies would certainly prefer to become more competitive without necessarily having to adhere to so many standards that must be integrated and paid for.

Studies should also be conducted on implantation results and the co-existence of SIMS structures with other management systems (quality, environment, etc.) to analyze the complexities of their implantation and to test whether these systems are truly compatible and adaptable in the way that is explicitly described in the UNE 166002. Future studies may also evaluate the European standard CEN-TS 16555-1:2013 that was recently published, though this framework is still in its initial stages, and approximately four years of implantation will be necessary before sufficient data may be gathered.

We are currently at an inflection point in the field of innovation management and standardized management systems, and this empirical study is the first to introduce SIMSs frameworks to this field. As was empirically demonstrated in this research, this new agent plays an important role that cannot be ignored. Further research should thus examine the factors that promote the SIMSs in the form of national and European standards, and the development of future implantation taking the form of ISO standard on innovation management, as is currently being undertaken by the ISO/TC 279 Technical Committee. When those standards have been published, their impact on companies should be tested empirically.

Finally, we can speculate about the future of innovation standards. For example, the upcoming ISO standard for innovation management will be published in guideline format like the British BS 7000-1:2008 rather than as a certifiable standard like the Spanish case (Mir and Casadesus, 2011). This may reflect some interest, as the case of the European standard CEN-TS 16555-1:2013, in avoiding that governments require standard certification to access to public subsidies for innovation projects. ORGALIME

(2009), the European Engineering Industries Association argue that it is completely up to companies how they shape their innovation processes, considering that innovation is fundamentally a business-driven decision which should not be restricted by regulatory requirements and bureaucratic certification measures, and the use of innovation management guidelines should remain voluntary and not linked to selection criteria for public grants. The dilemma whether innovation standards have to be certifiable or not is open to debate, but the results of this study are clear and conclude that standardized innovation management systems enhance innovation capability and business performance of companies even in a crisis period, and the standard analyzed in this study is a certifiable one.

7. References

AENOR. (2006). *UNE 166002:2006 – R&D&I management: R&D&I management system requirements*. Spanish Association for Standardization and Certification, Madrid, Spain.

Acs, Z.J. and Audretsch, D.B. (1989). Patents as a measure of innovative activity. *Kyklos*, 42(2), 171-180.

Archibugi, D. and Pianta, M. (1996). Measuring technological change through patents and innovation surveys. *Technovation*, 16(9), 451-468.

Archibugi, D., Filippetti, A., Frenz, M. (2013). Economic crisis and innovation: Is destruction prevailing over accumulation? *Research Policy*, 42(2), 303-314.

Artz, K.W., Norman, P.M., Hatfield, D.E., Cardinal, L.B. (2010). A longitudinal study of the impact of R&D, patents, and product innovation on firm performance. *Journal of Product Innovation Management*, 27(5), 725-740.

Atalay, M., Anafarta, N, Sarvant, F. (2013). *The relationship between innovation and firm performance: An empirical evidence from Turkish automotive supplier industry*. 2nd International Conference on Leadership, Technology and Innovation Management, 3 April 2013, - Procedia - Social and Behavioral Science, 75, 226-235.

Barney, J.B. (1986). Strategic factor markets: Expectations, luck, and business strategy. *Management Science*, 32(10), 1231–1241

Baron, R.M. and Kenny, D.A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality & Social Psychology*, 51, 1173-1182.

Bossink, B.A.R. (2002). The strategic function of quality in the management of innovation. *Total Quality Management*, 13(2), 195-205.

Calantone, R.J., Cavusgil, S.T., Zhao, Y. (2002). Learning orientation, firm innovation capability, and firm performance. *Industrial Marketing Management*, 31(6), 515-524.

Carmine, E.G. and Zeller, R.A. (1979). *Reliability and validity assessment*, Sage Publications, London.

Casadesus, M. and Karapetrovic, S. (2005a). An empirical study of the benefits and costs of ISO 9001:2000 compared to ISO 9001/2/3:1994. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(1), 105-121.

Casadesus, M. and Karapetrovic, S. (2005b). Has ISO 9000 lost some of its lustre? A longitudinal impact study. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(6), 580-596

CEN (2008). *CWA 15899:2008 Standardization of an Innovation Capability Rating for SMEs*. European Committee for Standardization. Brussels.

CEN (2013). *CEN-TS 16555-1:2013 Innovation Management: Innovation Management System*. European Committee for Standardization. Brussels.

Cho, H. and Pucik, V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal*, 26(6), 555-570.

CIS (2010). *The Community Innovation Survey form*. July 2010. European Commission. Brussels.

Correa, Christian L., Yepes, V., Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista ingeniería de construcción*, 22(1), 5-14.

Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.

Dick, Gavin P.M., Heras, I., Casadesus, M. (2008). Shedding light on causation between ISO 9001 and improved business performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 28(7), 687-708.

Drejer, A. (2008). Are you innovative enough? *International Journal of Innovation and Learning*, 5(1), 1-17.

EFQM. (2005). *The EFQM Framework for Innovation*. European Foundation for Quality Management. Brussels.

Eisenhardt, K., and Martin, J. (2000). Dynamic Capabilities. What are they? *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.

Fornell, C. and Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 28(1), 39-50.

Franko, L.G. (1989). Global corporate competition: Who's winning, who's losing, and the R&D factor as one reason why. *Strategic Management Journal*, 10(5), 449-474.

Geroski, P. (1997). How persistently do firms innovate? *Research Policy*, 26, 33-48.

Geroski, P., Machin, S., Van Reenen, J. (1993). The profitability of innovating firms. *RAND Journal of Economics*, 24(2), 198-211.

Gunday, G., Ulusoy, G., Kılıç, K., Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676.

Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis with readings*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Han, J. K., Kim, N., Srivastaka, R.K. (1998). Market orientation and organizational performance: Is innovation missing link?. *Journal of Marketing*, 62, 30-45.

Häversjö, T. (2000). The financial effects of ISO 9000 registration for Danish companies. *Managerial Auditing Journal*, 15(1), 47-52.

Helfat, C., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M, Singh, H., Teece, D., Winter, S. (2007). *Dynamic Capabilities. Understanding Strategic Change in Organizations.*, Blackwell Publishing, Oxford.

Heras, I., Gavin, P.M., Casadesús, M. (2002). ISO 9000 registration's impact on sales and profitability: A longitudinal analysis of performance before and after accreditation. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 19(6), 774-791.

Heras, I., Molina, J. F., & Dick, G. P. (2011). ISO 14001 certification and financial performance: selection-effect versus treatment-effect. *Journal of Cleaner Production*, 19(1), 1-12.

Heras, I., and Boiral, O. (2013). ISO 9001 and ISO 14001: Towards a research agenda on management system standards. *International Journal of Management Reviews*, 15(1), 47-65.

Jayawarna, D. and Pearson, A.W. (2001). The Role of ISO 9001 in Managing the Quality of R&D Activities. *The TQM Magazine*, 13(2), 120-128.

Jayawarna, D. and Holt, R. (2009). Knowledge and quality management: An R&D perspective. *Technovation*, 29(11), 775-785.

Kanji, G.K. (1996). Can total quality management help innovation? *Total Quality Management*, 7(1), 3-9.

Keogh, W. and Bower, D.J. (1997). Total quality management and innovation: a pilot study of innovative companies in the oil and gas industry. *Total Quality Management*, 12(5), 562-569.

Kondo, Y. (1996). Are creative ability and work standardization in contradictory relationship? *Training for Quality*, 4(3), 35-39.

Kondo, Y. (2000). Innovation versus standardization. *The TQM Magazine*, 12(1), 6-10.

Laforet, S. (2011). A framework of organisational innovation and outcomes in SMEs. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 17(4), 380-408.

Law, N. (2010). Application of the IUMSS Methodology in an R&D-oriented Nanotechnology Setting. Master Thesis. Department of Mechanical Engineering. University of Alberta. Alberta. Canada.

Lawson, B., and Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: A dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377-400.

Leung, H.K.N., Chan, K.C.C., Lee, T.Y. (1999). Costs and benefits of ISO 9000 series: a practical study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16(7), 675-691.

Lin, Y., and Wu, L. (2012). Exploring the role of dynamic capabilities in firm performance under the resource-based view framework. *Journal of Business Research*, 67(3), 407-413.

Mathur-De-Vré, R. (1997). Approach to Quality System in Research and Development. *Accreditation and Quality Assurance*, 2(2), 63-68.

Mathur-De-Vré, R. (2000). The scope and limitations of a QA system in research. *Accreditation and Quality Assurance*, 5(1), 3-10.

Matias, J.C.O. and Coelho, D.A. (2011). Integrated total quality management: Beyond zero defects theory and towards innovation. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(8), 891-910.

Mir, M. (2012). Gestión de la Innovación y la calidad: Rumbo hacia un binomio excelente. *Forum Calidad* 235(12), 36-43.

5.4. Article 4. Impacte de l'estàndard UNE 166002

Mir, M. and Bernardo, M. (2012). Integration of innovation management system standards within existing management systems: a proposed guideline. pp. 121-134. In Bernardo, M. (2012). *Quality management and beyond: the current situation and future perspectives*. UdG Publicacions. GITASP 8, Documenta Universitaria. Girona. Spain.

Mir-Mauri, M. and Casadesús-Fa, M. (2008). UNE 166002:2006: Estandarizar y Sistematizar la I+D+I. *Dyna Ingeniería e Industria*. 83(6), 325-331.

Mir-Mauri, M. and Casadesús-Fa, M. (2011). Normas para la gestión de la innovación: Un análisis comparativo. *Dyna Ingeniería e Industria*. 86(1), 49-58.

Mir, M. and Casadesus, M. (2011). Standardised innovation management systems: a case study of the Spanish standard UNE 166002:2006. *Innovar*, 21(40), 171-187.

Mir, M., Llach, J., Marimon, F. (2012). *Pattern of diffusion of the UNE 166002 innovation management standard: an exploratory analysis*. 6th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management - XVI Congreso de Ingeniería de Organización (CIO), 18-20 July, Vigo, Spain. *Industrial Engineering: Overcoming the Crisis. Book of Full Papers*, pp. 538-545.

Mir, M., Llach, J., Marimon, F. (2014). Diffusion of the UNE 166002 Innovation Management Standard: a forecast model approach towards Internationalization. *TMQ – Techniques, Methodologies and Quality*, 1(5), 106-125.

Neely, A.D. (1998). *Measuring Business Performance*, Economist Books, London.

Neely, A. (2005). The evolution of performance measurement research: Developments in the last decade and a research agenda for the next. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), 1264-1277.

Newbert, S. L. (2007). Empirical research on the resource-based view of the firm: An assessment and suggestions for future research. *Strategic Management Journal*, 28 (2), 121-146

Nunnally, J.C. and Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, New York.

OECD (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. (3rd ed.). Paris: OECD Publishing.

ORGALIME (2009). *Innovation management: a business choice*. [online] available from <<http://www.orgalime.org/position/innovation-management-business-choice>> [3 August 2014]

Paunov, C. (2012). The global crisis and firms' investments in innovation. *Research Policy*, 41(1), 24-35.

Peetri, M., Passos, A., Xavier, A. (2013). *Understanding the benefits of standardizing innovation management*. ALTEC conference. XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, 27-31 October, Porto, Portugal.

Pedroza, A., Ortiz, S., Samaniego, A. (2013). *Análisis Exploratorio del Sistema de Gestión de la Tecnología, Según la Norma Mexicana NMX – GT – 003 - IMNC*. ALTEC conference. XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, 27-31 October, Porto, Portugal.

Pellicer, E., Correa, C.L., Yepes, V., Alarcon, L.F. (2012). Organizational improvement through standardization of the innovation process in construction firms. *Engineering Management Journal*, 24(2), 40-53.

Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C.L., Alarcon, L.F. (2014). Model for systematic innovation in construction companies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(4), B4014001-1/8.

Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C.L., Marinez, G. (2008). Enhancing R&D&i through standardization and certification: the case of the Spanish construction industry. *Ingenieria de Construcción*, 23(2), 112-121.

Pellicer, E., Yepes, V., Rojas, R. (2010). Innovation and Competitiveness in Construction Companies. *Journal of Management Research*, 10(2), 103-115.

Petnji L.H., Marimon, F., Casadesus, M. (2011). Customer's loyalty and perception of ISO 9001 in online banking. *Industrial Management & Data Systems*, 111(8), 1194-1213.

Perdomo-Ortiz, J., González-Benito, J., Galende, J. (2006). Total quality management as a forerunner of business innovation capability. *Technovation*, 26(10), 1170-1185.

Porter, M.E. (1983). The technological dimension of competitive strategy. In Burgelman, R.A, Maidique, M.A. (1988). *Strategic management of technology and innovation* (pp. 211-233). Homewood, ILL : Irwin.

Prajogo, D.I. and Hong, S.W. (2008). The effect of TQM on performance in R&D environments: A perspective from South Korean firms. *Technovation*, 28(12), 855-863.

Prajogo, D.I. and Sohal, A.S. (2003). The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 20(8), 901-918.

Prajogo, D.I. and Sohal, A.S. (2004). The multidimensionality of TQM practices in determining quality and innovation performance: an empirical examination. *Technovation*, 24(6), 443-453.

Prajogo, D.I. and Sohal, A.S. (2006). The integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance. *Omega, The International Journal of Management Science*, 34(3), 296-312.

Roberts, R. (1998). Managing innovation: The pursuit of competitive advantage and the design of innovation intense environments. *Research Policy* 27(2), 159-175.

Roberts, P.W. (1999). Product innovation, product-market competition and persistent profitability in the U.S. pharmaceutical industry. *Strategic Management Journal*, 20(7), 655-670.

Robins, M.M., Scarll, S.J., Key, P.E. (2006). Quality assurance in research laboratories. *Accreditation and Quality Assurance*, 11(5), 214-223.

Romero-Cuevas, M., Reviriego-Barquilla, F., Marín-Martínez, M., Rodríguez-de-Fonseca, F. (2010). Gestión documental en un grupo de investigación biomédica. *El profesional de la Información*, 19(3), 300-307.

Rossetto, S. (1995). Quality and Innovation: A conceptual model of their interaction. *Total Quality Management*, 6(3), 221-230.

Santos-Vijande, ML. and Alvarez, LI. (2007). TQM and firms performance: An EFQM excellence model research based survey. *International Journal of Business Science and Applied Management*, 2(2), 21-41.

Sanzo, M.J., Santos, M.L., Vazquez, R., A lvarez, L.I. (2003). The effect of market orientation on buyer- seller relationship satisfaction. *Industrial Marketing Management*, 32(4), 327-45.

Saunila, M. and Ukko, J., (2012). A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. *Baltic Journal of Management*, 7(4), 355-375.

Schumpeter, J.A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press. USA .

Sitkin, S.M., Sutcliffe, K.M., Schroeder, R.G. (1994). Distinguishing control from learning in total quality management: A contingency perspective, *The Academy of Management Review* 19(3), 537-564.

Teece, D.J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.

Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533

Tenenhaus, M., Amato, S., Esposito, V. (2004). *A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling*. XLII SIS Scientific Meeting Proceedings, CLEUP, Padova, 739-42.

Therrien, P., Doloreux, D., Chamberlin, T., (2011). Innovation novelty and (commercial) performance in the service sector: A Canadian firm-level analysis. *Technovation*, 31, 655-665.

Valcarcel, M., and Rios, A. (2003). Quality assurance in analytical laboratories engaged in research and development activities. *Accreditation and Quality Assurance*, 8(2), 78-81.

Wright C., Sturdy, A., Wyliec, N. (2012). Management innovation through standardization: Consultants as standardizers of organizational practice. *Research Policy*, 41(3), 652–662.

Yepes, V., Pellicer, E., Alarcon, L.F., Correa, C.L. (2016). Creative innovation in Spanish construction firms. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 142(1), 04015006-1/10.

Zairi, M. (1994). Innovation or innovativeness? Results of a benchmarking study. *Total Quality Management* 5(3) 27-43.

Zollo, M., and Winter, S. G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science*, 13(3), 339-351.

8. APPENDIX – Questions of the survey

Types of innovation

1- In your company, the types of innovation are mostly:

- _ Product Innovation*
- _ Process Innovation*
- _ Organizational Innovation*
- _ Marketing Innovation*
- _ Service Innovation**
- _ Incorporation of existing technology***
- _ Development of new technology to the market***

*According to Oslo Manual definitions

** For companies in the service sector

*** According to UNE 166002:2006 definitions

Rate each option from 1 to 5 in importance (1 is not important, 5 is very important).

Business Performance and Innovation Performance During the last four years:

- 2- The total number of employees
- 3- The total number of employees in R&D&I 4- The annual turnover
- 5- The percentage of turnover due to innovations that had equal to or less than 3 years on the market
- 6- The investment in R&D&I
- 7- The approximate deviation from the proposed budget for R&D&I
- 8- The number of innovative ideas recorded and evaluated
- 9- The number of innovation projects initiated
- 10- The number of innovation projects in progress
- 11- The number of innovation projects completed and/or implemented successfully
- 12- The number of patent applications

The above questions (2–12) have 3 possible answers:

It has increased or improved.

It has remained stable.

It has decreased or worsened.

13- The financial crisis has not made us decrease neither the investments in, nor the number of, innovation projects because we believe that innovation is a strategic key factor for long term survival.

The possible answers are:

- Yes. I strongly agree. Yes.
- I somewhat agree.
- No. I somewhat disagree.
- No. I strongly disagree.

Scoring 4, 3, 2 and 1 successively, according to Likert scale.

Innovative capability (questions 14–50)

There are 37 questions (not listed in this annex) set by the standard CEN Workshop Agreement: CWA 15899:2008 Standardization of an innovation capability rating for SMEs. This European standard is designed to diagnose the innovative capability of firms. The reader is referred to those 37 questions in the standard itself.

SIMS – Standardized Innovation Management System (UNE 166002)

51- Your company has implemented and certificated an innovation management system according the requirements of the standard UNE 166002.

Possible answers: Yes/No.

Extra questions:

- Overall business performance of the past four years have improved

Possible answers: Yes/No.

-Motivation: Factors influencing the implantation of the UNE 166002 when the answer of question number 51 is “Yes”:

- Implantation subsided
- Systematize and improve the efficiency of the innovation process
- Enhance corporate image
- Developing more innovative projects

Sort highest to lowest factors in importance.

Profile of the respondent: Position in company

- General management
- General or departmental direction
- Intermediate direction
- Employee with low responsibilities

Choose an answer.

Profile of the respondent: Level of education

- University degree
- Medium studies (bachelor's degree or similar)
- Basic studies

Choose an answer.

6. CONCLUSIONS

Arribats a aquest punt, es recullen les conclusions de l'estudi que respondran a les qüestions plantejades a l'inici.

6.1. QÜESTIÓ 1

Quines normes de gestió de la innovació homologues a la UNE 166002 existeixen en altres països i quines semblances i diferències presenten respecte aquesta?

Per un costat, tal i com s'ha detallat en el capítol 5.1 d'aquesta tesi, en format d'article publicat a la revista *Dyna Ingenieria e Indústria*, i actualitzat pel capítol 5.4 en l'article de la revista *Journal of Engineering and Technology Management*, podem respondre la primera part d'aquesta qüestió indicant, en la taula 3, els estàndards de gestió de la innovació detectats al món.

Abast geogràfic	Any de publicació	Estàndard
Brasil	2011	ABNT NBR 16501:2011 - Diretrizes para sistemas de gestão da pesquisa, do desenvolvimento e da inovação (PDI)
Colòmbia	2008	NTC 5801:2008 - Gestión de la I+D+i. Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i..
Dinamarca	2010	DS-hæfte 36:2010 - User oriented innovation management.
Espanya	2014	UNE 166002:2014 - Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. (1a versió oficial a 2006)
Europa	2013	CEN-TS 16555-1:2013 - Innovation management: Innovation management system.
França	2013	FD X50-271:2013 - Innovation management – Guide for innovation management implantation.
Internacional	2018 previst	ISO 50501 - Innovation management system guidelines.
Irlanda	2009	NWA 1:2009 - Guide to good practice in innovation and product development processes.
Mèxic	2008	NMX-GT-003-IMNC-2008 - Sistemas de gestión de la tecnología –Requisitos
Portugal	2007	NP4457:2007 - Gestão da Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI). Requisitos do sistema de gestão da IDI
Regne Unit	2008	BS 7000-1:2008 - Design management systems - Part 1: Guide to managing innovation. (1a versió oficial a 1989)
Rússia	2010	GOST R 54147:2010 - Strategic and innovation management. Terms and definitions.

Taula 3. Estàndards de sistemes de gestió de la innovació

Font: Elaboració pròpia

Per altre costat, i per respondre a la segona part de la qüestió sobre quines semblances i diferències presenten els estàndards homòlegs a la norma UNE 166002 respecte altres països, s'han de fer dues consideracions. La primera, degut a la quantitat de normes que han anat sorgint després de l'espanyola, es detecta que les normes llatinoamericanes i la norma portuguesa es van crear adoptant, en gran mesura, el contingut de la norma espanyola, per tant, sense fer un anàlisi exhaustiu de totes elles es pot deduir que seran molt similars. La segona consideració és respecte de la resta de normes. No s'han analitzat i comparat totes, s'ha escollit la que té més trajectòria (28 anys des de la 1a versió), la British Standard BS 7000-1:2008 *Design management systems. Guide to managing innovation* per fer-ne un anàlisi comparatiu en profunditat respecte de l'espanyola UNE 166002:2006 *Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i*. La qual cosa permetrà respondre parcialment a la qüestió formulada.

Fetes les consideracions anteriors i centrats, ara, en la comparativa entre la norma espanyola i l'anglesa es conclou el següent:

- La BS 7000-1 aparentment està millor elaborada i amb bases conceptuals sòlides i actualitzades, però és una norma no certificable (a diferència de l'espanyola) tot i que la BS 7000-1 pot ser un complement per a la ISO 9001 (tal i com ho indica explícitament) que sí que és certificable. La UNE 166002 és certificable per ella mateixa i estructurada de la mateixa manera que els sistemes de gestió més habituals, com per exemple la ISO 9001 i ISO 14001, per permetre la seva integració.
- Hi ha una diferència estructural molt evident, la sèrie de normes BS 7000-1 té com a objectiu la gestió del disseny, i la primera part de d'aquesta sèrie és la que es dedica a la gestió de la innovació, en canvi, la sèrie de normes UNE 166000 tenen com a objectiu la gestió de l'R+D+I, un procés dins del qual es desenvolupen tasques de disseny. Es podria obrir el debat sobre si és millor un format o l'altre, però aquesta qüestió quedaria fora de l'abast d'aquesta tesi. De totes maneres, es pot suggerir que si estem parlant d'estandarditzar, seria bo que hi hagués un consens normatiu sobre aquest aspecte estructural.

- La BS 7000-1 fa molt d'èmfasi en el llarg termini dels resultats de la innovació, la UNE 166002 no ho fa explícitament.
- La BS 7000-1 descriu 9 nivells o graus de novetat, mentre que a la UNE 166002 se'n defineixen 2, incremental i radical.
- La UNE 166002 presenta el reconeixement de les activitats d'R+D+I com a fonamentals per obtenir l'excel·lència de les organitzacions, en contrapartida, la BS 7000-1 destaca la necessitat de la realització d'activitats d'innovació eficient per a la supervivència de tota organització a llarg termini.
- Cal mencionar una última diferència molt evident però no menys important, aquesta és la terminologia i l'ús de les sigles R+D+I (o I+D+I en espanyol) que utilitza la norma UNE 166002. Aquestes sigles només s'utilitzen en països hispano-parlants, mentre que a la resta del món s'utilitza el terme innovació ja que es considera un terme amb suficient entitat pròpia, que pot incloure activitats d'R+D o no dins el procés d'innovació. Si estem parlant d'estandarditzar, l'investigador creu que les sigles R+D+I s'haurien d'anar eliminant per donar pas al terme innovació (tal com ja es fa en l'especificació tècnica europea *CEN/TS 16555-1:2013 Innovation Management - Part 1: Innovation Management System* igual com es farà amb la futura norma ISO 50501 - *Innovation Management System Guideline*).

Però no tot són diferències:

- En les dues normes es considera la innovació no només de producte, procés o tecnològica (tangibles) sinó també de serveis, innovacions organitzatives i en màrqueting (intangibles) en línia amb el manual d'Oslo (OECD, 2005). Les dues normes fan servir un mateix concepte ampli d'innovacions de producte (o servei) que no han de ser necessàriament tecnològiques. En les dues normes, el valor afegit és analitzat a través de la innovació en totes les fases del cicle de vida del producte o servei. La innovació pot succeir en qualsevol part d'una organització, però la BS 7000-1 fa més èmfasi en aquest aspecte i en la importància de tenir en compte tota la cadena de valor, és a dir, des de la

concepció d'idees, la investigació, la planificació, el disseny i desenvolupament, les compres, la fabricació, la distribució, el màrqueting, el manteniment i el servei postvenda, **inclosa la gestió de l'obsolescència**, i que, en totes les fases de la cadena, es poden obtenir idees i oportunitats per innovar. Aquest aspecte equivaldria, de manera implícita, a la descripció del model de conceptual usat en la UNE 166002, però en aquest cas sense contemplar explícitament la gestió de l'obsolescència.

- En ambdues normes apareix la importància de la gestió del coneixement, tant intern com extern, i la comunicació tant a dins de l'empresa com amb l'exterior, es considera un factor essencial pel bon funcionament del sistema i per a l'obtenció de resultats del procés d'innovació, compartint el coneixement, treballant en equip i en xarxa, una visió que està molt alineada amb la 5a generació del procés d'innovació que proposa Rothwell (1994).
- Les dues normes posen l'accent en la visió estratègica de la Innovació com a valor corporatiu, la responsabilitat de la direcció, així com la necessitat de lideratge en aquest àmbit i es consideren aspectes essencials per a dirigir la innovació.
- En les dues normes es fa referència a la satisfacció de les parts interessades, a la BS 7000-1 parla de stakeholders i en la UNE 166002 es parla de parts interessades que poden ser, subministradors, clients interns (empleats), i externs, accionistes, lleis i reglaments, necessitats de mercat pel que fa a innovacions i canvis tecnològics, tot i que la UNE 166002 no internalitza l'aspecte ambiental com si ho fa explícitament la BS 7000-1.

En conclusió, es detecten estàndards homòlegs a l'estàndard UNE 166002 publicats a Brasil, Colòmbia, Dinamarca, França, Irlanda, Mèxic, Portugal, Regne Unit i Rússia, i estàndards supranacionals (europeu i internacional). En general, els estàndards homòlegs a la UNE 166002 són força similars i persegueixen el mateix objectiu, però si ens centrem en una comparativa entre els dos estàndards pioners, UNE 166002 i BS 7000-1, podem concloure que: els objectius d'aquests dos estàndards és similar, pretenen millorar la gestió de la

innovació de les empreses, en termes d'eficiència i eficàcia, la innovació es veu com un procés estratègic en ambdues i pretén satisfer a les parts interessades (o stakeholders), però, la UNE 16002 és certificable i la BS 7000-1 no, parteixen d'una estructura de família de normes diferent (disseny versus innovació). La BS 7000-1 posa l'èmfasi en la supervivència a llarg termini a diferència de la UNE 166002 que es ven com a segell d'excel·lència. La UNE 166002 té voluntat integradora i la BS 7000-1 és complementària a les normes certificables ISO 9001 o ISO 14001. La BS 7000-1 fa explícita la gestió de l'obsolescència i internalitza l'aspecte ambiental dins del procés d'innovació. La UNE 166002 utilitza les sigles R+D+I mentre que la BS 7000-1 utilitza el terme innovació.

6.2. QÜESTIÓ 2

Quin paper tenen les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) en la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació sota els requisits de la norma UNE 166002?

Tal i com s'ha detallat en el capítol 5.2 d'aquesta tesi, en format d'article publicat a la revista *Dyna Ingenieria e Indústria*, podem ressaltar les conclusions més rellevants que permeten respondre a aquesta qüestió.

Amb la implantació de la norma objecte de l'estudi, mitjançant eines TIC per sistematitzar tasques clau del procés d'R+D+I, es capacita a les organitzacions per detectar tecnologies emergents o tecnologies existents, però no aplicades al seu sector, l'assimilació de les quals i el seu posterior desenvolupament, proporciona la base per potenciar les seves activitats d'R+D+I i millorar la seva competitivitat. A més a més, segons indica la mateixa norma, està dissenyada per poder ser aplicada a qualsevol tipus d'organització, independentment de la seva magnitud o del sector econòmic en el qual realitzi la seva activitat, i integrar-se fàcilment en altres sistemes de gestió existents.

En un moment inicial on només hi havia unes 42 empreses certificades (maig de 2006) a Espanya detecten, en aquest estudi, els avantatges que proporciona l'ús de les TIC per agilitzar i sistematitzar certes activitats primordials del procés de R+D+I com són; la vigilància tecnològica, la creativitat, la gestió del coneixement i la previsió tecnològica, utilitzar la informació a nivell estratègic per a la presa de decisions tecnològiques i millorar la competitivitat (intel·ligència competitiva). Aquestes activitats són possibles, en gran mesura, gràcies a la utilització de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació existents.

En resum, es pot concloure que les TIC tenen un paper clau a l'hora d'implantar i utilitzar un sistema de gestió de la innovació segons els requisits de la norma UNE 166002 perquè permeten disposar de la documentació de tot el sistema en format electrònic per tal de gestionar el procés d'innovació de manera més eficient. Especialment, les TIC tenen un paper clau per a l'eficiència de la gestió

del coneixement i la vigilància tecnològica, dues activitats essencials del procés d'innovació i vitals per a la presa de decisions estratègiques.

6.3. QÜESTIÓ 3

Com s'implanta la norma UNE 166002?

Tal i com s'ha detallat en el capítol 5.3, en l'article publicat a la revista *Innovar*, podem ressaltar les conclusions més rellevants que permeten respondre a aquesta qüestió.

D'acord amb les recomanacions de la norma, cal assegurar que la decisió d'implantar un sistema de gestió d'R+D+I procedeixi dels nivells de l'alta direcció, amb el suport total dels gestors de nivell inferior que seran requerits per administrar els recursos necessaris per implantar-la. Una vegada aconseguit aquest suport directiu, en el cas d'estudi analitzat, es van prendre les següents accions seqüencials per implantar l'estàndard:

- I) Establiment d'un equip i d'un responsable de la seva implantació.
- II) Avaluació de la necessitat d'un consultor extern.
- III) Planificació de reunions periòdiques de l'equip d'implantació i el consultor extern.
- IV) Identificació de les tasques que caldria completar en terminis acordats i els responsables de la finalització de cadascuna d'elles.

Pel que fa al quart punt, les tasques que es van dur a terme per implantar la norma de manera exitosa, es van identificar de la següent manera:

- Lectura detallada de les normes UNE 166000 (definicions) i UNE 166002 (sistema de gestió).
- Autoavaluació sobre la "cultura d'innovació" de l'empresa mitjançant l'anàlisi de patents, polítiques de confidencialitat, recursos assignats a la innovació, desenvolupament de productes, capacitat creativa, gestió del coneixement, etc.
- Confecció de la política de l'empresa (i declaració del compromís de la direcció) en relació amb els objectius d'R+D+I.
- Establiment de la unitat de gestió d'R+D+I (que va coincidir amb l'equip d'implantació).
- Anàlisi de les normes de qualitat i medi ambient existents a la companyia (ISO 9001: 2000 i ISO 14001: 2004) amb la intenció d'integrar aspectes coincidents

d'aquestes normes (generalitats, documentació, control de registres, responsabilitat de gestió, polítiques, planificació i objectius) amb la nova norma d'R+D+I.

- Elaborar els procediments i formats de registres en estricta compliment amb les directrius establertes a la norma UNE 166002.
- Definir el procés d'innovació de l'empresa elaborant el format dels documents que són exclusivament per a l'R+D+I d'acord amb les necessitats de l'empresa i els requisits de la norma (utilitzant IDEF0).
- Integració del sistema de gestió d'R+D+I en el sistema de gestió preexistent incorporant el procés d'R+D+I (i els seus indicadors) al mapa de processos com a nou procés estratègic.
- Modificació dels formats comuns que ja existien en sistemes anteriors per incorporar aspectes relacionats amb l'R+D+I.
- Modificació dels procediments que interactuarien amb el procés d'R+D+I per posar-los al dia amb el nou mapa de processos.
- Adaptació de suport físic i informàtic (el mateix que s'utilitzava per a sistemes de gestió de qualitat i medi ambient) per tal que sigui idoni per a la configuració i el manteniment del sistema d'R+D+I integrat amb els altres sistemes de gestió preexistents.
- Verificació (en reunions successives) que les tasques assignades s'hagin anat completant dins dels terminis acordats inicialment.
- Primera revisió per part de la direcció.
- Realitzar una auditoria interna per tal d'ajustar i millorar el sistema implantat.
- Planificació i execució d'una auditoria oficial per part d'una entitat certificadora independent acreditada per ENAC per tal d'obtenir el certificat.
- Publicació dels resultats de la implantació i certificació dins i fora de l'empresa.

Es preveia que tot el procés d'implantació trigaria sis mesos, i així va ser, i va requerir la participació d'un consultor extern, un empleat de la companyia com a responsable d'implantació, i sis persones de diferents departaments que treballaven a temps parcial en la implantació.

En resum, el procés d'implantació de la norma UNE 166002 es pot sintetitzar en els següents passos essencials: definir rols i responsabilitats, planificar, executar i verificar les activitats de diagnòstic, definició del procés estratègic

d'innovació, integració amb altres sistemes de gestió, auditoria i màrqueting del resultat de la certificació.

6.4. QÜESTIÓ 4

Quins beneficis aporta a l'empresa?

Tal i com s'ha detallat en el capítol 5.3 d'aquesta tesi, en format d'article publicat a la revista *Innovar*, podem ressaltar les conclusions més rellevants que permeten respondre a aquesta qüestió.

El principal benefici assenyalat per l'empresa després d'implantar la UNE 166002 va ser que va millorar el control i seguiment de tot el procés d'R+D+I mitjançant una millor documentació i monitorització d'indicadors. Això va fer disminuir els riscos i incerteses associades als projectes d'R+D+I, especialment en les fases inicials de Recerca i Desenvolupament. També va facilitar l'optimització de recursos d'acord amb els objectius estratègics generals de l'empresa.

Els beneficis de la millora de la supervisió o monitorització i documentació del procés d'R+D+I també van ser importants quan l'empresa estava revisant els indicadors dels projectes de tal manera que, en cas necessari, permetia modificar les activitats i tasques dels projectes. Els canvis introduïts en els projectes podien ser motivats, principalment, per desviacions científiques o tècniques respecte dels objectius predeterminats, tot i que les desviacions en termes de costos financers i terminis d'execució també van provocar canvis en els projectes. De fet, fins i tot es van abandonar alguns projectes, per poder iniciar-ne de nous amb perspectives d'èxit millors, exemplificant en certa manera les idees de Marrifield (1977), que postulava que tots els projectes tenen un "punt de decisió" crític, en el qual la incertesa s'ha reduït substancialment i encara no s'ha fet una despesa significativa, o bé les idees d'autors que suggereixen que les decisions sobre la continuació d'un projecte no s'han de limitar al "punt de decisió" crític, sinó que s'han de fer a partir d'avaluacions repetides al llarg de la vida del projecte (Albala, 1975) a mesura que la incertesa va disminuint. L'empresa del cas en el present estudi va adoptar aquesta última visió (que proporciona la UNE 166002 al sistematitzar aquestes revisions) mitjançant revisions periòdiques de la cartera de projectes. La millora de la supervisió i documentació que ofereix la norma permet aturar projectes i iniciar-ne de nous de manera sistematitzada en resposta a les condicions canviants de l'entorn pel que fa als clients, proveïdors, competidors, lleis, tecnologia, etc.

Es pot concloure resumidament que l'estàndard UNE 166002 fomenta la innovació i la millora dels procediments per a la transferència interna i l'assimilació de tecnologia, a més de facilitar l'obtenció de millors resultats en termes de productes i serveis innovadors. Després de la implantació de l'estàndard, l'empresa del cas estudiat ha adquirit la capacitat de detectar tecnologies emergents (o tecnologies existents encara no aplicades en el seu sector), i assimilar i desenvolupar aquestes tecnologies per enfortir les pròpies activitats d'innovació, millorant la capacitat d'innovació. Al mateix temps, al donar importància estratègica al procés d'innovació i millorar l'eficiència de la seva gestió, millora la competitivitat de l'empresa.

En resum, la implantació d'un sistema de gestió de la innovació estandarditzat proporciona beneficis tals com eficiència operativa i importància estratègica al procés d'innovació i millora la documentació i la monitorització del procés.

6.5. QÜESTIÓ 5

Quins avantatges i inconvenients troben els responsables d'implantar-la?

Tal i com s'ha detallat en el capítol 5.3 d'aquesta tesi, en format d'article publicat a la revista *Innovar*, podem ressaltar les conclusions més rellevants que permeten respondre a aquesta qüestió.

En la següent taula 4 s'indiquen els avantatges i inconvenients que els responsables d'implantació consideren rellevants a l'hora d'implantar i utilitzar un sistema de gestió de la innovació seguint els requisits de la norma UNE 166002.

AVANTATGES	INCONVENIENTS
1- Ajuda en la presa de decisions a l'hora l'assignar inversions i iniciar projectes d'R+D+I. 2- Millora la planificació, documentació, gestió i seguiment dels projectes d'R+D+I. 3- Reforça la cultura de la innovació en l'organització. 4- Facilita l'aprofitament del coneixement de l'empresa. 5- Millor organització documental. Organització estructurada amb un millor seguiment i control de la cartera de projectes. 6- Normalització dels formats utilitzats. 7- Compatible amb altres estàndards de gestió: com la ISO 9001 i la ISO 14001. 8- Existència de programari informàtic per a la creativitat, la vigilància tecnològica i la previsió tecnològica, així com la gestió del coneixement, que facilita aquestes activitats d'R+D+I. 9- La certificació és positiva per a la imatge corporativa i proporciona un segell d'excel·lència que es pot donar a conèixer. 10- Facilita les relacions amb les agències governamentals per rebre subvencions i crèdits. Amb aquest certificat, s'obtenen avaluacions més altes, i, facilita la justificació de deduccions fiscals per projectes d'R+D+I. 11- Augmenta la capacitat innovadora de l'empresa.	1- Dificultats per adaptar-se a la norma per part d'aquells empleats amb poca cultura d'innovació. 2- Pot conduir a una burocràcia excessiva, difícil de mantenir, si no es racionalitza. 3- Dificulta la creativitat. El procés està massa automatitzat perquè les idees de vegades apareixen en moments inesperats sense haver-se planificat. 4- Fa difícil la integració en una organització departamental. La innovació és una funció horitzontal/transversal que es pot trobar a tot arreu i, a la vegada, no es troba en cap lloc en concret. 5- Sovint no se li dona la importància que se li ha de donar. 6- Significa una auditoria addicional. 7- Hi ha el risc d' <i>infoxicació</i> : massa informació impossible d'assimilar i risc de gestionar informació que potser no té cap ús real si el sistema no s'implanta de manera conscient i seriosa.

Taula 4: Avantatges i inconvenients de la implantació de la UNE 166002

Font: Elaboració pròpia

En resum, es conclou que, per un costat, els avantatges d'implantar la norma UNE 166002 són múltiples: ajuda a la presa de decisions estratègiques i operatives, millora la documentació, planificació i seguiment de projectes d'innovació, reforça la cultura innovadora, és compatible amb altres sistemes de gestió, millora la imatge corporativa, millora la capacitat innovadora. En

contrapartida, els inconvenients també són nombrosos: dificultat d'adaptació del personal, perill d'excés burocràtic, dificulta la creativitat, complexitat d'introduir el sistema en l'estructura organitzativa, se li dóna poca importància, suposa un sobre cost d'una nova auditoria i es detecta un risc d'excés d'informació poc útil.

6.6. QÜESTIÓ 6

Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses?

En el capítol 5.4 d'aquesta tesi s'ha detallat, en forma d'article publicat a la revista *Journal of Engineering and Technology Management*, l'estudi empíric que s'ha dut a terme per respondre aquesta qüestió.

En resum, d'una banda, les pràctiques de TQM (Total Quality Management) són eines organitzatives efectives per a la construcció de capacitats innovadores (Perdomo-Ortiz et al., 2006; Prajogo i Sohal, 2006; Prajogo i Hong, 2008). Per altra banda, segons els casos d'estudi particulars existents en la literatura (Correa et al., 2007; Pellicer et al., 2008, Pellicer et al., 2012; 2014; Yepes et al., 2016) la implantació d'un SIMS (Standardized Innovation Management System), per exemple, sota les pautes de la norma UNE 166002, millora la capacitat innovadora i els resultats empresarials. Ambdós aspectes suggereixen que la implantació de SIMS, utilitzant la UNE 166002, per exemple, ha de millorar la capacitat innovadora i els resultats de l'empresa, i amb aquesta idea es planteja el model de la figura 7 per tal de respondre aquesta qüestió de manera empírica.

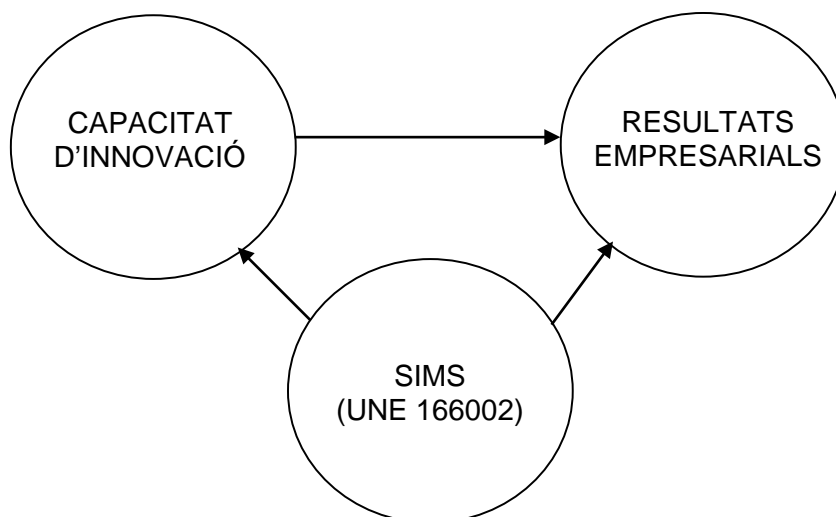


Figura 7: Model d'anàlisi

Font: Elaboració pròpia a partir de Lawson i Samson (2001)

La conclusió que donarà resposta a la qüestió de tesi plantejada ve donada per la validació de les següents hipòtesis:

H9a: La gestió de la innovació mitjançant la UNE 166002 (SIMS) impacta en la capacitat innovadora

H9c: La gestió de la innovació mitjançant la UNE 166002 (SIMS) influeix en els resultats empresarials

Aquestes hipòtesis no tenen resposta empírica a la literatura, fins a la realització de la present investigació. Però l'estudi no s'ha limitat a resoldre aquestes hipòtesis i s'ha fet un pas més enllà, tot ampliant el model per incorporar-hi noves hipòtesis interessants, que han sorgit durant el transcurs de la investigació, que s'han pogut resoldre i que ofereixen un valor afegit a la tesi. En aquest sentit, es van incloure els següents factors en una versió del model ampliat: crisis, tipus d'innovació i resultats d'innovació.

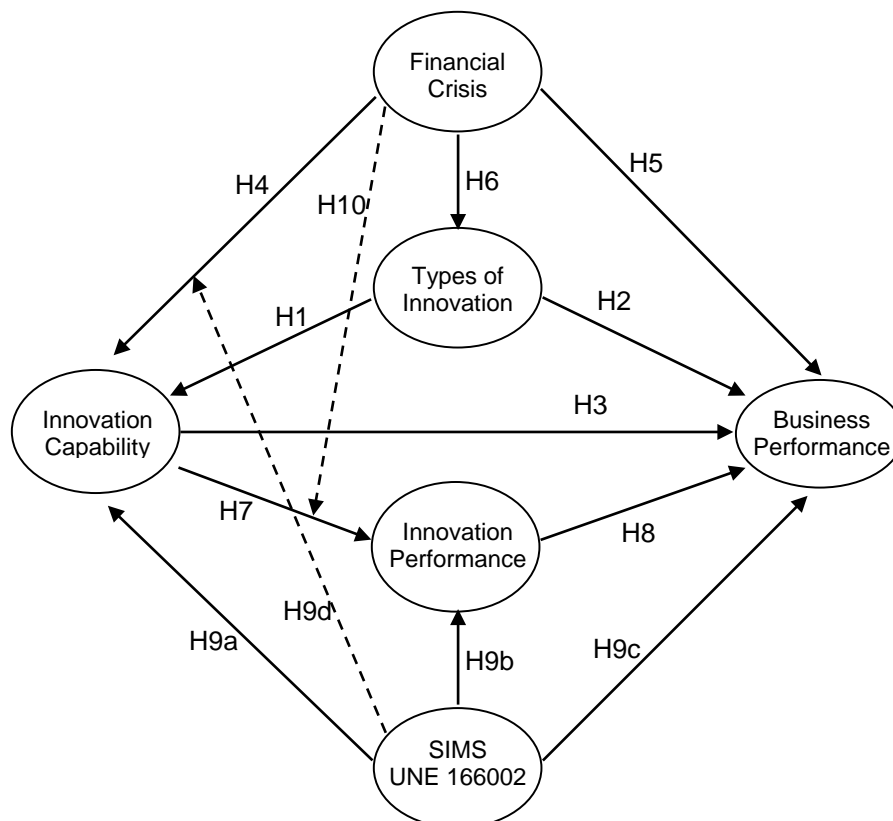


Figura 8: Model d'anàlisi ampliat

Font: Elaboració pròpia

Per assegurar-nos que els constructes que componen els factors principals del model estructural són vàlids per estudiar el fenomen, capacitat d'innovació, resultats d'innovació, resultats empresarials i tipus d'innovació, s'ha avaluat la dimensionalitat i la consistència interna de cada escala a partir dels criteris de confiabilitat de composició Alfa de Cronbach (Chronbach, 1951) i la Variància Mitjana (AVE). Els resultats mostren que l'Alfa de Cronbach varia des de 0,71 fins a 0,90, superiors al llindar mínim acceptat de 0,7 (Nunnally i Bernstein, 1994). A més, els valors de l'AVE són superiors al valor llindar de 0,5 (Fornell i Larcker, 1981), cosa que indica una alta consistència interna. En general, la robustesa i les propietats psicomètriques de les escales que sustenten el model demostren que les escales es poden utilitzar amb confiança.

Aplicant equacions estructurals, s'ha avaluat el model ampliat mitjançant PLS (Partial Least Squares) tot modelant "Capacitat d'innovació" i "Tipus d'innovació" com a constructes de segon ordre per aconseguir una comprensió general del model i s'ha confirmat la congruència de l'estructura factorial del model. A més, els valors d'Alfa de Cronbach i d'AVE també resulten ser superiors al valor de mínim acceptable (0,7), tal com es mostra a la Taula 5, demostrant que els factors que componen els constructes s'ajusten a la teoria plantejada i són estadísticament vàlids i consistents amb el model proposat.

	AVE	Composite Reliability	R Square	Cronbach's Alpha	Commonality	Redundancy
Business Performance	0.70	0.87	0.47	0.78	0.70	0.03
Financial Crisis	1.00	1.00		1.00	1.00	
Innovation Capability	0.53	0.94	0.43	0.94	0.43	0.07
Innovation Performance	0.62	0.91	0.26	0.87	0.62	0.15
Types of Innovation	0.58	0.77	0.09	0.77	0.38	0.03
UNE 166002	1.00	1.00		1.00	1.00	

Taula 5: Congruència dels factors amb el model

Font: Elaboració pròpia

També s'ha realitzat una prova de validesa discriminatòria per confirmar que cada factor es representa de forma exclusiva com una dimensió separada, seguint els criteris proporcionats per Fornell i Larcker (1981). Els resultats demostren una forta evidència de validesa discriminatòria entre els constructes. Per tant, la prova de correlació lineal entre factors de cada constructe amb la resta resulta ser inferior a l'arrel quadrada del valor AVE per a cada escala.

També s'ha examinat l'índex *Goodness-of-Fit (GoF)* del model global d'acord amb les recomanacions de Tenenhaus et al. (2004). El model GoF que representa tant la variància explicada com la comuna, ha resultat ser de 0,41, el que indica un índex d'ajust significativament alt (Tenenhaus et al., 2004). Finalment, es van fer les proves de confiabilitat de les relacions hipotètiques entre els diferents constructes.

El resultat de l'estudi estadístic (veure taula 6) demostra que ambdues hipòtesis (H9a i H9c) són acceptades amb un valor $P < 0.001$. que demostra una alta significança.

Hypotheses		Path coefficient	SE ^a	t-value	P-value	Conclusion
H9a	UNE 166002 → Innovation Capability	0.31	0.04	8.57	0.000	Accepted***
H9c	UNE 166002 → Business Performance	0.16	0.04	3.65	0.000	Accepted***

Taula 6: Resultats de les hipòtesis del model estructural

a: Standard Error; Significant at two tail: (*) P-value < 0.05; (**) P-value <0.01 and (***) P-value < 0.001

Per tant, es poden presentar les conclusions d'aquesta investigació amb la confiança suficient per poder afirmar que:

Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses.

6.7. CONCLUSIONS GENERALS

Utilitzant tres metodologies diferents, estudi comparatiu, estudi de cas i estudi empíric mitjançant enquestes, s'ha pogut donar resposta a les 6 qüestions de tesi plantejades inicialment i els resultats obtinguts s'han publicat en quatre articles de revistes científiques indexades.

Per resumir les conclusions generals a les quals s'ha arribat en aquesta tesi s'ha confeccionat la taula 7 següent on es relacionen els articles publicats, les qüestions de tesi que resolen, la metodologia emprada, les característiques de la mostra de cada article i les conclusions sintetitzades més rellevants. En resum es conclou que:

- 1- Es detecten estàndards homòlegs a l'estàndard UNE 166002 publicats a Brasil, Colòmbia, Dinamarca, França, Irlanda, Mèxic, Portugal, Regne Unit i Rússia, i estàndards supranacionals (europeu i internacional). En general, els estàndards homòlegs a la UNE 166002 són força similars i persegueixen el mateix objectiu, però si ens centrem en una comparativa entre els dos estàndards pioners, UNE 166002 i BS 7000-1, podem concloure que: els objectius d'aquests dos estàndards és similar, pretenen millorar la gestió de la innovació de les empreses, en termes d'eficiència i eficàcia, la innovació es veu com un procés estratègic en ambdues i pretén satisfer a les parts interessades (o stakeholders), però, la UNE 16002 és certificable i la BS 7000-1 no, parteixen d'una estructura de família de normes diferent (disseny versus innovació). La BS 7000-1 posa l'èmfasi en la supervivència a llarg termini a diferència de la UNE 166002 que es ven com a segell d'excel·lència. La UNE 166002 té voluntat integradora i la BS 7000-1 és complementària a les normes certificables ISO 9001 o ISO 14001. La BS 7000-1 fa explícita la gestió de l'obsolescència i internalitza l'aspecte ambiental dins del procés d'innovació. La UNE 166002 utilitza les sigles R+D+I mentre que la BS 7000-1 utilitza el terme innovació.
- 2- Les TIC tenen un paper clau a l'hora d'implantar i utilitzar un sistema de gestió de la innovació segons els requisits de la norma UNE 166002, ja que disposa d'una documentació en format electrònic més eficient de tot el sistema i d'un suport essencial en la presa de decisions estratègiques i, especialment, les TIC

tenen un paper clau per a l'eficiència de la gestió del coneixement i la vigilància tecnològica.

- 3- El procés d'implantació de la norma UNE 166002 es pot sintetitzar en els següents passos essencials: definir rols i responsabilitats, planificar, executar i verificar les activitats de diagnòstic, definició del procés estratègic d'innovació, integració amb altres sistemes de gestió, auditoria i màrqueting del resultat de la certificació.
- 4- La implantació d'un sistema de gestió de la innovació estandarditzat proporciona beneficis tals com eficiència operativa i importància estratègica al procés d'innovació.
- 5- Per un costat, els avantatges d'implantar la norma UNE 166002 són múltiples; ajuda a la presa de decisions estratègiques i operatives, millora la documentació, planificació i seguiment de projectes d'innovació, reforça la cultura innovadora, és compatible amb altres sistemes de gestió, millora la imatge corporativa, millora la capacitat innovadora. En contrapartida, els inconvenients també són nombrosos; dificultat d'adaptació del personal, perill d'excés burocràtic, dificulta la creativitat, complexitat d'introduir el sistema en l'estructura organitzativa, se li dóna poca importància, suposa un sobre cost d'una nova auditoria i es detecta un risc d'excés d'informació poc útil.
- 6- Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses.

Article	Objectius de tesi	Qüestions de tesi que es resolen	Metodologia/mostra	Conclusions principals
Article 1: Normes per a la gestió de la innovació. Un anàlisi comparatiu.	Conèixer l'estat de l'art normatiu sobre gestió de la innovació i analitzar de manera comparativa l'estàndard espanyol i un dels estàndards homòlegs més rellevants per tal de detectar semblances i diferències.	Qüestió 1: Quines normes de gestió de la innovació homòlogues a la UNE 166002 existeixen en altres països i quines semblances i diferències presenten respecte aquesta?	Estudi comparatiu / Dos estàndards nacionals de gestió de la innovació homòlegs : UNE 166002 i BS 7000-1	<ul style="list-style-type: none"> Nacionals, Europea i internacional ISO en creació. UNE 166002 i BS 7000-1 són similars, persegueixen el mateix objectiu, millorar la gestió de la innovació de en termes d'eficiència i eficàcia. La innovació com a procés estratègic buscant la satisfacció dels stakeholders. UNE 166002 certificable, BS 7000-1 no. Estructura de família diferent (disseny/innovació). BS 7000-1 → supervivència a llarg termini, UNE 166002 → segell d'excel·lència. UNE 166002 te voluntat integradora, BS 7000-1 és complementària a la ISO 9001. BS 7000-1 internalitza gestió de l'obsolescència i dins del procés d'innovació. UNE 166002 utilitza les sigles R+D+I BS 7000-1 utilitza el terme innovació.
Article 2: La norma UNE 166002 i la importància de les TIC en la seva implantació.	Conèixer el paper que tenen les TIC en la implementació d'un sistema de gestió de la innovació basat en els requisits de l'estàndard UNE 166002.	Qüestió 2: Quin paper tenen les TIC (Tecnologies de la Informació i la Comunicació) en la implantació i ús d'un sistema de gestió de la innovació sota els requisits de la norma UNE 166002?	Estudi de cas./ Una empresa del sector del metall	<ul style="list-style-type: none"> Les TIC tenen un paper clau a l'hora d'implantar i utilitzar un sistema de gestió de la innovació, perquè permeten disposar de la documentació de tot el sistema en format electrònic per tal de gestionar el procés d'innovació de manera més eficient. Especialment, les TIC tenen un paper clau per a l'eficiència en la gestió del coneixement i la vigilància tecnològica, vitals per a la presa de decisions estratègiques.
Article 3: Implantació: Un estudi de cas de la norma espanyola UNE 166002: 2006.	L'objectiu de l'estudi és el d'investigar com s'implanta la norma UNE 166002 en un cas real i conèixer de primera mà quins beneficis aporta a l'empresa aquest nou sistema i analitzar els avantatges i dificultats o inconvenients que troben els responsables de la seva implantació.	<p>Qüestió 3: Com s'implanta la norma UNE 166002?</p> <p>Qüestió 4: Quins beneficis aporta a l'empresa?</p> <p>Qüestió 5: Quins avantatges i inconvenients troben els responsables d'implantar-la?</p>	Estudi de cas./ Una empresa del sector del metall	<ul style="list-style-type: none"> El procés d'implantació passa per definir rols i responsabilitats, planificar, executar i verificar les activitats de diagnòstic, definició del procés estratègic d'innovació, integració amb altres sistemes de gestió, auditoria i marqueting del resultat de la certificació. Beneficis: eficiència operativa i importància estratègica del procés d'innovació i millora documentació i monitorització del procés. Avantatges: ajuda a la presa de decisions estratègiques i operatives, millora la documentació, planificació i seguiment de projectes, reforça la cultura innovadora, és compatible amb altres sistemes de gestió, millora la imatge corporativa i millora la capacitat innovadora. inconvenients: dificultat d'adaptació del personal, perill d'excés burocràtic, dificulta la creativitat, complexitat d'introduir el sistema en l'estructura organitzativa, se li dona poca importància, suposa un sobre cost d'una nova auditoria i es detecta un risc d'excés d'informació poc útil.
Article 4: L'impacte dels sistemes de gestió de la innovació estandarditzats en la capacitat d'innovació i els resultats empresarials. Un estudi empíric.	L'objectiu principal és conèixer l'impacte de l'estàndard de sistemes de gestió de la innovació UNE 166002 a les empreses que l'han implantat i certificat, analitzant el seu efecte en la capacitat innovadora i els resultats empresarials tot buscant si hi ha diferències significatives respecte a un grup d'empreses similar però que no disposen d'aquest certificat.	Qüestió 6: Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses?	Estudi empíric basat en una enquesta / 73 empreses espanyoles	<ul style="list-style-type: none"> Els estàndards de gestió de la innovació beneficien la capacitat d'innovació i els resultats de les empreses. El model estructural proposat i analitzat resulta ser robust i consistent, reproducible per futurs estudis d'impacte d'altres estàndards nacionals, europeus o internacionals sobre sistemes estàndard de gestió de la innovació.

Taula 7. Taula resum de la tesi.

Font: Elaboració pròpia

En aquesta tesi s'ha estudiat l'entorn normatiu de la norma UNE 166002, detectant l'existència d'un bon nombre de SIMSs nacionals, un de supranacional, l'europeu, i un d'internacional que la ISO està elaborant, i s'ha fet un estudi de les semblances i diferències entre la norma espanyola i la seva homòloga anglesa mitjançant un estudi comparatiu sense precedents.

També s'ha descrit com s'implanta la norma UNE 166002 a les empreses mitjançant un estudi de cas exploratori, obtenint respostes sobre els beneficis per l'empresa i els avantatges i inconvenients expressats pels responsables d'implantació i, a més a més, s'ha constatat la importància de les TIC per a una implantació exitosa.

Finalment, s'ha fet un estudi empíric mitjançant enquestes per analitzar l'impacte que ha tingut la norma UNE 166002 a les empreses espanyoles, en termes de capacitat d'innovació i resultats empresarials i es pot concloure que els estàndards específicament dissenyats per a la gestió de processos d'innovació empresarial, com ara la UNE 166002, tenen una forta i positiva influència en la capacitat innovadora i els resultats empresarials. També es pot concloure que la capacitat innovadora té una influència positiva sobre els resultats de la innovació d'acord amb estudis previs (Lawson i Samson, 2001; Saunila i Ukko, 2012), i aquest últim factor, al seu torn, té un impacte positiu sobre els resultats empresarials, donant suport a estudis previs (Franko, 1989, Geroski et al., 1993, Saunila i Ukko, 2012).

Els resultats d'aquesta Tesi doctoral no tant sols demostren que els SIMSs (sistemes de gestió de la innovació estandarditzats) tenen un impacte positiu sobre la capacitat innovadora i els resultats empresarials sinó que, a més a més, degut a que els resultats del model estudiat han resultat ser robustos, coherents i significatius, es podrà reproduir aquest model i extrapolar-lo en futurs estudis sobre normes d'innovació d'altres països o àmbits geogràfics.

Els resultats d'aquest estudi contribueixen al debat acadèmic sobre si l'estandardització és negativa o positiva per a la creativitat i la innovació (Zairi, 1994, Kondo, 1996, 2000; Prajogo i Sohal, 2004, 2006; Prajogo i Hong, 2008) i permet argumentar que tot i que els sistemes de gestió estandarditzats, com per exemple la ISO 9001, són vàlids per gestionar la innovació, poden donar efectes negatius i presenten contradiccions sobre els seus efectes sobre la innovació. Per tant, si ja es

disposa d'estàndards de gestió de la innovació (SIMS), que s'han dissenyat especialment per gestionar la innovació i, tal com s'ha demostrat en aquesta Tesi, tenen efectes clarament positius sobre la capacitat d'innovació i els resultats empresarials, es pot afirmar que, per assegurar una gestió de la innovació eficient i eficaç amb efectes positius sobre la capacitat innovadora i els resultats empresarials, és recomanable implantar i utilitzar un SIMS.

Tot plegat, ens permet especular sobre el fet que estem davant d'un canvi de paradigma en la gestió de la innovació. Estem entrant en un nou escenari on els SIMSs aniran agafant cada vegada més protagonisme en els pròxims anys, sobretot, quan es publiqui la futura norma ISO per a la gestió de la innovació, la *ISO 50501 Innovation Management Systems*.

Vivim en una era en què els canvis tecnològics i socials són constants i molt ràpids, les necessitats de la societat canvien, i moltes vegades aquests canvis d'hàbits i de necessitats són a conseqüència de les noves tecnologies i de la innovació. Per altra banda, els canvis d'hàbits de consum i els canvis socials, també poden ser oportunitats per innovar per tal d'oferir noves solucions a nous problemes o noves necessitats. Tot això no és nou, recordem els famosos "technology push" i "market pull", però el que sí que és nou és l'aferrissada competitivitat d'un mercat globalitzat, on no només s'han globalitzat els mercats i l'economia sinó que també s'ha globalitzat el coneixement.

Avui en dia, les TIC ofereixen accés a tanta informació com es vulgui, ara bé, la capacitat de gestionar-la i donar-li valor o transformar-la per alguna finalitat concreta és una tasca complexa. Veiem com els termes "Big Data" agafen protagonisme els darrers anys, seguint els passos de la "Business Intelligence" però a gran escala i més enllà de les fronteres de la informació de la pròpia empresa. S'ha pogut comprovar, en aquest estudi, que l'ús de les TIC té una gran importància per tenir èxit en la implantació i l'ús de la norma UNE 166002, perquè permet gestionar grans quantitats d'informació i coneixement per evitar caure en el parany de la *infoxicació*, sobretot quan una de les activitats inqüestionables del procés d'innovació és la vigilància tecnològica o més àmpliament, la vigilància de l'entorn, que en termes de la norma UNE 166002:2014 se'n diu context de l'organització, i que en la nova versió ha adquirit major rellevància fent al·lusió al concepte d'innovació oberta (Chesbrough, 2003). En

la nova versió de la UNE 166002 de 2014 apareix el terme intel·ligència competitiva, una activitat que té l'objectiu de sintetitzar grans volums d'informació per a transformarla en coneixement útil per a la presa de decisions estratègiques, transformant informació en coneixement i el coneixement en valor a l'aprofitar oportunitats de negoci que només es podran transformar a través de la innovació. Per tant, les TIC seguiran protagonitzant la gestió d'aquestes activitats en el futur.

Cal assenyalar que, des del punt de vista de les capacitats dinàmiques, un SIMS pot presentar una dualitat. D'una banda, es pot veure com una capacitat dinàmica organitzativa (Lawson i Samson, 2001) per a la gestió dels recursos d'innovació, que solen ser recursos VRIN (Valuable, Rare, and Inimitable as well as Nonsubstituable) i, d'altra banda, d'acord amb els resultats d'aquest estudi, pot ser vist com un facilitador per millorar la capacitat d'innovació, que de fet és un altre tipus de capacitat dinàmica (Eisenhardt i Martin, 2000). En conseqüència, si la capacitat d'innovació i les capacitats dinàmiques són àmpliament reconegudes com a fonts d'avantatge competitiu, la importància de la influència dels SIMSs sobre d'elles mereix estar en el focus de futures investigacions, ja siguin a nivell nacional, europeu o internacional quan es publiqui la futura ISO 50501.

En definitiva, la gestió de la innovació es pot veure no només com a destreses i habilitats o processos i rutines, sinó també com a conjunt de capacitats d'organització i, mitjançant l'aplicació d'un SIMS, el personal de l'empresa pot aprendre a gestionar el procés d'innovació amb major eficàcia i eficiència i aplicar millores contínues en el procés d'innovació. En conseqüència, no és d'estranyar que un sistema estandarditzat, com l'UNE 166002, tingui efectes significatius sobre la capacitat d'innovació i el rendiment empresarial. Per tant, tot plegat suggereix que l'avantatge competitiu que s'obté a través de la nova capacitat dinàmica adoptada (SIMS) i els seus beneficis sobre la capacitat d'innovació de l'empresa, donen lloc a un rendiment empresarial superior tal com apuntaven alguns investigadors (Newbert, 2007; Lin i Wu, 2012).

Arribats a aquest punt, sorgeix la reflexió de la importància dels SIMSs, en la mesura que els SIMSs capaciten a les organitzacions a millorar de manera contínua el seu procés d'innovació per tal que les organitzacions siguin capaces d'aprendre a innovar d'una manera cada vegada més eficient i eficaç, i, per tant permet que puguin millorar la seva capacitat d'innovació de manera sistemàtica. Aquest procés d'aprenentatge

encaixa perfectament amb la idea de les capacitats dinàmiques que les empreses disposen o poden adquirir i que, tal i com es fa evident en aquest estudi, el fet d'implantar un SIMS permet adquirir una major capacitat d'innovació mitjançant l'aprenentatge de formes de gestió de la innovació que busquen sistemàticament millorar l'eficiència i l'eficàcia del propi procés d'innovació, la qual cosa, permet aconseguir millors resultats d'innovació, millors resultats empresarials i en definitiva assolir un avantatge competitiu que en podríem dir dinàmic, doncs no es tracta d'aconseguir un avantatge competitiu sostingut en el temps, sinó que es tracta de ser capaços d'anticipar-se i adaptar-se al canvis tot reconfigurant les estratègies, les activitats i els projectes en funció dels frenètics canvis d'entorn i, aquest aspecte, només serà possible mitjançant l'aprenentatge continu, no només dels empleats de l'empresa sinó de la pròpia empresa, com a entitat orgànica, o com a conjunt de processos i fluxos d'informació interrelacionats que transformen inputs en outputs fent ús dels recursos disponibles i en base uns objectius definits. És en aquest punt on la implantació d'un SIMS, que respon al cicle PDCA de Deming, aporta beneficis en la capacitat d'innovació i en els resultats empresarials de forma dinàmica, i, al seu torn, afavoreix la reformulació contínua d'estratègies, recursos, objectius i activitats que proporcionin un avantatge competitiu, també dinàmic.

7. DISCUSSIÓ I FUTURES LÍNIES DE RECERCA

7.1. DISCUSSIÓ

Les conclusions d'aquesta tesi no representen un punt i final en la investigació dels SIMS, ans al contrari, representen un punt de partida per a futurs estudis de recerca.

De fet, s'han respost un seguit de qüestions que ofereixen nous debats i noves qüestions que no tenen resposta. Per exemple, seria interessant distingir entre l'impacte del propi sistema de gestió de la innovació (intern) i l'impacte del certificat (extern), però, malauradament, la recopilació de dades només incloïa empreses certificades. Aquestes dades no permeten analitzar l'impacte en les empreses que han implantat l'estàndard, però no han sol·licitat la certificació. No obstant això, hi ha una altra manera indirecta d'analitzar aquest punt. Si tenim en compte que la implantació de l'ISO 9001 és un cas semblant i l'únic que s'ha estudiat extensament, és evident que molts documents demostren que, tot i que la motivació per implantar la norma ISO 9001 sol ser extern, els beneficis són principalment interns (Leng et al., 1999, Casadesus i Karapetrovic, 2005a; 2005b). És a dir, l'efecte intern (millorar la qualitat i reduir costos) és més important que l'efecte extern de disposar del certificat (màrqueting i vendes). Suposant que els dos casos són similars, es pot preveure, però òbviament no s'ha demostrat, que l'efecte de la norma analitzada podria ser similar. A més, la motivació per a la implantació del SIMS també pot suggerir que l'impacte intern de la implantació del SIMS seria superior a l'impacte de tenir el certificat (extern) perquè la principal motivació d'implantar un SIMS és interna (71,5%). De totes maneres, la qüestió sobre si un SIMS ha de ser certificable o no requereix de futurs estudis que confirmin o desmenteixin l'argument anterior.

Amb els resultats d'aquest estudi afloren més qüestions. L'existència de sistemes de gestió, com la ISO 9001 o ISO 14001, implantades amb anterioritat a l'empresa, facilita o inhibeix la implantació i integració d'un SIMS? Tal com proposa Matias i Coelho (2011), és completament necessari que els nous sistemes de gestió total se centrin en la innovació i no tant en la qualitat? O bé caldria disposar d'una norma ISO més general que satisfaci a tots els grups d'interès? Tenint en compte els diferents processos clau de gestió: innovació, medi ambient, qualitat, seguretat, energia,

responsabilitat social, etc., seria possible desenvolupar una ISO global que fos útil i eficient per a tots els àmbits? En qualsevol cas, totes les empreses preferirien ser més competitives sense necessàriament haver d'implantar tants estàndards que s'han d'integrar, auditar i que representen una despesa considerable. Per tant cal fer més estudis d'implantació i integració sobre els SIMS amb altres sistemes de gestió (qualitat, medi ambient, etc.) per analitzar les complexitats de la seva implantació i comprovar si aquests sistemes són realment integrables.

La norma europea *CEN-TS 16555-1:2013 Innovation management system*, implantada a empreses a diferents països europeus, donarà resultats positius com l'espanyola? Seria interessant investigar-ho tot i que aquest estàndard encara es troba en les seves etapes inicials i, aproximadament, es necessiten quatre anys d'utilització abans de poder recollir dades suficients per estudiar-la.

Actualment, estem en un punt d'inflexió en el camp de la gestió de la innovació i els sistemes de gestió estandarditzats, i aquesta tesi és el primer estudi que introdueix els SIMS en la literatura. Com s'ha demostrat empíricament en aquesta investigació, aquest nou agent té un paper important que no es pot ignorar i que mereix ser investigat més àmpliament en futures línies de recerca.

7.2. FUTURES LÍNIES DE RECERCA

Amb les discussions sorgides, que desperten noves qüestions, permeten plantejar futures línies de recerca per seguir avançant en el coneixement dels SIMS.

En primer lloc, un dels aspectes que promet textualment la norma UNE 166002 és que és aplicable a qualsevol empresa de qualsevol mida i sector, per tant, seria interessant verificar si compleix aquest objectiu mitjançant estudis del seu impacte en funció del sector d'activitat econòmica. A priori, semblaria que alguns sectors econòmics, com el de la construcció, es beneficien més dels SIMSs que d'altres sectors per aconseguir licitacions d'obra pública, tal com apunten els casos d'estudi en el sector de la construcció, però caldria estudiar el tema empíricament per saber si realment el sector és un factor important o no. Igualment seria interessant realitzar estudis en funció de la

mida de l'empresa per investigar si la implantació dels SIMSs a petites, mitjanes i grans empreses, presenta diferències significatives o no.

Més enllà de l'estàndard espanyol UNE 166002, l'existència d'estàndards homòlegs en una desena de països pot despertar interessants estudis d'implantació i impacte de SIMSs d'altres països. Presenten resultats diferents o semblants als de la norma UNE 166002? Els factors nacional i cultural afecten en els resultats?

Una de les qüestions que apareixen en la discussió és el fet de no disposar de respostes sobre si un SIMS certificable es millor o pitjor que un SIMSs no certificable, En aquest sentit, una línia d'investigació interessant seria l'estudi d'aquest factor: Certificar-se beneficia o perjudica els resultats? La capacitat d'innovació i els resultats empresarials milloren tot i no haver-se certificat? O empitjoren? Si milloren, ho fan en major o menor mesura respecte les empreses certificades?

Una de les futures línies d'investigació més prometedores podrien ser les que investiguin l'impacte de les normes supranacionals, és a dir, la norma europea CEN/TS 16555:2013 i la futura norma internacional ISO 50501:2018. Què passarà amb la futura norma ISO sobre innovació? Hi haurà un boom de la innovació com ho va ser la ISO 9000 per a la qualitat als anys 80-90 del segle passat?

En el futur seria interessant, també, estudiar la integració dels SIMSs en sistemes de gestió prèviament implantats a les empreses, com la ISO 9001 i ISO 14001. Quines dificultats afloren a l'hora d'integrar-les? Quins són els factors clau per una integració exitosa?

Les futures línies de recerca permetrien respondre aquestes i d'altres qüestions que puguin anar sorgint, ja que el nou escenari normatiu evoluciona i possiblement serà objecte d'un major interès científic per a les comunitats de recerca sobre gestió i organització empresarial en el futur. La recerca a Espanya sobre el tema de la UNE 166002 es concentra bàsicament al País Valencià, al País Basc i a Catalunya on la present tesi espera haver-hi contribuït positivament.

8. BIBLIOGRAFIA

AENOR (2006a). *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166002:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

AENOR (2006b). *Gestión de la I+D+I: Requisitos de un proyecto de I+D+I. UNE 166001:2006*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

AENOR (2014). *Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. UNE 166002:2014*. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.

Albala, A. (1975) Stage Approach for the Evaluation and Selection of R&D Projects. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Nov. 153-164.

BSI (2008). *Design management systems - Part 1: Guide to managing innovation. BS 7000-1:2008*. British Standards Institute. Londres.

Benavides, C.A. i Quintana, C. (2003). Gestión estratégica de la Tecnología y Economías de aglomeración. *Revista Madri+d*, 6, 25-43. ISSN-e 1579-9506.

Bernardo, M., Casadesús, M., Karapetrovic, S., & Heras, I. (2012). Integration of standardized management systems: Does the implantation order matter? *International Journal of Operations & Production Management*, 32, 291-307. doi: 10.1108/01443571211212583

BOE (2014) Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades. Madrid. Espanya. *BOE núm. 288*. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-12328

BOE (2003) Real Decreto 1432/2003, de 21 de noviembre, por el que se regula la emisión por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de informes motivados relativos al cumplimiento de requisitos científicos y tecnológicos, a efectos de la aplicación e interpretación de deducciones fiscales por actividades de investigación y desarrollo e innovación tecnológica. *BOE núm 286*. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-21847>

Bossink, B.A.R. (2002). The strategic function of quality in the management of innovation. *Total Quality Management*, 13(2), 195-205.

Caraça, J., Lobo, J., Mendonça, S. (2007). *A chain-interactive innovation model for the learning economy: Prelude for a proposal*. Working paper No.12, Department of Economics. School of Economics and Management. Technical University of Lisbon. Portugal.

Casadesus, M. (1999). *La normativa d'assegurament de la Qualitat ISO 9000: Impacte a les empreses de Catalunya*. Tesis Doctoral. Girona.

Casadesus, M., Gimenez, G. y Heras, I. (2001) Benefits of ISO 9000 implementation in Spanish industry. *European Business Review*, 13, 327-336.

Casadesus, M. i Karapetrovic, S. (2005a). An empirical study of the benefits and costs of ISO 9001:2000 compared to ISO 9001/2/3:1994. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(1), 105-121.

Casadesus, M. i Karapetrovic, S. (2005b). Has ISO 9000 lost some of its lustre? A longitudinal impact study. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(6), 580-596.

CEN (2013). *CEN-TS 16555-1:2013 Innovation Management: Innovation Management System*. European Committee for Standardization. Brussels.

CEN (2008). *CWA 15899:2008 Standardization of an innovation capability rating for SMEs*. Brussels

Chesbrough, H. W. (2003) The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44(3), 35-41.

CIDEM (2005) *La sistematització de la innovació, Normes de la sèrie UNE 166000 d'R+D+I*. Edició CIDEM. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

Cooper, R. G. (1994) Third generation new product processes. *Journal of Product Innovation Management*. 11(2), 3-14.

Correa, C. L., Yepes, V., Pellicer, E. (2007). Factores determinantes y propuestas para la gestión de la innovación en las empresas constructoras. *Revista ingeniería de construcción*, 22(1), 5-14.

Correa C.L. (2009). *Desarrollo e implementación de un modelo de gestión de la I+D+I para las empresas constructores basado en la norma UNE 166002*. Tesis Doctoral. UPV. València.

Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334.

Edum-Fotwe, F.T., Gibb, A.G.F., B Enford-Miller, M. (2004), "Reconciling construction innovation and standardisation on major projects". *Engineering, Construction and Architectural Management*, 11(5), 366-372.

Eisenhardt, K., i Martin, J. (2000). Dynamic Capabilities. What are they? *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.

Fornell, C. i Larcker, D.F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 28(1), 39-50.

Foster, R.N. (1986): *Innovation. The attacker's advantage*, Summit books. Nova York.

Franko, L.G. (1989). Global corporate competition: Who's winning, who's losing, and the R&D factor as one reason why. *Strategic Management Journal*, 10(5), 449-474.

Geroski, P., Machin, S., Van Reenen, J. (1993). The profitability of innovating firms. *RAND Journal of Economics*, 24(2), 198-211.

Jayawarna, D. i Pearson, A.W. (2001). The Role of ISO 9001 in Managing the Quality of R&D Activities. *The TQM Magazine*, 13(2), 120-128.

Jayawarna, D. i Holt, R. (2009). Knowledge and quality management: An R&D perspective. *Technovation*, 29(11), 775-785.

Kanji, G.K. (1996). Can total quality management help innovation? *Total Quality Management*, 7(1), 3-9.

Kline, S.J. (1985). Innovation is not a Linear Process. *Research Management*. 28 (4), 36-45.

Keogh, W. i Bower, D.J. (1997). Total quality management and innovation: a pilot study of innovative companies in the oil and gas industry. *Total Quality Management*, 12(5), 562-569.

Kondo, Y. (1996): Are creative ability and work standardization in contradictory relationship?. *Training for Quality*. 4 (3). pp. 35-39.

Kondo, Y. (2000). Innovation versus Standardization. *The TQM Magazine*, 12 (1), 6-10.

Lawson, B. i Samson, D. (2001). Developing innovation capability in organisations: A dynamic capabilities approach. *International Journal of Innovation Management*, 5(3), 377-400.

Leung, H.K.N., Chan, K.C.C., Lee, T.Y. (1999). Costs and benefits of ISO 9000 series: a practical study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16(7), 675-691.

Lin, Y. i Wu, L. (2012). Exploring the role of dynamic capabilities in firm performance under the resource-based view framework. *Journal of Business Research*, 67(3), 407-413.

Malvido, G. (2002). Nueva norma de sistemas de gestión de la I+D+I: Herramienta para la creación de ventaja competitiva. *Forum Calidad*, 128, 44-47.

Marimon, F., Casadesús, M. Heras, I. (2006) ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(2),141-165. doi: 10.1108/01443570610641648

Marimon, F., Heras, I., Casadesús, M. (2009) ISO 9000 and ISO 14000 standards: A projection model for the decline phase. *Total Quality Management & Business Excellence*, 20(1), 1-21. doi: 10.1080/14783360802614257

Marrifield, B. (1977). *Strategic Analysis, Selection and Management of R&D Projects*. AMACOM, New York.USA.

Martínez-Costa i Martínez-Lorente, 2008 Does quality management foster or hinder innovation? An empirical study of Spanish companies. *Total Quality Management & Business Excellence*, 19(3), 209-221

Mathur-De-Vré, R. (1997). Approach to Quality System in Research and Development. *Accreditation and Quality Assurance*, 2(2), 63-68.

Mathur-De-Vré, R. (2000). The scope and limitations of a QA system in research. *Accreditation and Quality Assurance*, 5(1), 3-10.

Matias, J.C.O. i Coelho, D.A. (2011). Integrated total quality management: Beyond zero defects theory and towards innovation. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(8), 891-910.

Newbert, S. L. (2007). Empirical research on the resource-based view of the firm: An assessment and suggestions for future research. *Strategic Management Journal*, 28 (2), 121-146

Nunnally, J.C. and Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory*, McGraw-Hill, New York.

Myers, S. i Marquis, D.G. (1969). *Successful Industrial Innovation*. National Science Foundation, Washington DC.

OECD (2015): *Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, Frascati Manual. OECD. Paris.

OECD (2005). *The Measurement of Scientific and Technological Activities, Proposed Guidelines for collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. Oslo Manual. OECD. Paris.

Pellicer, E., Correa, C.L., Yepes, V., Alarcon, L.F. (2012). Organizational improvement through standardization of the innovation process in construction firms. *Engineering Management Journal*, 24(2), 40-53.

Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C.L., Alarcon, L.F. (2014). Model for systematic innovation in construction companies. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(4), B4014001-1/8.

Pellicer, E., Yepes, V., Correa, C.L, Marinez, G. (2008). Enhancing R&D&i through standardization and certification: the case of the Spanish construction industry. *Ingeniería de Construcción*, 23(2), 112-121.

Pellicer, E., Yepes, V., Rojas, R. (2010). Innovation and Competitiveness in Construction Companies. *Journal of Management Research*, 10(2), 103-115.

Peetri. M., Passos, A., Xavier, A. (2013). *Understanding the benefits of standardizing innovation management*. ALTEC conference. XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, 27-31 October, Porto, Portugal.

Pedroza, A., Ortiz, S., Samaniego, A. (2013). *Análisis Exploratorio del Sistema de Gestión de la Tecnología, Según la Norma Mexicana NMX – GT – 003 - IMNC*. ALTEC conference. XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestão de Tecnologia, 27-31 October, Porto, Portugal.

Perdomo-Ortiz, J., González-Benito, J., Galende, J. (2006). Total quality management as a forerunner of business innovation capability. *Technovation*, 26(10), 1170-1185.

Pérez, P. (2002). Normalización e I+D+I. *UNE*, 158.

Porter, M.E. (1983). The technological dimension of competitive strategy. In Burgelman, R.A, Maidique, M.A. (1988). Strategic management of technology and innovation, 211-233. Homewood, ILL : Irwin.

Prajogo, D.I. i Hong, S.W. (2008). The effect of TQM on performance in R&D environments: A perspective from South Korean firms. *Technovation*, 28(12), 855-863.

Prajogo, D.I. i Sohal, A.S. (2003). The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 20(8), 901-918.

Prajogo, D.I. i Sohal, A.S. (2004). The multidimensionality of TQM practices in determining quality and innovation performance: an empirical examination. *Technovation*, 24(6), 443-453.

Prajogo, D.I. i Sohal, A.S. (2006). The integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance. *Omega, The International Journal of Management Science*, 34(3), 296-312.

Romero-Cuevas, M., Reviriego-Barquilla, F., Marín-Martínez, M., Rodríguez-de-Fonseca, F. (2010). Gestión documental en un grupo de investigación biomédica. *El profesional de la Información*, 19(3), 300-307.

Rosegger, G. (1980). *The Economics of production and Innovation*. Pergamon press, Oxford.

Rossetto, S. (1995). Quality and Innovation: A conceptual model of their interaction. *Total Quality Management*, 6(3), 221-230.

Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11 (1), 7-31.

Saunila, M. i Ukko, J., (2012). A conceptual framework for the measurement of innovation capability and its effects. *Baltic Journal of Management*, 7(4), 355-375.

Schumpeter, J.A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press. USA

Slama, A i Spitzley, A. (2008) An approach for measuring and assessing the innovation capability of manufacturing companies. PAS 1073. Beuth, Berlin, 2008.

Teece, D.J., Pisano, G., Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.

Tejera, J. L. (2002a). La contribución de AENOR al desarrollo de la I+D+I. *UNE*, 158, Gener. 31-36

Tejera, J. L. (2002b). AENOR certifica el primer proyecto de I+D+I. *UNE*, 165, Setembre, 40-41

Tenenhaus, M., Amato, S., Esposito, V. (2004). *A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling*. XLII SIS Scientific Meeting Proceedings, CLEUP, Padova, 739-42.

Uzumeri, M. (1997). ISO 9000 and other meta-standards: principles for management practice? *Academy of Management Executive*, 11, 21-36.

Yepes, V., Pellicer, E., Alarcon, L.F., Correa, C.L. (2016). Creative innovation in Spanish construction firms. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 142(1), 04015006-1/10.

Zairi, M. (1994). Innovation or innovativeness? Results of a benchmarking study. *Total Quality Management*, 5(3) 27-43.

9. ANNEXOS

9.1. ANNEX 1: ACTUALITZACIÓ DE LA NORMA UNE 166002 – TAULA DE CANVIS 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
4.1	<p>Conocimiento de la organización y de su contexto</p> <p>La organización debe determinar los aspectos internos y externos que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la I+D+i.</p>	<p>4.4.2 La unidad de gestión de I+D+i debe establecer la sistemática para analizar los problemas y oportunidades que se presentan.</p> <p>4.4.1.4 Las unidades de I+D+i y de gestión de I+D+i deben establecer un sistema de comparación de la situación con la realidad exterior y de cómo la información fluye entre las diferentes partes de la organización.</p>
	<p>La organización debe estudiar y analizar regularmente su entorno, para identificar los desafíos presentes y futuros. Este análisis externo debe tener en cuenta, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> -aspectos del mercado (necesidades de los usuarios, competencia, socios, proveedores, etc.); -aspectos técnicos (propiedad intelectual e industrial, normas, desarrollos científicos, etc.); -aspectos políticos (legislación, reglamentaciones, interacción con la administración pública, etc.); -aspectos económicos (situación macroeconómica, oportunidades de obtención de fondos y de deducciones fiscales, etc.); -aspectos sociales (demografía, diversidad, tendencias, impacto de la sostenibilidad, etc.). 	<p>4.4.1.4.1 Las unidades de I+D+i y de gestión de I+D+i deben establecer la sistemática para llevar a cabo el análisis externo...El análisis externo considerar aspectos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificar y caracterizar escenarios de evolución, basados en desarrollos tecnológicos. -identificar casos de éxito y de fracaso, con componente tecnológica, de proyectos externos. -obtener datos de evolución de los mercados en su sector. -realizar estudios tecnológicos comparativos de productos de la competencia. -identificar, valorar y proponer las oportunidades de alianzas tecnológicas.
	<p>La organización debe analizar con regularidad sus capacidades presentes y futuras respecto a la gestión de la I+D+i. Este análisis interno debe tener en cuenta, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> -las prácticas de gestión de la I+D+i existentes y aplicación de otras normas sobre sistemas de gestión; -aspectos culturales, como la actitud y el compromiso hacia la innovación en los distintos niveles de la organización, o el desarrollo de la colaboración interna; -aspectos referentes a la capacidad, como las competencias existentes y necesarias, las instalaciones, el equipamiento y la capacidad de inversión (referidas a la I+D+i); -aspectos operativos, como modelos empresariales, procesos, productos y servicios, incluidas las consideraciones de sostenibilidad; -aspectos de desempeño, como logros y fracasos en el pasado reciente. <p>NOTA La vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva resultan útiles para los fines de este apartado (véase 7.9).</p>	<p>4.4.1.4.2 Las unidades de I+D+i y de gestión de I+D+i deben establecer el procedimiento para realizar el análisis interno. El análisis interno debe considerar aspectos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inventariar recursos humanos y materiales susceptibles de uso en tareas de I+D+i. -Catalogar habilidades y conocimientos -Analizar factores de éxito y de fracaso de proyectos internos -Identificar las funciones básicas que se desarrollan en la organización y valorar su adecuación para generar ideas innovadoras

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
4.2	<p>Comprensi3n de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</p> <p>La organizaci3n debe determinar qu3 partes interesadas (internas/externas) son relevantes en relaci3n con el sistema, e identificar sus necesidades, expectativas y requisitos.</p> <p>Las partes interesadas se dividen en aquellas externas a la organizaci3n (...) y aquellas internas (...) a la misma.</p> <p>Es importante consultar e implicar a las partes interesadas para identificar sus necesidades y expectativas, que pueden ser expl3citas e impl3citas.</p>	<p>4.2.2 La alta direcci3n debe asegurar que las necesidades y expectativas de las partes interesadas en el proceso de I+D+i se consideran y se analizan. Como m3nimo se pondr3 atenci3n a demandas de suministradores y clientes, motivaci3n e implicaci3n de los empleados, demandas de accionistas, ...</p>
	<p>La organizaci3n comprende las necesidades de los clientes y usuarios, y conoce cu3les de ellas no han sido satisfechas o ni siquiera planteadas.</p> <p>NOTA La vigilancia tecnol3gica y la inteligencia competitiva resultan 3tiles para los fines de este apartado (v3ase 7.9).</p>	<p>4.5.1 La organizaci3n debe realizar el seguimiento de la percepci3n de las partes interesadas con relaci3n a la satisfacci3n de sus necesidades y expectativas.</p>
4.3	Sistema de gesti3n de la I+D+i	
	<p>La organizaci3n debe establecer, documentar, implantar y mantener un sistema de gesti3n de la I+D+i y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma. Tambi3n debe determinar los l3mites y la aplicabilidad del sistema para establecer y documentar su alcance.</p> <p>La organizaci3n debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar las actividades de I+D+i que deben ser objeto del sistema de gesti3n de la I+D+i y aplicarlas a trav3s de la organizaci3n -Establecer y documentar los mecanismos de protecci3n y explotaci3n de resultados. -Definir y documentar un mapa de procesos que permita visualizar los principales elementos del sistema, su secuencia y las interrelaciones entre dichos elementos. 	<p>4.1.1 La organizaci3n debe establecer, documentar, implantar y mantener un modelo del proceso de I+D+i, as3 como su sistema de gesti3n de la I+D+i y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma.</p> <p>La organizaci3n debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar las actividades de I+D+i que deben ser objeto del sistema de gesti3n de la I+D+i y aplicarlas a trav3s de la organizaci3n.
5.1	Visi3n y estrategia de I+D+i	
	<p>La visi3n de I+D+i es una declaraci3n acerca de qu3 desea lograr la organizaci3n, en t3rminos de I+D+i.</p> <p>La visi3n se despliega mediante la estrategia de I+D+i...y debe tener en cuenta los resultados del an3lisis externo e interno (v3ase 4.1) y las necesidades y expectativas identificadas de las partes interesadas (v3ase 4.2).</p> <p>La estrategia define entre otros aspectos el tipo de innovaci3n perseguido (...), los niveles de novedad en que se quiere centrar la organizaci3n (...) o la posici3n competitiva que pretende adoptar la organizaci3n.</p> <p>La estrategia influencia las directrices en materia de recursos humanos, de colaboraciones con terceros, as3 como la pol3tica de I+D+i.</p> <p>La visi3n y la estrategia de I+D+i deben estar documentadas y estar disponibles para las partes interesadas definidas por la Direcci3n.</p>	

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
5.2	Política de I+D+i	
	<p>La Dirección debe establecer una política de I+D+i que:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sea adecuada al propósito de la organización; -proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de I+D+i; -incluya el compromiso de cumplir los requisitos aplicables; e -incluya el compromiso de mejora continua del sistema de gestión de la I+D+i. 	<p>4.2.1 La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implantación del sistema de gestión de la I+D+i, así como con la mejora continua de su eficacia:</p> <p>b) Estableciendo la política de I+D+i</p> <p>4.2.3 La alta dirección debe asegurarse de que la política de I+D+i:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Es adecuada al propósito de la organización. -Incluye el compromiso de cumplir con los requisitos de esta norma y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la I+D+i. -Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de I+D+i. -Es comunicada y entendida dentro de la organización. -Es revisada para su continua adecuación.
	<p>La política de I+D+i debe estar documentada, comunicarse dentro de la organización y estar disponible para las partes interesadas definidas por la Dirección.</p>	<p>4.1.2 La documentación del sistema de gestión de la I+D+i debe incluir declaraciones documentadas de la política y de los objetivos de I+D+i.</p>
5.3	Liderazgo y compromiso de la Dirección	
	<p>La Dirección debe demostrar liderazgo y compromiso en relación con el sistema de gestión de la I+D+i:</p> <ul style="list-style-type: none"> -asegurando que se establecen la política y objetivos de I+D+i para el sistema y que estos sean compatibles con la estrategia de la organización; -promoviendo una cultura que sustente la innovación; -asegurando la integración del sistema en los procesos de gestión de la organización; -asegurando que se dispone de los recursos necesarios para el sistema; -creando la Unidad de gestión de la I+D+i; -comunicando en toda la organización la importancia de una gestión de la I+D+i eficaz y conforme con los requisitos del sistema; -orientando el sistema hacia la consecución de los objetivos previstos; -dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema; -promoviendo la mejora continua del sistema; -promoviendo la contribución de otros puestos o funciones relevantes en la organización al desarrollo del sistema de gestión de la I+D+i; llevando a cabo las revisiones por la Dirección. 	<p>4.2.1 La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implantación del sistema de gestión de la I+D+i, así como con la mejora continua de su eficacia:</p> <p>a) Comunicando a la organización la importancia de las actividades de I+D+i</p> <p>b) Estableciendo la política de I+D+i</p> <p>h) Estableciendo la política de protección y explotación de resultados obtenidos</p> <p>4.2.4.2 La alta dirección debe asegurarse de que la planificación del sistema de gestión de la I+D+i se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en el apartado 4.1.1</p> <p>4.2.5.3.1 La alta dirección debe definir el grado de centralización o de descentralización de las unidades de I+D+i.</p> <p>4.2.5.3.2 La alta dirección debe definir las estructuras generales y la dependencia funcional de las unidades de I+D+i</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
5.4	Fomento de una cultura de la innovación	
	<p>La Dirección debe fomentar una cultura que apoye la innovación.</p> <p>La Dirección puede promover una cultura que respalde la innovación mediante acciones como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El apoyo a la creatividad - La comunicación - La transparencia y el fomento de la colaboración - La consciencia del conflicto - La tolerancia frente al fracaso 	<p>4.3.2.2 La organización debe establecer los procedimientos necesarios para promover la toma de conciencia de la importancia de la I+D+, motivar e ilusionar al personal, impulsar su participación, fomentar la creatividad y el trabajo en equipo y simplificar y facilitar las aportaciones de información de los distintos departamentos.</p> <p>4.3.4 La unidad de I+D+i debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para alcanzar los objetivos de I+D+i.</p> <p>4.4.1.3 La creatividad, como proceso mental que ayuda a generar nuevas ideas, debe impulsarse dentro de la organización.</p>
5.5	Roles, responsabilidades y autoridades organizativas	
	<p>La Dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen y comuniquen dentro de la organización (véase 7.1)</p> <p>Para ello debe designar un miembro de la Dirección quien, con independencia de otras responsabilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Asegure que se establecen, implantan y mantienen las actividades necesarias para el sistema de gestión de la I+D+i. -Informe a la Dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la I+D+i y de cualquier necesidad de mejora. -Promueva la toma de conciencia de las actividades de I+D+i en todos los niveles de la organización. 	<p>4.2.5 La alta dirección debe asegurarse de que se constituye y funciona, de acuerdo con los requisitos de esta norma, la unidad de gestión de I+D+i y en su caso, si procede, la unidad de I+D+i.</p> <p>4.2.5.1 y 4.2.5.2 La alta dirección debe asegurarse de que las funciones y las responsabilidades dentro de la unidad de gestión de I+D+i y de la unidad de I+D+i están definidas y son comunicadas dentro de la organización</p> <p>4.2.5.4 La alta dirección debe designar un miembro de la dirección quien, con independencia de otras responsabilidades, debe controlar las actividades de I+D+i, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asegure que se establecen, implantan y mantienen las actividades necesarias para el sistema de gestión de la I+D+i.
6.1	Riesgos y oportunidades	
	<p>Al planificar el sistema, la organización debe tener en cuenta los análisis internos y externo indicados en el apartado 4.1, las necesidades, expectativas y requisitos indicados en el apartado 4.2, así como la política de innovación indicada en el apartado 5.2, y debe determinar los riesgos y oportunidades que es necesario tratar para:</p> <ul style="list-style-type: none"> -asegurar que el sistema logra los resultados previstos; -prevenir o reducir los efectos no deseados; -lograr la mejora continua. <p>La organización debe planificar acciones para tratar estos riesgos y oportunidades, integrarlas e implantarlas en los procesos del sistema, así como evaluar la eficacia de dichas acciones.</p> <p>NOTA Además de los riesgos que afecten al sistema de gestión, hay que considerar que en todas las actividades y proyectos de I+D+i existe un factor inherente de riesgo e incertidumbre que se debería evaluar y tratar.</p>	<p>4.4.2 La unidad de gestión de I+D+i debe establecer la sistemática para analizar los problemas y oportunidades que se presentan, teniendo en cuenta los principales resultados de I+D+i de interés para los mercados que son propios de la organización. Para la identificación y análisis de problemas y oportunidades se debe considerar aspectos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Analizar los resultados científicos y tecnológicos de acuerdo con la política de I+D+i de la organización. -Seguir los resultados científicos y tecnológicos para anticiparse a los cambios. -Identificar las barreras que nos impiden la utilización en la organización de los nuevos conocimientos y definir un plan para adquirir el conocimiento necesario que permita superar los problemas que aparecen durante el proceso de innovación. -Identificar las posibles colaboraciones externas en materia de investigación y adquisición de conocimientos. -Estimar las probabilidades de éxito de las alternativas planteadas. -Colaborar en la estimación del coste de los proyectos de innovación y en el marketing de sus resultados. -Analizar la coherencia entre la estrategia empresarial de la organización y los proyectos de I+D+i.

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
6.2	Objetivos de I+D+i y planificación para lograrlos	
	<p>La organización debe establecer objetivos de I+D+i para las funciones y niveles pertinentes. Dichos objetivos deben:</p> <p>ser coherentes con la política de I+D+i; ser medibles; tener en cuenta los requisitos aplicables; ser objeto de seguimiento; comunicarse y actualizarse, según sea apropiado.</p>	<p>4.2.4.1 La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de I+D+i se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización.</p> <p>Los objetivos de I+D+i deben ser medibles y coherentes con la política de I+D+i</p>
	La organización debe conservar información documentada sobre los objetivos de I+D+i.	4.1.2 La documentación del sistema de gestión de la I+D+i debe incluir política y objetivos de I+D+i
	Al realizar la planificación para lograr los objetivos de I+D+i, la organización debe determinar las actividades, recursos, responsabilidades y plazos, así como los indicadores adecuados para medir el cumplimiento de los objetivos.	4.2.4.2 La alta dirección debe asegurarse de que: La planificación del sistema de gestión de la I+D+i se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en el apartado 4.1.1, así como los objetivos de I+D+i.
7.1	Organización de los roles y responsabilidades	
	<p>La organización debe definir dos responsabilidades principales en el contexto del sistema:</p> <p>Unidad de gestión de la I+D+i: responsabilidad para la gestión de la I+D+i en general. Unidad(es) de I+D+i: responsabilidad sobre los proyectos de I+D+i específicos, si procede.</p> <p>Las responsabilidades de la Unidad de gestión de la I+D+i implican la gestión de la I+D+i de acuerdo con las recomendaciones de esta norma, incluyendo entre otras:</p> <p>analizar la organización y su contexto, incluyendo las necesidades y expectativas de las partes interesadas (véanse 4.1 y 4.2); desarrollar la planificación del sistema (véase el capítulo 6); velar por la correcta documentación y confidencialidad del proceso y los resultados (véase 7.6)</p> <p>Las responsabilidades de la Unidad de I+D+i deben incluir, como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -hacerse cargo de la ejecución del proyecto de I+D+i asignado; -utilizar los factores que dan soporte a la I+D+i a nivel del proyecto, según exija el mismo; informar a la unidad de gestión de la I+D+i acerca del progreso del proyecto 	<p>4.2.5 La alta dirección debe asegurarse de que se constituye y funciona, de acuerdo con los requisitos de esta norma, la unidad de gestión de I+D+i y en su caso, si procede, la unidad de I+D+i.</p> <p>4.2.5.1 La alta dirección debe asegurarse de que las funciones y las responsabilidades dentro de la unidad de gestión de I+D+i están definidas y son comunicadas dentro de la organización. La unidad de gestión de I+D+i debe tener, al menos, las funciones siguientes: Utilizar las herramientas de I+D+i descritas en el apartado 4.4.1 Identificar y analizar problemas y oportunidades h)</p> <p>4.2.5.2 La alta dirección debe asegurarse de que las funciones y responsabilidades dentro de la unidad de I+D+i están definidas y son comunicadas dentro de la organización. La unidad de I+D+i debe tener, al menos, las funciones siguientes: a) Utilizar las herramientas de I+D+i descritas en el apartado 4.4.1 b) Ejecutar los proyectos de I+D+i que le sean asignados ...</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
7.2	Recursos	
	<p>La organización debe determinar y proporcionar los recursos, tangibles e intangibles, necesarios para el desarrollo, la implantación, el mantenimiento y la mejora continua del sistema (por ejemplo, humanos, financieros, conocimiento, propiedad intelectual e industrial, equipos, instalaciones, etc.).</p> <p>El sistema debe incorporar directrices para la gestión de los recursos humanos que permitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> -potenciar la creatividad, el aprendizaje y la puesta en común de conocimientos. -permitir a los miembros de la organización el acceso a la información que sea relevante. <p>En caso de tener que adquirir o subcontratar recursos nuevos o externos, la organización debe establecer los requisitos y seleccionar a las personas o proveedores en función de su capacidad para satisfacer las necesidades identificadas.</p>	<p>4.3.1 La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para implantar y mantener una unidad de gestión de I+D+i, aumentar la satisfacción de las partes interesadas y fomentar la cooperación con entidades externas.</p> <p>4.3.2.2 La organización debe establecer los procedimientos necesarios para promover la toma de conciencia de la importancia de la I+D+, motivar e ilusionar al personal, impulsar su participación, fomentar la creatividad y el trabajo en equipo y simplificar y facilitar las aportaciones de información de los distintos departamentos.</p> <p>4.3.3 La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para el proceso de I+D+i.</p> <p>4.4.7.1 La organización debe asegurarse de que las subcontrataciones y/o productos adquiridos cumplen con los requisitos especificados. La organización debe seleccionar los proveedores en función de su capacidad para satisfacer las necesidades de la unidad de gestión de I+D+i</p>
7.3	Competencias	
	<p>La organización debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> -determinar las competencias necesarias de aquellas personas que desarrollen y trabajen en actividades de I+D+i; -asegurarse de que dichas personas son competentes basándose en la educación, la formación, la experiencia y actitud adecuadas; -cuando corresponda, emprender acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la efectividad de dichas acciones; -mejorar de forma continua las capacidades necesarias para mejorar el desempeño de la I+D+i. -mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia. <p>NOTA Las acciones aplicables pueden incluir, por ejemplo: proporcionar formación, orientación o reasignación al personal actual, o contratar o subcontratar a personas u organizaciones competentes.</p>	<p>4.3.2.3 La organización debe determinar la competencia necesaria para el personal que realiza y gestiona actividades de I+D+i, proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades, evaluar la eficacia de las acciones tomadas, y mantener los registros apropiados de la formación de la educación, formación, habilidades y experiencia.</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
7.4	Concienciación	
	Las personas de la organización deberían ser conscientes y estar motivadas acerca de la importancia de la I+D+i para la organización, de la política de I+D+i (véase 5.2), así como de la importancia de su contribución personal a la eficacia del sistema...Todo ello debería lograrse mediante una sólida cultura de innovación (véase 5.4)	4.3.2.3 La organización debe asegurarse de que el personal que realiza y gestiona las actividades de I+D+i es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de I+D+i
7.5	Comunicación	
	La organización debe establecer las comunicaciones internas y externas relevantes para el sistema, teniendo en cuenta aspectos como qué comunicar, cuándo, a quién y por parte de quién, así como proporcionar canales adecuados para la comunicación y la realimentación esperada. El análisis de la realimentación recibida debe ser una entrada para evaluar las expectativas de las partes interesadas (véase 4.2).	4.2.5.5 La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la I+D+i.
7.6	Información documentada	
	El sistema debe incluir la información documentada requerida por esta norma y la determinada por la organización como necesaria para la eficacia del sistema y para aportar evidencias de su desempeño. Esta documentación se debe crear, identificar, controlar y proteger de forma adecuada. La información documentada de origen externo se debe identificar y controlar, según sea adecuado. NOTA 1. La amplitud de la información documentada para un sistema puede diferir de una organización a otra dependiendo del tamaño de la organización y de su tipo de actividad, del número de proyectos de I+D+i, de la complejidad de los procesos y de sus interacciones, de la competencia de sus miembros, etc. NOTA 2. Si la organización ha implantado un sistema de gestión (por ejemplo, de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 9001), el tratamiento de la información documentada puede ser el mismo que requiere dicho sistema	4.1.2 La documentación del sistema debe incluir: a) Declaraciones documentadas de una política de I+D+i y de los objetivos de I+D+i d) los registros requeridos por esta norma 4.1.2.1 Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la I+D+i deben controlarse. Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para: a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión. g) Prevenir el uso intencionado de documentos obsoletos y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón 4.1.2.2 Los registros deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la I+D+i. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles.

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
7.7	Propiedad intelectual e industrial y gestión del conocimiento	
	<p>La organización debe definir directrices para la gestión de los activos intangibles (incluido el conocimiento y el know how) y su propiedad intelectual e industrial, que comprenda entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definir responsabilidades para la implantación de dichas directrices y para la gestión de la cartera de derechos de propiedad. -Realizar un inventario de activos intangibles de la organización. -Registrar la autoría, titularidad de la idea y fecha de creación origen de las invenciones, -Facilitar la gestión del conocimiento interno y externo, y los correspondientes niveles y medios de confidencialidad. -Identificar el conocimiento de dominio público existente relativo a las actividades de I+D+i en curso, la posibilidad de infracción de derechos de propiedad intelectual e industrial y/o los posibles costes de licencias o judiciales. -Seleccionar los mecanismos de registro y protección de la propiedad intelectual e industrial apropiados en cada caso. <p>NOTA Véase también la Norma UNE 166008 para obtener más detalles acerca de la gestión de la propiedad intelectual e industrial.</p>	
7.8	Colaboración	
	<p>La organización debe definir unas directrices para la colaboración interna y externa, contemplado entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificación de la capacidad de colaboración de la propia organización, teniendo en cuenta su estructura, experiencias previas de colaboración, procesos, etc. -Identificación de los beneficios potenciales de la colaboración y de los posibles riesgos asociados. -Identificación, selección y evaluación de posibles socios. -Establecimiento de los acuerdos de colaboración, incluyendo objetivos, duración, finalización y observación de los derechos de propiedad intelectual e industrial, etc. (véase 7.7). 	
	La organización debe asegurar que las posibles subcontrataciones y/o los productos adquiridos cumplen los requisitos especificados por el sistema de gestión de I+D+i.	4.4.7.1 La organización debe asegurarse de que las subcontrataciones y/o los productos adquiridos cumplen los requisitos especificados por la unidad de gestión de I+D+i.

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
7.9	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva	
	<p>El sistema de gestión de la I+D+i debe incluir un proceso de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.</p> <p>La vigilancia tecnológica permite realizar de manera sistemática la captura, el análisis, la difusión y la explotación de la información científica, útiles para la organización</p> <p>La inteligencia competitiva comprende el análisis, interpretación y comunicación de la información de valor estratégico, que se transmite a los responsables de la toma de decisiones en la organización, incluidas las relativas al sistema de gestión de la I+D+i (por ejemplo, en la revisión por la Dirección, véase 9.3).</p> <p>NOTA: Véase también la Norma UNE 166006 para obtener más detalles acerca de la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva.</p>	<p>4.4.1.1 El sistema de gestión de la I+D+i debe incluir un proceso de vigilancia tecnológica cuyo objetivo sea:</p> <ul style="list-style-type: none"> -realizar de manera sistemática la captura, el análisis, la difusión, útiles para la organización. -alertar sobre innovaciones...susceptibles de crear oportunidades o amenazas.
8.1	Generalidades	
	<p>De acuerdo con su estrategia y política de I+D+i (véanse 5.1 y 5.2) y los objetivos correspondientes (véase 6.2), la organización debe establecer los procesos operativos de I+D+i que cubran todas las actividades relevantes, desde la obtención de información acerca de un problema u oportunidad hasta la explotación de los resultados de la I+D+i.</p>	<p>4.4.6 La organización debe planificar y desarrollar el proceso necesario para la realización del producto de I+D+i</p>
8.2	Gestión de ideas	
	<p>La gestión ideas incluye su generación, recopilación evaluación y selección. Debe definirse una sistemática de gestión de las ideas para garantizar un flujo estable de las mismas, que debe incluir como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -el propósito perseguido en la generación de ideas (por objetivos o general); -la frecuencia de la recopilación, evaluación y selección de ideas; ... -los medios para la protección de las ideas generadas y de los derechos de sus creadores; -los mecanismos de registro, organización y recuperación de las ideas generadas 	<p>4.4.3 La unidad de gestión de I+D+i debe identificar y establecer los criterios generales de evaluación y de selección de ideas a adoptar y desarrollar. Para ello se debe definir un método de selección de ideas. El método de selección debe valorar un aserie de factores que tratarán de garantizar el éxito de la idea.</p> <p>...</p>
8.3	Desarrollo de los proyectos de I+D+i	
	<p>Los proyectos de I+D+i deben desarrollarse siguiendo una metodología documentada. Por ejemplo, un proceso por etapas (<i>phase-gate</i>), el establecido en las Normas ISO 9001 o UNE 166001, o quizás una combinación de ellos.</p> <p>El desarrollo de los proyectos debe considerar como mínimo los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -objetivos y resultado previstos para cada proyecto; -tareas que se van a realizar; -identificación y gestión de riesgos -actividades de soporte necesario para el desarrollo del proyecto. 	<p>4.4.6 La organización, una vez definidos los proyectos y con la colaboración de todas las partes interesadas, debe planificar y desarrollar el proceso necesario para la realización del producto de I+D+i</p>
	<p>Cuando se alcanza una situación con múltiples proyectos en paralelo, la organización debe establecer una gestión integrada de la cartera de proyectos.</p>	<p>4.4.4 La unidad de gestión de I+D+i debe establecer una sistemática para llevar a cabo la planificación, seguimiento y control de la cartera de proyectos</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex I. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
8.4	Protección y explotación de los resultados	
	<p>La protección y explotación de los resultados de las actividades de I+D+i debe realizarse de acuerdo con las directrices correspondientes (véase 7.7), aplicando la mejor opción de protección en cada caso y siguiendo los mecanismos y acuerdos de explotación definidos</p>	<p>4.4.5 La unidad de gestión de I+D+i debe establecer la sistemática para mantener y documentar un sistema de transferencia de tecnología</p> <p>4.4.9 La unidad de gestión de I+D+i debe valorar la viabilidad y oportunidad de proteger y explotar los resultados obtenidos</p>
8.5	Introducción en el mercado	
	<p>Para que una innovación se considere de éxito, debería producir un retorno para la organización bien a través de la introducción de los resultados en el mercado o bien a través de una mejora interna de procesos</p> <p>Para introducir un producto, proceso o servicio innovador en el mercado, la organización debe planificar las actuaciones a llevar a cabo considerando aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificar el entorno de propiedad intelectual e industrial en los mercados de destino; -desarrollar el plan de marketing y de ventas; -establecer la producción, la cadena de suministro, la atención, y la formación de los agentes involucrados, según sea necesario. 	<p>4.4.6.5 Una vez resueltos todos los problemas de producción se alcanza la fase de comercialización del producto. En este momento se confronta el nuevo desarrollo con el mercado para ver realmente como éste satisface a las partes interesadas.</p>
8.6	Resultados de los procesos operativos de la I+D+i	
	<p>El seguimiento de los procesos operativos de la I+D+i se realiza en base a los indicadores establecidos bien en el interior de cada proceso (absolutos, por ejemplo, número de ideas), o bien como combinación de éstos (relativos, por ejemplo, número de proyectos realizados en función del número de ideas generadas).</p>	<p>4.5.4 La Organización debe medir y hacer un seguimiento de los resultados del proceso de I+D+i, para verificar que se cumplen los requisitos de los mismos. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso, de acuerdo con las disposiciones planificadas.</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
9.1	<p>Seguimiento, medición, análisis y evaluación</p> <p>La organización debe determinar los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según sea aplicable, para evaluar el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la I+D+i considerando los procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -estratégicos -operativos y -de soporte de la I+D+i <p>Los resultados de esta evaluación deben permitir a la organización obtener información sobre la contribución del sistema a aspectos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -la tasa de crecimiento de los beneficios; -la tasa de crecimiento de los ingresos; -el crecimiento del margen operativo; -el retorno de la inversión en I+D+i. -la cuota de mercado; -el impacto científico de los resultados de investigación; -los activos intangibles generados (número de registros de propiedad industrial o intelectual, conocimiento, índices de reconocimiento y reputación de la marca, relaciones, etc.); -el impacto en sostenibilidad medioambiental y social como resultado de la innovación (reducción de emisiones, reducción del consumo de energía, eficiencia material, mejora del entorno y de las condiciones de trabajo, etc.). <p>Esta evaluación debe realizarse regularmente con una frecuencia que dependerá de la dinámica del entorno dentro del cual opera la organización, así como del compromiso de la organización acerca de la mejora continua de su gestión de la I+D+i.</p>	<p>4.4.8 Los resultados del proceso de I+D+i deben proporcionarse de tal manera que permitan evaluar el efectivo cumplimiento de los objetivos planteados en la política de I+D+i.</p> <p>4.4.8.1 La unidad de gestión de I+D+i debe establecer un sistema para informar de los resultados de I+D+i.</p> <p>4.4.8.2 La unidad de gestión de I+D+i debe realizar el seguimiento y medición de los resultados del proceso de I+D+i, considerando aspectos como los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir los criterios para la revisión, selección y aprobación de los resultados. - Establecer los mecanismos necesarios para cuantificar los resultados conseguidos y compararlos con los objetivos establecidos en la política de I+D+i - Identificar, durante el seguimiento, nuevas ideas de I+D+i o profundizar en las ya iniciadas <p>4.5.1 La Organización debe planificar, programar e implantar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora de la ejecución de las actividades de I+D+i, el sistema de gestión de la I+D+i y su mejora continua.</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
9.2	Auditoría interna	
	<p>La organización debe llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la I+D+i es conforme y se mantiene de manera eficaz.</p> <p>Deben definirse, en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorías, para informar de los resultados y mantener los registros correspondientes.</p>	<p>4.5.2 La Organización debe llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la I+D+i es conforme, se ha implantado y se mantiene de manera eficaz.</p> <p>Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. Deben definirse, en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y a la realización de las auditorías, para informar de los resultados y mantener los registros correspondientes</p>
9.3	Revisión por la Dirección	
	<p>La Dirección debe revisar el sistema de gestión de la I+D+i de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.</p> <p>Los elementos de salida de la revisión por la Dirección deben incluir las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua y cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión d la I+D+i incluyendo estrategia, política y objetivos.</p>	<p>4.2.6.1 La alta dirección debe, a intervalos planificados, revisar el sistema de gestión de la I+D+i de la organización, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas.</p> <p>4.2.6.3 Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con la mejora del sistema, el uso y las necesidades de recursos.</p>

Font: AENOR (2014)

9.1. Annex 1. Actualització de la norma UNE 166002. Taula de canvis 2006-2014

Pto.	UNE 166002: 2014	UNE 166002: 2006
10	Mejora del sistema de gestión de la I+D+i	
	<p>La organización debe mejorar de forma continua la idoneidad y la eficacia del sistema a través de la estrategia y la política de I+D+i, el liderazgo, los objetivos y la planificación, los procesos que dan soporte a la I+D+i y la evaluación del desempeño.</p> <p>La organización debe identificar las desviaciones y/o no conformidades y establecer acciones correctivas y deben comunicarse internamente y, cuando corresponda, a las partes interesadas externas.</p> <p>Debe supervisarse la implantación de las medidas de mejora teniendo en cuenta los plazos definidos, y si se alcanza el impacto previsto de las medidas sobre el sistema.</p> <p>Para estimular el aprendizaje y la mejora continua dentro de la organización, las medidas de mejora y los éxitos deben comunicarse internamente y, cuando corresponda, a las partes interesadas externas definidas por la Dirección.</p>	<p>4.5.3 La Organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento del proceso de I+D+i implantado.</p> <p>4.5.7 La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la I+D+i.</p> <p>4.5.7.1 La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la I+D+i.</p> <p>4.5.5 La Organización debe asegurarse de que las desviaciones en los resultados esperados se identifican y registran, con vistas a su posterior reutilización</p> <p>4.5.7.2 La organización debe tomar acciones para eliminar la causa de no conformidades en el sistema de gestión de I+D+i</p> <p>4.5.7.3 La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales en el sistema de gestión de I+D+i para prevenir su ocurrencia</p>

Font: AENOR (2014)

9.2. ANNEX 2: ENQUESTA

Capacitat innovadora i resultats empresarials

Enquesta per a l'estudi de recerca sobre l'impacte de l'estandardització de processos d'innovació en el benefici de la capacitat innovadora i els resultats de les empreses.

Benvolgut Sr / Sra.,

Des de la **Universitat de Girona** (UdG) els fem arribar la possibilitat de participar en el nostre estudi. L'investigador principal de l'estudi de recerca és el Sr Moisès Mir (Enginyer Industrial) i el director és Martí Casadesús (Doctor Enginyer Industrial).

És desitjable que l'enquesta la respongui o bé el responsable de R+D+I, si es disposa, o bé algun membre de la Direcció de l'empresa vinculat a la innovació.

La durada aproximada per completar l'enquesta és aproximadament de 15 minuts.

Les dades seran tractades amb total confidencialitat, i només es faran servir amb finalitats estadístiques per al present estudi.

Si desitja posar-se en contacte amb nosaltres pot enviar els seus dubtes a l'adreça de correu u1034468@correu.udg.edu

Al final de l'estudi, si ho desitgen, se'ls farà arribar un informe de la capacitat innovadora de la seva empresa respecte la mitjana estadística de les empreses participants.

Esperant que els sigui una experiència agradable, els donem les gràcies per avançat.

Moisès Mir / Martí Casadesús

Hi ha 74 preguntes en aquesta enquesta

BLOC 1. Dades bàsiques i de contacte de l'empresa

Dades bàsiques de la persona de contacte de l'empresa que contesta l'enquesta.

1 Nom de l'empresa.

2 Nom i cognoms de la persona de contacte (opcional).

3 Càrrec a l'empresa.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Gerència
- Direcció (general o departamental)
- Càrrec intermedi
- Empleat

Comenti la seva opció aquí:

Si és Director departamental, indicar de quin departament, en el requadre (per exemple: R+D+I, Producció, Qualitat, etc.)

4 Antiguitat a l'empresa (anys).

Si us plau, escrigui la seva resposta aquí:

*Anys d'experiència en l'empresa actual.

5 Nivell d'estudis.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Universitari
- Mitjà
- Bàsic

6 Sector d'activitat de l'empresa.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Agricultura, ramaderia, silvicultura i pesca
- Indústria extractiva
- Indústria manufacturera
- Subministre d'energia elèctrica, gas, vapor i aire condicionat
- Subministre d'aigua, activitats de sanejament, gestió de residus
- Construcció
- Comerç al major i al detall
- Transport i emmagatzematge
- Hosteleria
- Informació i comunicacions
- Activitats financeres i d'assegurances
- Activitats immobiliàries
- Activitats professionals, científiques i tècniques
- Activitats administratives i serveis auxiliars
- Administració pública

- Educació
- Altres serveis

BLOC 2. Perfil d'empresa

7 Mida de l'empresa.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Gran
- Mitjana
- Petita

8 Sistemes de gestió que tenen implantats.

Si us plau, seleccioni **totes** les que corresponguin:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO-TS 16949
- Cap
- OHSAS 18001
- UNE 166002
- Altres (indicar quines, al final del qüestionari, en observacions)

9 L'empresa disposa de departament funcional de R+D+I.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí
- No

10 El tipus d'innovacions realitzades son majoritàriament:

Si us plau, triï la resposta apropiada per cada entrada:

	1	2	3	4	5
De productes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De processos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De serveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Organitzatives/gestió/model de negoci	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En Màrqueting	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnològiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En Tecnologia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valorar cada opció de 1 a 5 en importància (1 és gens important, 5 és molt important)

Aclariment de termes segons UNE 166002:

Tecnològiques (incorporació de tecnologies existents).

En Tecnologia (desenvolupament de tecnologies noves en el mercat)

11 El grau d'innovacions aconseguides són majoritàriament.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Radicals
- Incrementals

12 Temps mitjà aproximat de duració dels projectes d'innovació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- de 6 a 9 mesos
- de 1 a 2 anys
- de 3 a 4 anys
- Més de 5 anys

13 Coneix la norma UNE 166002.

Contestar aquesta pregunta només si a la pregunta 8 NO es disposa de certificat UNE 166002.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Molt
- Bastant
- Poc
- Gens

14 Hi ha previsió d'implantar la norma UNE 166002 a la empresa.

Contestar aquesta pregunta només si a la pregunta 8 NO es disposa de certificat UNE 166002.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí, pròximament
- Sí, però no és prioritari
- No, no interessa
- No, no ens fa falta

15 Temps d'implantació de la norma UNE 166002.

Contestar aquesta pregunta només si a la pregunta 8 es disposa de certificat UNE 166002.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- de 3 a 6 mesos
- de 7 a 12 mesos
- de 13 a 18 mesos
- Més de 18 mesos

Nota: Des de la primera reunió fins a l'obtenció del certificat.

16 Motivació: Factors que van motivar la implantació de la norma UNE 166002.

Contestar aquesta pregunta només si a la pregunta 8 es disposa de certificat UNE 166002.

- Implantació subvencionada
- Fer més projectes de R+D+I
- Sistematitzar i millorar l'eficiència del procés de R+D+I
- Millorar la imatge corporativa (segell d'excel·lència en innovació gràcies al certificat)

Ordenar els factors de major a menor en importància

BLOC 3. Indicadors empresarials i d'innovació

17 Dades empresarials i Innovació (2010).

Si us plau, escrigui la/es seva/es resposta/es aquí:

- Número total d'empleats
- Número d'empleats en R+D+I
- Facturació anual (Euros)
- Percentatge de la facturació deguda a les innovacions que porten igual o menys de 3 anys en el mercat
- Inversió realitzada per a projectes de R+D+I (Euros)
- Desviació aproximada respecte al pressupost previst per R+D+I en %
- Número d'idees d'innovació* registrades y avaluades
- Número de projectes d'innovació* iniciats
- Número de projectes d'innovació* en curs
- Número de projectes d'innovació* finalitzats/implantats amb èxit
- Número de patents sol·licitades

Nota: Dades exercici 2010

** Innovació de tot tipus (producte/servei, procés, organitzativa, màrqueting, tecnològiques, en tecnologia)*

18 Disposo de les dades anteriors per als anys 2007, 2008 i 2009

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí
- No

Nota: Si no es disposa de les dades per als anys 2007 a 2009 es podran respondre les següents preguntes de manera qualitativa.

19 Dades empresarials i Innovació (2007).

Contestar aquesta pregunta només si la resposta 18 és Sí.

Si us plau, escrigui la/es seva/es resposta/es aquí:

- Número total d'empleats
- Número d'empleats en R+D+I
- Facturació anual (Euros)
- Percentatge de la facturació deguda a les innovacions que porten igual o menys de 3 anys en el mercat
- Inversió realitzada per a projectes de R+D+I (Euros)
- Desviació aproximada respecte al pressupost previst per R+D+I en %
- Número d'idees d'innovació* registrades y avaluades
- Número de projectes d'innovació* iniciats

- Número de projectes d'innovació* en curs
- Número de projectes d'innovació* finalitzats/implantats amb èxit
- Número de patents sol·licitades

Nota: Dades exercici 2007

** Innovació de tot tipus (producte/servei, procés, organitzativa, màrqueting, tecnològiques, en tecnologia)*

20 Dades empresarials i Innovació (2008).

Contestar aquesta pregunta només si la resposta 18 és Sí.

Si us plau, escrigui la/es seva/es resposta/es aquí:

- Número total d'empleats
- Número d'empleats en R+D+I
- Facturació anual (Euros)
- Percentatge de la facturació deguda a les innovacions que porten igual o menys de 3 anys en el mercat
- Inversió realitzada per a projectes de R+D+I (Euros)
- Desviació aproximada respecte al pressupost previst per R+D+I en %
- Número d'idees d'innovació* registrades y avaluades
- Número de projectes d'innovació* iniciats
- Número de projectes d'innovació* en curs
- Número de projectes d'innovació* finalitzats/implantats amb èxit
- Número de patents sol·licitades

Nota: Dades exercici 2008

** Innovació de tot tipus (producte/servei, procés, organitzativa, màrqueting, tecnològiques, en tecnologia)*

21 Dades empresarials i Innovació (2009).

Contestar aquesta pregunta només si la resposta 18 és Sí.

Si us plau, escrigui la/es seva/es resposta/es aquí:

- Número total d'empleats
- Número d'empleats en R+D+I
- Facturació anual (Euros)
- Percentatge de la facturació deguda a les innovacions que porten igual o menys de 3 anys en el mercat
- Inversió realitzada per a projectes de R+D+I (Euros)
- Desviació aproximada respecte al pressupost previst per R+D+I en %
- Número d'idees d'innovació* registrades y avaluades
- Número de projectes d'innovació* iniciats
- Número de projectes d'innovació* en curs
- Número de projectes d'innovació* finalitzats/implantats amb èxit
- Número de patents sol·licitades

Nota: Dades exercici 2009

** Innovació de tot tipus (producte/servei, procés, organitzativa, màrqueting, tecnològiques, en tecnologia)*

Nota: Si no es disposa de les dades dels anys 2007 a 2010 es poden respondre les següents preguntes de manera qualitativa:

22 En general els resultats empresarials des de 2007 a 2010 han millorat.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí
- No

23 El número total d'empleats.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

24 El número d'empleats en R+D+I.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

25 La facturació anual (Euros).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

26 El percentatge de la facturació deguda a les innovacions que portaven igual o menys de 3 anys en el mercat.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

27 La inversió realitzada per projectes de R+D+I.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

28 La desviació aproximada respecte del pressupost anual previst en R+D+I.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

29 El número d'idees d'innovació registrades i avaluades.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

30 El número de projectes d'innovació iniciats per any.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

31 El número de projectes d'innovació en curs.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

32 El número de projectes d'innovació acabats i/o implantats amb èxit anualment.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

33 El número de patents sol·licitades.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Ha augmentat o millorat
- S'ha mantingut estable
- Ha disminuït o empitjorat

Considerar el període des de 2007 a 2010

BLOC 4. Capacitat innovadora de l'empresa

Nota: Respondre només una de les 4 possibles caselles, la que s'ajusti millor a la realitat.

34 Hi ha una quantitat adequada de persones que impulsen, encoratgen i donen suport a la innovació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

35 S'impulsen les innovacions en tots els nivells jeràrquics.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

36 Hi ha una alta voluntat d'implicació de l'òrgan de direcció en la innovació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

37 Es fa un control de riscos dels projectes d'innovació amb mètodes d'anàlisis de projectes com per exemple DAFO.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

38 Es creen las condicions de treball adequades per a la innovació (horari flexible, espai de treball, etc.).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

39 Es fa una avaluació dels empleats de forma individual.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

40 Els empleats són lliures de proposar idees o suggeriments en qualsevol moment.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

41 Els projectes d'innovació estan caracteritzats per un procés de presa de decisions ràpida, eficient i flexible.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

42 Les idees innovadores dels empleats es recompensen o incentiven (econòmicament o no).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

43 Els empleats tenen un nivell molt alt en implicació i iniciatives.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord

- No. Totalment en desacord

44 Tenim un pressupost per a projectes d'innovació que no estan directament finançats per comandes de clients.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

45 Els nostres projectes d'innovació estan basats en l'estratègia general de l'empresa, i deriven d'ella.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

46 Els empleats tenen la qualificació professional adequada per a projectes d'innovació. (know-how, habilitats, treball en equip, etc.).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

47 Les qualificacions professionals milloren de manera sistemàtica.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

48 Som capaços d'agrupar empleats de diferent experiència en un mateix equip de projecte d'innovació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

49 Podem recórrer a col·laboradors externs (altres empreses, Centres Tecnològics, Universitats, etc.) els quals responguin a requeriments particulars dels projectes d'innovació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

50 Mantenim llaços amb recursos d'investigació externs per estar actualitzats sobre els desenvolupaments en tecnologia i investigació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

51 Aprofundim les nostres relacions amb clients, proveïdors i associacions per tal d'anticipar-nos a les necessitats dels mercats futurs.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

52 Els clients estan inclosos en tot el procés de desenvolupament de producte/servei per assolir millor la demanda futura.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

53 La retroalimentació (feedback) dels clients (no conformitats, suggeriments) és revisada i implantada sistemàticament.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

54 Tenim un coneixement excel·lent sobre la situació competitiva, els actors i les regles del joc dels nostres mercats (canvis d'entorn).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

55 Definim de forma precisa les tasques i els objectius (per exemple en un pla de negoci) dels projectes d'innovació anticipadament.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

56 La comunicació de la informació necessària per els projectes d'innovació és excepcionalment franca, transparent i honesta.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

57 Considerem els errors en els nostres projectes d'innovació com una oportunitat per aprendre i millorar de manera sistemàtica (per exemple revisió de projectes o lliçons apreses).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

58 Es consideren els interessos de totes les divisions (finances, comercial, màrqueting...) en les primeres etapes dels projectes d'innovació.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

59 Les nostres tecnologies implantades són considerades sostenibles per experts externs.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

60 Els nostres projectes d'innovació es compleixen quasi sempre en el temps previst i en el pressupost planejat.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

61 Utilitzem un definit i precís criteri per avaluar i seleccionar idees potencials per a ser transformades en projectes concrets.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

62 Els membres dels equips de projectes d'innovació es tracten entre ells amb confiança i respecte.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

63 La nostra visió de la innovació s'estableix a gerència i es pren en consideració en les decisions estratègiques.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

64 Els projectes d'innovació segueixen un procés d'innovació documentat el qual comprèn totes les àrees de l'activitat.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

65 En els projectes d'innovació generem o busquem, sistemàticament, idees que són analitzades per un criteri clarament definit.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

66 Gràcies a les innovacions, la nostra empresa ha guanyat més quota de mercat que els nostres competidors.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

67 Com a part del procés d'innovació, les innovacions es comuniquen i difonen internament i externament en les etapes inicials.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

68 Com a part del procés d'innovació, es troben els canals de distribució orientats al mercat en les etapes inicials.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

69 Considerem aspectes diversos en el procés de desenvolupament de producte i creem una sensible diversa gamma de productes.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

70 Els projectes d'innovació són avaluats i supervisats contínuament per un criteri clarament definit.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

71 Es realitzen projectes en col·laboració amb Universitats i/o Centres Tecnològics.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

72 En el procés d'innovació es fa un ús majoritari de les TIC (per exemple CAD, PDM, workflows, gestió documental, MS Project, internet, intranets, ERPs, PDM's, etc.).

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

73 La crisi econòmica NO ha fet disminuir les inversions i la realització de projectes d'innovació perquè creiem que la innovació és un factor estratègic clau per a la supervivència a llarg termini.

Si us plau, seleccioni **només una** de les següents:

- Sí. Totalment d'acord
- Majoritàriament d'acord
- Parcialment en desacord
- No. Totalment en desacord

74 Observacions.

Si us plau, escrigui la seva resposta aquí:

Anotar en aquest requadre els comentaris addicionals que es vulguin aportar

Moltes gràcies per completar aquesta enquesta.

