

# Estudi per la implantació d'un ERP en una empresa metal·lúrgica

Xavier Bordes Garcia

**Resum**—Actualment, el món de la informàtica i el de les noves tecnologies estan tenint una forta influència en la vida de les persones i en la seva manera de treballar, a causa dels avantatges que presenten. Aquest fet ha provocat que moltes empreses estiguin optant per integrar algunes d'aquestes noves tecnologies. Una de les tecnologies per la qual més empreses està apostant, és la referida als sistemes d'informació, en concret als sistemes ERP. Aquests sistemes ofereixen una sèrie de facilitats i millores per les empreses, com tenir un control de les feines diàries i rutinàries però essencials pel correcte funcionament de l'empresa, tenir un millor control sobre l'activitat dels diversos departaments de l'empresa i millorar els processos de negoci, entre d'altres. L'objectiu d'aquest article és realitzar l'estudi per la implantació d'un d'aquests sistemes en una empresa del sector de la metal·lúrgica. Això implica realitzar un estudi sobre el funcionament i la manera de treballar de l'empresa, una cerca de diversos sistemes ERP compatibles amb els requeriments de l'empresa, una tria de les tres solucions més adients per l'empresa i una comparativa final per poder seleccionar el sistema ERP a implementar.

**Paraules clau**—Sistema d'informació, sistema ERP, empresa metal·lúrgica

**Abstract**— Currently, the world of computing and new technologies are having a strong influence on the live of people and their way of working, because of the advantages they offer. Consequently, many companies are opting to integrate some of these new technologies. One of the technologies for which most companies are betting are the information systems, specifically the ERP systems. These systems offer a wide range of advantages and improvements for businesses, such as having control of the daily and routine tasks, but essentials for the proper functioning of the company, to have better control over the activity of the various departments of the company and improve business processes, among others. This paper aims to analyse the implementation of one of these systems in a company of the metallurgical sector. This involves conducting a study on the operation and the way of working of the company, an exploration of various ERP systems compatible with the requirements of the company, the choice of the three most appropriate solutions for the company and a final comparison to select the ERP system to implement.

**Index Terms**— Information system, ERP system, metallurgical company

---

## 1 INTRODUCCIÓ

Aquest article tracta sobre l'estudi d'un *Enterprise Resource Planning* (ERP) per una empresa del sector de la metal·lúrgica. El motiu per realitzar aquest estudi, és que aquesta empresa vol tenir més controlats i informatitzats els seus processos rutinaris i per això estan interessats en les millores i avantatges que ofereixen aquests sistemes. Un ERP es troba dins dels sistemes d'informació transaccional (TPS), els quals són sistemes que executen les transaccions diàries i rutinàries, però essencials pel correcte funcionament de l'empresa. Es podria definir, de manera general, com un sistema que integra els processos claus del negoci per tal que la informació flueixi lliurement entre les diferents parts de l'empresa, millorant la coordinació, l'eficàcia i el procés de prendre decisions. Tot

i que les fases del cicle de vida d'un ERP són quatre (adopció, selecció, implantació i posada en marxa), aquest article només cobrirà les dues primeres.

En els últims anys, la tecnologia ha avançat molt ràpidament i d'una manera que molts de nosaltres no ens esperàvem. Un dels sectors que més popular s'ha tornat i que més ha avançat és el dels sistemes d'informació. Actualment, veure un sistema d'informació en una empresa és un aspecte molt comú, a causa de les millores i facilitats que ofereixen i perquè cobreixen una gran varietat d'aspectes com la planificació, logística, comptabilitat...

Això ha donat lloc a que a part dels ERP de programari lliure, diverses empreses n'hagin implementat de propietaris, els quals ofereixen i personalitzen pels seus clients.

També cal destacar, que en l'actual mercat laboral, s'estan generant moltes places de treball i moltes empreses estan buscant perfils de persones amb coneixements sobre aquests sistemes.

Els motius mencionats anteriorment i l'interès de l'empresa en implementar un sistema ERP han estat les

- 
- E-mail de contacte: [xbordes122@gmail.com](mailto:xbordes122@gmail.com)
  - Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació*.
  - Treball tutoritzat per: Josep M<sup>a</sup> Sánchez Castelló (Departament Enginyeria de la Informació i de les Comunicacions)
  - Curs 2014/15

principals motivacions per la realització d'aquest article, el qual es pot situar en el context dels sistemes d'informació i les noves tecnologies.

L'article està organitzat de la següent manera: en la secció 2 s'enumeren els objectius del nostre treball. En la secció 3 es parla de l'estat de l'art. En la secció 4 s'explica la metodologia que s'ha aplicat per dur a terme el treball. En la secció 5 s'explica l'estudi realitzat de l'empresa (el seu funcionament, processos bàsics i aspectes que ha de cobrir el sistema ERP, entre d'altres). En la secció 6 es desenvolupa l'estudi realitzat sobre diversos ERP i la selecció de dos de propietaris i un de lliure. En la secció 7 es fa un estudi dels tres sistemes seleccionats, on per cada un, es fa una descripció, s'explica per quins mòduls està format, els requeriments que requereix, quins dels aspectes que demana l'empresa cobreix i quins no i el cost d'implementar-lo. En la secció 8 es realitza una comparativa entre els tres ERP a partir de diferents aspectes, els quals tenen més o menys importància per l'empresa. D'aquests aspectes es realitza un càlcul ponderat, i el sistema seleccionat serà el que obtingui una major puntuació. Per acabar, en la secció 9 s'exposen les conclusions del treball i es proposen treballs futurs.

## 2 OBJECTIUS

Els objectius del treball han estat els següents:

- Estudiar el funcionament de l'empresa, com s'estructura, realitza i organitza les tasques i una breu història d'aquesta, abans del 24 d'abril de 2015 (Crític).
- Cercar i analitzar diversos sistemes ERP i seleccionar-ne dos propietaris i un lliure, els quals millor s'adaptin a les necessitats de l'empresa, abans del 24 d'abril de 2015 (Crític).
- Estudiar els sistemes ERP seleccionats, per quins mòduls estan formats, quins avantatges i desavantatges presenten i cercar referències de clients que l'hagin implementat en la seva empresa, abans del 30 de maig de 2015 (Crític).
- Realitzar una comparativa dels tres sistemes ERP en funció dels criteris definits per l'empresa i seleccionar el que millor s'adapti i obtingui una qualificació superior, abans del 30 de maig de 2015 (Crític).
- Demostrar professionalitat, serietat i dedicació a l'empresa (Prioritari).

## 3 ESTAT DE L'ART

Els sistemes ERP, tal com s'ha comentat en la Secció 1, són sistemes que permeten tenir la informació i els processos d'una empresa més controlats, informatitzats i accessibles i incrementen el resultat de la presa de decisions.

Actualment, existeixen una gran varietat de sistemes ERP, però tots aquests s'agrupen al voltant de dos tipus: ERP propietari i ERP de programari lliure.

Un ERP propietari es tracta d'un sistema que requereix el pagament d'una llicència per poder ser utilitzat i que

l'empresa desenvolupadora no proporciona el codi font al client. Un ERP de programari lliure, en canvi, és un sistema que es caracteritza per aspectes com la llibertat per executar els programes a qualsevol lloc i per sempre, estudiar el funcionament del codi font, llibertat per redistribuir el programa...

D'aquests dos tipus de sistemes, n'hi ha una gran varietat, però els més utilitzats i coneguts són:

### ERP propietari

- **Oracle:** les principals característiques dels sistemes ERP que ofereix aquesta empresa són tenir una planificació eficient dels recursos, recopilar informació sobre els diferents departaments i transferir-la als altres, accedir a aquesta informació i actualitzar-la en qualsevol moment i el desenvolupament de mòduls específics per satisfer els requeriments de cada empresa.
- **Microsoft:** es caracteritza per oferir una versió per grans empreses (Microsoft Dynamics AX) i una versió per mitjanes i petites empreses (Microsoft Dynamics NAV), aquestes dues versions es poden adquirir amb diferents característiques i preus, en funció dels requeriments de l'empresa.
- **SAP:** empresa que ofereix sistemes ERP orientats més aviat per mitjanes i grans empreses, els quals permeten obtenir informació important en temps real, consolidar les dades comercials per no duplicar esforços i superar a la competència amb informació financera valuosa i millors resultats.

### ERP de programari lliure

- **OpenERP:** les seves principals característiques són que permet desenvolupar mòduls segons les necessitats de cada empresa, personalitzar les aplicacions, està basat en el model MVC (Model Vista Controlador) i que utilitza Python com llenguatge de programació base, XML per generar les vistes dels mòduls i PostgreSQL com a gestor de la base de dades.
- **OpenBravo:** es caracteritza per ser molt flexible, fàcil d'adaptar a qualsevol empresa, permet una major agilitat i control del negoci, disposa d'una moderna interfície d'usuari que és fàcil de fer servir i que pot ser personalitzada segons les preferències de cada usuari, per utilitzar tecnologies molt sòlides com Java, SQL, XML i XHTML i per funcionar sota diversos sistemes operatius (Windows, Linux i Mac).

En l'estudi realitzat en aquest treball, s'han analitzat diversos sistemes ERP, dels quals s'han seleccionat els tres que millor s'adaptaven als requeriments de l'empresa (dos de propietaris i un de lliure). En la Secció 7 s'expliquen més en detall aquests tres sistemes i en la Secció 8 es realitza una comparativa d'aquests.

## 4 METODOLOGIA

Per tal d'assolir els objectius d'aquest treball, s'han seguit una sèrie de passos, els quals s'han dut a terme de manera seqüencial, ja que cada un d'aquests, requeria informació de l'anterior.

En primer lloc s'ha realitzat un estudi sobre el funcionament i la manera de treballar de l'empresa i sobre el que pretenen cobrir amb la implementació del ERP. La finalitat d'aquest estudi és tenir una base sòlida i completa de l'empresa, per tal de tenir tota la informació necessària a l'hora de seleccionar i estudiar els possibles ERP més adequats. Per efectuar aquest estudi, en primer lloc s'ha realitzat un qüestionari i se'ls hi ha entregat. Per una banda, la idea d'aquest qüestionari és trencar el gel amb l'empresa i per l'altra banda, és tenir coneixement sobre què saben d'aquests sistemes i les àrees i activitats que volen que cobreixi el sistema. En segon lloc, s'han anat realitzant reunions amb el gerent i l'encarregat de l'empresa, per tal de conèixer el seu funcionament, les seves principals activitats i per deixar clares les àrees i activitats que ha de cobrir el sistema. A partir de tota la informació extreta amb aquestes dues activitats, s'han pogut extreure els requeriments generals i els de cada una de les àrees que ha de cobrir el sistema. En segon lloc, s'ha realitzat una cerca de sistemes ERP per Internet, i s'ha fet una tria dels que millor s'adapten als requeriments de l'empresa. Per realitzar aquesta tria, a part de si s'adapten a les necessitats de l'empresa, també s'han tingut en compte les opinions de clients que han implementat els sistemes en els seus negocis. En tercer lloc, s'han seleccionat dos ERP propietaris i un de lliure, segons els que millor s'adapten a les necessitats de l'empresa, i s'ha procedit a realitzar un estudi sobre aquests. L'estudi de cada un dels tres sistemes s'ha realitzat a través d'Internet, de trucades telefòniques, de correu electrònic i/o de manuals que estan disponibles pels interessats. Els resultats de l'estudi es recullen a través de cinc apartats, els quals corresponen a: descripció del sistema, mòduls pels quals està format, requeriments que requereix, requeriments que cobreix de l'empresa i cost d'implementar-lo. En penúltim lloc s'ha dut a terme una comparativa dels tres sistemes a partir de la informació obtinguda amb el seu estudi. La comparativa està recollida a través de cinc taules: característiques generals, característiques sobre els mòduls, característiques tècniques, característiques econòmiques i altres característiques. En últim lloc, s'ha dut a terme un càlcul ponderat sobre diferents aspectes, els quals tenen més o menys importància per l'empresa. L'explicació i els resultats d'aquest càlcul es poden observar en la Secció 8.

## 5 L'EMPRESA

L'empresa metal·lúrgica sobre la qual es realitzarà l'estudi del sistema ERP es localitza a la ciutat de Manresa i va ser fundada a la dècada dels 60.

Aquesta empresa es dedica a l'elaboració i reparació de tot tipus de mecanitzats de gran precisió, des d'engranatges fins a prototips de maquinària, utilitatges... i amb qualsevol tipus de material: acers, materials de

fundició, plàstics, celotex...

Tot i treballar tant per empreses nacionals com internacionals (França, Portugal...), la gran part de la feina es realitza per empreses localitzades a Catalunya.

L'empresa consta de dues naus pròpies, ocupant una superfície de més de 1.000m<sup>2</sup>, amb maquinària de tot tipus: torns, fresadores, màquines de dentar, soldadura... A part de l'àrea de mecanització, fa quatre anys va integrar l'àrea de control de qualitat, per tal de garantir que les peces compleixen amb les toleràncies exigides, i d'aquesta manera, donar més seguretat i confiança als seus clients.

### 5.1 Plantilla

L'empresa està formada per 11 treballadors, repartits entre les àrees de producció, logística i administració. Aquests 11 treballadors són: el gerent, l'encarregat, 8 oficials de primera, els quals són els experts en el sector, i un aprenent, el qual cada any s'agafa de Formació Professional (FP) durant mig any per fer la Formació en Centres de Treball (FCT).

A part dels treballadors, amb l'empresa també està lligada una entitat externa (la gestoria): aquesta entitat externa és l'encarregada de gestionar les nòmines dels treballadors.

### 5.2 Funcionament

L'empresa realitza la jornada laboral de dilluns a divendres a torn partit. El primer torn és de 7 h del matí a 13 h del migdia, i el segon és de 15 h del migdia a 19 h de la tarda. Dins d'aquest horari, l'empresa accepta la recepció de material i peces de 7 h a 13 h i de 15 h a 18 h.

El procés per la realització d'una comanda es divideix en sis fases:

- **Recepció de la comanda:** aquesta fase és l'origen de les comandes. És la fase en la qual els clients de l'empresa sol·liciten la fabricació o reparació de peces, les quals mostren a través de plànols. La sol·licitud la realitzen a través del correu electrònic de l'empresa, a través d'una trucada telefònica o anant a parlar amb l'encarregat directament.
- **Anàlisi i avaluació de la comanda:** fase en la qual l'encarregat examina els plànols de les peces a fabricar o reparar. D'aquests plànols s'avaluen les operacions que s'han de dur a terme, el temps aproximat de cada operació i el preu del material (en el cas que el client no l'aporti), per tal de calcular el preu de cada peça i així poder informar el client sobre aquest i sobre si la comanda pot estar a punt en la data demanada pel client o són necessaris uns dies més.
- **Realització de la comanda:** arribar en aquesta fase, equival a què el client està d'acord amb el preu i la data d'entrega donada per l'empresa. Un cop l'empresa disposa del material, procedeix a la fabricació o reparació de la/es peces, o espera uns dies, depenent de com ho hagi planificat l'encarregat. Per començar amb la fabricació o reparació de la/es peces, l'encarregat lliura el plànol al/s operari/s corresponent/s, per tal que

aquest/s vagi/n examinant que s'ha de fabricar o reparar, com ho realitzarà/an, quines eines necessitarà/an... Posteriorment, l'encarregat els lliura el material que necessita. Un cop finalitzada la/es peces, s'informa a l'encarregat per tal que aquest emmagatzemi la comanda en l'històric de comandes, la prepari per el seu enviament o perquè estigui a punt quan la vagi a buscar el client i informa el gerent per tal que aquest procedeixi a elaborar la factura.

- **Emmagatzemat en històric de la comanda:** aquesta fase consisteix a arxivar la comanda en l'arxivador del client corresponent, per tal de tenir constància de quines comandes s'han realitzat, del preu que s'ha demanat per cada una d'aquestes, de la freqüència i quantitat que un client demana d'un determinat tipus de peça...
- **Transport/recollida de la comanda:** fase en la qual s'envia la comanda al client o aquest la passa a recollir per l'empresa. Juntament amb la comanda, s'entrega l'albarà corresponent i la factura.
- **Pagament de la comanda:** l'última fase consisteix en el pagament de la factura. El termini de pagament, l'acorden el gerent i el client, però sempre és en el termini dels 30, 60 o 90 dies següents. El client realitza el pagament, al número de compte que el gerent li ha comunicat.

Respecte a l'adquisició dels materials, es poden donar dues situacions: el client aporta el material a l'empresa o l'empresa s'ha de preocupar d'adquirir-lo.

Respecte al control dels treballadors, cada dia, abans de plegar, aquests omplen una plantilla on diuen les hores que han realitzat, les diferents feines amb les quals han estat treballant i el temps que han dedicat en aquestes. Posteriorment, l'encarregat examina aquestes plantilles, per confirmar que les hores introduïdes pels treballadors són les correctes.

Les tasques comptables, com realitzar els assentaments, editar i extreure informació comptable (deutes, factures pagades i impagades, saldos...), conciliar els albarans amb les factures... les realitza la persona de comptabilitat contractada. Aquesta persona, treballa cada dijous de 8 h a 13 h, per realitzar les tasques de comptabilitat i portar al dia la comptabilitat de l'empresa i ho realitza a través del programa "Sage FacturaPlus".

A part de les tasques de comptabilitat que realitza aquest treballador, el gerent és qui s'encarrega de realitzar els albarans de les comandes, a través del programa "Sage ContaPlus". D'aquests albarans, sempre s'imprimeixen dues còpies, una que correspon a la que s'entrega i es dóna al client, i l'altre és la que firma el client assegurant que se li ha entregat la comanda i que posteriorment s'arxiva amb la resta d'albarans, els quals necessitarà el treballador de comptabilitat per realitzar les seves tasques.

L'empresa també té contractada una gestoria, la qual

s'encarrega de les tasques de recursos humans, dels contractes dels treballadors, de l'elaboració de les nòmines...

### 5.3 Tasques dels membres de l'empresa

#### Gerent

- Dirigir i controlar tot el que succeeix a l'empresa.
- Realitzar els pagaments i tenir controlats els ingressos.
- És el responsable de donar la cara davant dels problemes i de donar una solució a aquests.
- Aprovar les compres realitzades per l'encarregat.
- Realitzar el transport de les comandes dins del territori de Catalunya.

#### Encarregat

- Rebre les comandes.
- Donar l'oferta de les comandes.
- Donar la feina als treballadors.
- Controlar que les peces estan en les mides i toleràncies exigides.
- Entregar les comandes en les dates acordades.
- Realitzar les comandes de material.
- Responsable de saber el material que hi ha en el magatzem.

#### Oficials de primera

- Realitzar les comandes i reparacions dels clients.
- Mantenir el taller ordenat i net.
- Tenir constància de les eines i material que tenen a la seva disposició, i de demanar-ne a l'encarregat en el cas que s'acabi.
- En el cas que s'espantlli la màquina, saber explicar al tècnic de manteniment quins problemes ha detectat.

#### Aprenent

- Ajudar als operaris del taller.
- Mantenir el taller net i ordenat.
- Col·locar les peces a la màquina quan les comandes inclouen una gran quantitat d'aquestes. Les comença a col·locar després que l'operari li hagi preparat la màquina i li hagi explicat com fer-ho.
- Descarregar el material que porten els transportistes.

#### Comptable

- Comprovar que tant la facturació dels proveïdors com les facturacions diàries siguin correctes.
- Tancar l'IVA trimestralment.
- Realitzar els càlculs dels impostos que l'empresa ha de pagar.
- Conciliar els albarans amb les factures.
- Realitzar els assentaments de l'empresa.

## 5.4 Anàlisi de requeriments

L'anàlisi de requeriments, és un dels apartats més importants, ja que serà la base sobre la qual es realitzarà l'estudi dels sistemes ERP, per tal de seleccionar el que millor s'adapti a les necessitats de l'empresa. Per tant, un error o malentès pot suposar un fracàs i haver de refer un munt de feina.

Abans de realitzar aquest apartat i per tenir una base sòlida de l'empresa i del que busquen realitzant aquesta implementació, es van realitzar dues activitats:

- Un qüestionari per trencar el gel amb l'empresa, tenir coneixement de què saben sobre aquests sistemes i de les àrees i activitats que volen que cobreixi el sistema (Es pot consultar el qüestionari en la secció A1 de l'Apèndix).
- Reunions amb el gerent i l'encarregat de l'empresa, per tal de conèixer el funcionament i les activitats principals d'aquesta i per deixar clares les àrees i activitats que ha de cobrir el sistema.

### Requeriments Generals

- El sistema ha de ser capaç d'oferir un major control de les activitats rutinàries del taller.
- El sistema ha d'emmagatzemar la informació de forma centralitzada.
- El sistema ha de permetre accedir a la informació en qualsevol moment.
- El sistema ha de millorar la planificació del taller.
- El sistema ha de ser capaç de tenir emmagatzemada tota la informació referent a l'entrada i sortida de materials.

### Requeriments Àrea de Planificació

- El sistema ha de permetre guardar les comandes realitzades.
- El sistema ha de tenir un historial de les comandes.
- El sistema ha de guardar el preu que s'ha pagat per les operacions realitzades i l'empresa que les ha realitzat, a les peces que es porten a tractament fora de la mateixa empresa.
- El sistema hauria de ser capaç de generar informes de les comandes que s'han entregat fora del termini acordat.
- El sistema hauria de ser capaç de mostrar i classificar les comandes que s'han o s'estan realitzant.

### Requeriments Àrea de Logística

- El sistema ha de permetre guardar tot el material que adquireix l'empresa, amb les característiques, proveïdor i preu d'aquest, juntament amb el corresponent justificant.
- El sistema ha de permetre actualitzar l'stock de materials al adquirir-ne, gastar-ne, vendre'n a algun client o en cas de trencar-se o tenir algun problema amb aquests.
- El sistema ha de poder generar informes sobre tot el material que actualment hi ha en stock.
- El sistema ha de registrar les comandes

transportades per l'empresa amb la data en què s'ha realitzat el transport.

- El sistema ha de registrar les comandes que s'han anat a recollir a l'empresa amb la data en què s'han recollit.
- El sistema hauria de permetre justificar amb una breu descripció, amb què s'ha gastat, trencat o venut el material, i en aquest últim cas, a qui s'ha venut.
- El sistema hauria de poder generar informes sobre els moviments de material (d'entrada, interns, i de sortida) del període de temps indicat per l'empresa.

## 6 CERCA DE SISTEMES ERP

Abans de seleccionar els dos sistemes ERP propietaris i el de programari lliure a estudiar, és important realitzar una cerca i obtenir informació sobre les solucions més populars i amb casos d'èxits que actualment hi ha en el sector de la metal·lúrgica. Dels sistemes explorats, es tindran en compte els factors que es mencionaran a continuació, per tal de posteriorment, realitzar la tria final d'aquests.

- Les opinions d'altres empreses que els han implementat.
- Els mòduls pels quals estan formats.
- Si les àrees que l'empresa vol cobrir les tenen implementades els sistemes.
- Els sistemes són flexibles o tancats.

### 6.1 Selecció de sistemes ERP

Un cop clars els aspectes a analitzar de cada sistema i després de realitzar una cerca per Internet sobre diversos sistemes ERP, s'han seleccionat 4 sistemes ERP propietaris i 2 de programari lliure.

Els sistemes ERP propietaris són:

- Microsoft Dynamics NAV [1].
- Galdon Software (Software Indústria Metal·lúrgica) [2].
- Ofisis (Indústria Metal·lúrgica) [3].
- Spyro ERP [4].

Els sistemes de programari lliure són:

- Openbravo [5].
- OpenERP (Odo) [6].

### 6.2 Selecció dels tres sistemes ERP a estudiar

Després d'examinar i explorar les característiques dels anteriors sistemes ERP, de veure quan de flexibles són, dels mòduls pels quals estan formats i la possible personalització d'aquests, que cobreixin els requeriments bàsics de l'empresa, opinions d'empreses que hagin confiat a implementar algun d'aquests sistemes... s'ha realitzat la tria de dos sistemes ERP propietaris i un de programari lliure.

Els dos sistemes ERP propietaris que s'han seleccionat són:

- **Microsoft Dynamics NAV:** és un sistema molt flexible, el qual pot cobrir els requeriments establerts per l'empresa estudiada, presenta una interfície fàcil de ser servir i intuïtiva, i que juntament amb altres programes com "Office 365", fan que sigui un sistema molt útil i que et permet accedir a les dades en qualsevol lloc i moment.

- **Spyro:** un dels principals motius de seleccionar el sistema ERP que ofereix aquesta empresa, és que aquesta ha crescut molt en els últims anys, llançant al mercat aplicacions i sistemes que han resultat tot un èxit pels seus clients.

A més a més, les opinions dels seus clients són realment positives i permet realitzar sistemes que s'adaptin perfectament a les necessitats d'una empresa.

El sistema ERP de programari lliure seleccionat és Open Bravo. Els motius de seleccionar aquest ERP en comptes del OpenERP són els següents:

- Et permet configurar formularis personalitzats sense requerir coneixements de programació. Per tant, es poden crear pantalles d'introducció de dades basades únicament en els camps necessaris pel client.
- Disposa d'una edició professional amb una funcionalitat ampliada en alguns dels mòduls, un nivell de suport premium i uns nivells d'usabilitat addicionals.
- Pot ser utilitzat sobre Windows, Linux i MAC OSX.
- Utilitza tecnologies molt sòlides com Java, SQL, XML i HTML.

## 7 SISTEMES ERP SELECCIONATS

Amb els tres sistemes ERP seleccionats, s'ha procedit a estudiar-los, i per fer-ho s'han tingut en compte cinc factors: descripció del sistema, mòduls del sistema, requeriments del sistema, requeriments que cobreix de l'empresa i cost d'implementar el sistema.

### 7.1 Spyro ERP

#### Descripció del sistema

Respecte Spyro ERP, no es tracta d'un sistema estàtic i amb les mateixes característiques per a tothom, sinó que hi ha diferents solucions i aquestes es poden adaptar a les necessitats de l'empresa que vulgui adquirir el sistema. L'empresa el defineix com una eina multifuncional, flexible i fàcil de fer servir, la qual que ajuda a les empreses a completar la gestió de diferents àrees de negoci, des de l'estudi de mercat, fins a l'àrea econòmica, passant per compres, vendes, magatzem, producció, qualitat... [7] [8]

També cal destacar que el mòdul de Spyro ERP incorpora un configurador de producte el qual aporta tot el coneixement necessari sobre materials, components comercials i fabricats, així com les especificacions concretes referides a la qualitat del producte.

#### Mòduls del sistema

L'empresa ofereix sis tipus de solucions generals, cada una de les quals disposa d'una sèrie de solucions més específiques. Aquestes sis solucions són: solucions generals, solucions industrials, solucions comercials, solucions de serveis, solucions de valor i solucions diverses.

Tot i això, només s'estudiaran dues de les sis solucions, ja que són les més adients pel tipus d'empresa sobre la qual s'està realitzant l'estudi i les que permeten cobrir els re-

queriments sol·licitats per aquesta. Aquestes solucions són: solucions industrials i solucions comercials.

#### Spyro ERP: Solucions Industrials

Solucions enfocades per empreses industrials com per exemple: indústries de fosa, tèxtils, automoció, alimentació, químiques, metal·lúrgiques... [9]

Aquesta solució, com es comentava anteriorment, està formada per una sèrie de solucions més específiques.

Aquestes solucions són quatre:

- Producció.
- Prevenció de Riscs Laborals.
- Planificació Producció.
- Captura de Dades.

D'aquestes solucions, les que necessita l'empresa per cobrir els seus requeriments són la de producció [10], planificació producció [11] i captura de dades [12].

#### Spyro ERP: Solucions Comercials

Solucions enfocades per empreses que vulguin tenir un control del seu magatzem, amb les entrades i sortides que hi hagi en aquest. Aquestes solucions estan pensades perquè la logística de magatzem i control de stock faciliten l'accés a la informació, l'obtenció d'informes i estadístiques que ajuden a una millor gestió de l'empresa [13]. Aquest tipus de solució està formada per quatre solucions més específiques:

- TVP.
- Gestió de Magatzems.
- SGA.
- Spyro Mobile.

D'aquestes solucions, la que necessita l'empresa per cobrir els seus requeriments és la de gestió de magatzems [14].

#### Requeriments del sistema

Spyro ERP no està lligat a cap hardware en particular ni requereix adquisicions amb preus gaire elevats, ja que no requereix potents processadors ni targetes gràfiques. Això ho han realitzat d'aquesta manera, ja que l'adquisició d'un d'aquests sistemes no és gaire barata, i d'aquesta manera, eviten que els seus clients, a part d'adquirir el sistema ERP, hagin de canviar els seus ordinadors.

Per fer més competitiu el sistema en el mercat, han fet que sigui multi plataforma, és a dir, que es pot utilitzar sota diversos sistemes operatius, com pot ser: Windows, Linux, iOS... i que sigui multi idioma, d'aquesta manera, l'empresa no es tanca en vendre el seu producte únicament a clients espanyols, sinó que està capacitat per oferir-lo a clients de tot el món.

#### Requeriments que cobreix de l'empresa

Amb les solucions mencionades en l'anterior apartat, s'aconsegueixen cobrir tots els requeriments de l'empresa, exceptuant-ne dos de logística.

### Cost d'implementar el sistema

El cost exacte no es pot saber, ja que a partir d'una trucada telefònica que es va realitzar amb Spyro, el cost depèn del nombre de mòduls que s'hagin d'adquirir, de les adaptacions i personalitzacions que s'hagin de realitzar i del manteniment que l'empresa decideixi contractar.

Tot i això, a partir dels mòduls necessaris per cobrir els requeriments de l'empresa, Spyro va donar un pressupost aproximat d'uns 25.000 €, els quals poden anar a l'alça o a la baixa, en funció dels aspectes mencionats anteriorment.

## 7.2 Microsoft Dynamics NAV

### Descripció del sistema

Microsoft Dynamics NAV, es tracta d'un software ERP que forma part de la família de productes de Microsoft Dynamics. Aquest software disposa de diferents mòduls i és adaptable per diferents tipus d'empreses, per tal de cobrir les necessitats d'aquestes.

L'empresa el defineix com una solució de negoci amb un entorn fàcil d'aprendre i de fer servir, dissenyat per diferents tipus de negoci i el qual ajuda a administrar la comptabilitat i les finances, la cadena de subministrament i les operacions per tal d'ajudar a créixer a les empreses.

Aquest sistema és un ERP orientat amb rols. El sistema està basat en les persones de dins d'una organització, els seus rols i les tasques que porten a terme. Això permet definir diferents nivells d'usuaris, amb diferents nivells de privilegis a cada un d'aquests.

Una de les solucions que ofereix en el sector de la indústria i la qual ens interessa és la referida a la "Fabricació". Aquesta solució està pensada per cobrir les necessitats de les empreses del món de la indústria, ja que amb la globalització de les cadenes de subministrament i amb la creixent demanda dels clients per innovar i tenir costos menors, els fabricants necessiten solucions simples i flexibles per una administració més efectiva dels seus negocis [15] [16].

### Mòduls del sistema

El sistema Microsoft Dynamics NAV cobreix les següents àrees funcionals dins d'una organització: gestió financera, vendes i marketing, compres, magatzem, fabricació, projectes, planificació de recursos, servei i recursos humans [16] [17].

Microsoft Dynamics NAV ofereix dos tipus de paquets:

- **Paquet d'Inici:** inclou les funcionalitats bàsiques, usuaris limitats (lectura completa, escriptura limitada) i les àrees de finances, distribució i projectes.
- **Paquet Ampliat:** inclou les funcionalitats del paquet d'inici i també: usuaris complets (lectura i escriptura completa) i les àrees de fabricació, magatzem i serveis professionals.

L'empresa necessita adquirir els dos paquets, ja que són necessaris per cobrir la gran majoria dels seus requeriments.

### Requeriments del sistema

Els requeriments hardware i software mínims per utilitzar Microsoft Dynamics NAV varien respecte diferents aspectes com: rol de client, entorn de desenvolupament, client web, servidor, client en tablets, components del servidor web, Microsoft Dynamics NAV com aplicació per SharePoint... [18]

Els principals requeriments que s'han de complir per cobrir amb les necessitats de l'empresa estan relacionats amb el sistema operatiu, ja que aquest sistema només funciona amb Windows, recursos hardware i software addicional.

### Requeriments que cobreix de l'empresa

Per cobrir els requeriments de l'empresa, és necessària l'adquisició dels dos paquets, ja que són necessaris mòduls dels dos.

Amb els mòduls d'inventari i vendes i contes per cobrar, del paquet d'inici, es cobreixen tots els requeriments de logística.

Amb el mòdul de recursos, del paquet d'inici, i amb els mòduls de fabricació, gestió de serveis i planificació i distribució, del paquet ampliat, es cobreixen tots els requeriments de planificació, exceptuant-ne un [17].

### Cost d'implementar el sistema

El cost exacte que costaria implementar aquest sistema no es pot saber, ja que depèn dels mòduls que l'empresa necessiti, dels elements que l'empresa contracti... A més a més, tot i el cost inicial que una empresa pot demanar, fins que no es va definint el projecte, no surt la complexitat d'aquest i és quan comencen a augmentar el nombre d'hores de consultors necessàries.

Per saber el preu exacte, no s'ha de posar en contacte amb Microsoft, sinó amb algun distribuïdor o partner dels que tenen contractats. Per exemple, Abaco Group és un partner gold de Microsoft, el qual proporciona diagnòstic de necessitats, planificació, implementació, personalització, suport tècnic... garantint una excel·lent qualitat a preus raonables.

Tot i la dificultat per saber el preu d'implementar Microsoft Dynamics NAV, el que si és fix, és el preu de sortida. Aquest preu és de 2.000 € (sense IVA), i inclou un únic usuari i el pla de Business Ready Enhancement.

Per obtenir una informació més precisa sobre el cost d'implementar aquest sistema, es va buscar informació amb un dels partners de Microsoft, en concret amb ÁbacoGroup. D'aquesta empresa es va poder saber que els costos depenen de la funcionalitat dels productes que es decideixin contractar. Van dir que Microsoft Dynamics NAV està disponible a partir del pla Business Ready Licensing, el qual permet triar entre dos nivells de funcionalitat:

- Microsoft Dynamics NAV Business Essentials, que proporciona una gestió financera bàsica.
- Microsoft Dynamics NAV Advanced Management, que ofereix funcionalitats més avançades i

permet adquirir components de complements addicionals (vendes i marketing, recursos humans, projectes, serveis...).

El cost també depèn de la quantitat i els rols concrets de les persones que faran servir la solució, ja que existeixen opcions d'accés complet a totes les funcionalitats i opcions d'accés limitat, segons el rol de cada usuari. Finalment, els dos últims aspectes que Ábaco Group va mencionar que influïen en el cost són el servei i la formació que necessiti el client de formació continua i el mètode d'implementació del software [19].

### 7.3 Openbravo ERP

#### Descripció del sistema

Openbravo ERP es tracta d'una aplicació de gestió empresarial destinada a petites i mitjanes empreses, tot i que també és possible implementar-la en grans empreses. L'aplicació està disponible per països de tot el món, per la qual cosa disposa de diferents versions amb diferents idiomes (està disponible amb espanyol, anglès, italià, portuguès, rus, ucraïnès i francès). Aquesta aplicació està basada en una arquitectura client/servidor, està escrita en Java, s'executa sobre Apache i Tomcat i té el suport per bases de dades PostgreSQL i Oracle [20] [21].

Actualment disposa de tres tipus de versions:

- **Community:** de lliure distribució i amb accés al codi obert, tot i que presenta algunes restriccions.
- **Enterprise:** de codi propietari i amb totes les funcionalitats actives, però amb menys prestacions que la versió "Professional".
- **Professional:** de codi propietari i amb totes les funcionalitats actives.

#### Mòduls del sistema

Openbravo ERP disposa de dos productes principals, els quals estan formats per una sèrie de mòduls i presenten un seguit de característiques.

- **Openbravo Commerce Suite:** es tracta d'una solució de comerç pels minoristes [22].
- **Openbravo Business Suite:** es tracta d'una solució d'optimització per la gestió i processos del negoci [23].

Tot i aquests dos productes d'Openbravo, els principals mòduls funcionals del ERP són vuit:

- Gestió de Dades Mestres.
- Gestió de Compres.
- Gestió de Magatzems.
- Gestió de Producció.
- Gestió de MRP.
- Gestió de Ventas.
- Gestió de Projectes i Serveis.
- Gestió Financera.

#### Requeriments del sistema

Els requeriments hardware i software per la implementació d'aquest sistema ERP, els podem classificar en els

necessaris per la banda del servidor i per la banda del client. Per la banda del servidor, només es demanen uns requeriments hardware, en canvi, per la banda el client es necessiten uns requeriments tant hardware com software [24].

#### Requeriments que cobreix de l'empresa

Per una banda, per cobrir els requeriments de planificació són necessaris dos dels mòduls dels quals disposa Openbravo: Producció i Planificació de Requeriments de Materials.

D'altra banda, per cobrir els requeriments de logística són necessaris tres mòduls: Compres, Magatzem i Ventas [25].

Respecte als dos productes d'Openbravo (Openbravo Commerce Suite i Openbravo Business Suite), el que cobreix els mòduls necessaris per cobrir els requeriments de l'empresa és la versió "Business" [26] [27].

A partir d'aquesta informació, es pot dir que la versió que hauria d'adquirir l'empresa, és la Enterprise o la Professional, que són les que inclouen la versió i mòduls del Openbravo Business Suite.

Entre aquestes dues versions, la millor versió per cobrir els requeriments de l'empresa i complir amb les seves expectatives és la "Openbravo Professional Edition", ja que l'altre, a part de tenir un preu molt superior, ofereix funcionalitats no demanades ni necessàries per a l'empresa.

#### Cost d'implementar el sistema

El preu exacte no es pot saber, ja que tot i saber que la versió que l'empresa ha d'adquirir és la Professional, el preu exacte depèn de si vols demanar més o menys mòduls, si vols adquirir funcionalitats extres o treure'n alguna...

Tot i això, el que si es sap és que el preu inicial és de 3.500 €, i si surt més car o no, depèn dels elements mencionats anteriorment [26] [27].

## 8 SELECCIÓ DEL SISTEMA A IMPLEMENTAR

Un cop realitzat l'estudi entre els tres sistemes ERP, és procedirà a realitzar un càlcul ponderat sobre diversos aspectes, els quals tenen més o menys importància per l'empresa. A partir del resultat d'aquest càlcul, el sistema que obtingui un valor més elevat, serà la solució que es seleccionarà.

El càlcul vindrà donat per dos elements: el valor (X) que té l'aspecte per l'empresa (valors entre 1 i 5, on 1 equival a poc prioritari i 5 a molt prioritari) i el grau (Y) en què el sistema ERP cobreix l'aspecte (valors entre 1 i 3, on 1 equival poc, 2 normal i 3 molt). L'operació consistirà a multiplicar el valor dels dos elements de cada aspecte i realitzar un sumatori amb els resultats de tots els aspectes.

El valor que té l'aspecte per l'empresa no és arbitrari, sinó

que està pactat amb l'empresa.

Aspecte	Spyro			Microsoft Dynamics NAV		Openbravo	
	X	Y	X*Y	Y	X*Y	Y	X*Y
1- Requeriments de l'empresa coberts	5	2,5	12,5	3	15	3	15
2- Multi plataforma	2	3	6	1	2	3	6
3- Multi idioma	1	3	3	3	3	3	3
4- Cost	5	1	5	2	10	3	15
5- Requeriments hardware i software	4	3	12	2	8	3	12
6- Finançament	3	2	6	3	9	1	3
7- Suport tècnic	4	2	8	3	12	2	8
8- Formació	4	2	8	2	8	1	4
9- Documentació	3	3	9	3	9	3	9
10- Flexibilitat i personalització	2	2	4	3	6	3	6
11- Seguretat	5	3	15	3	15	3	15
12- Back-up	5	3	15	3	15	3	15
13- Referències	2	3	6	2	4	3	6
14- Experiència	4	3	12	3	12	3	12
<b>Total</b>		<b>121,5</b>		<b>128</b>		<b>129</b>	

Taula 1: Aspectes ponderats dels tres sistemes ERP

Per tenir coneixement sobre que signifiquen cada un dels anteriors aspectes, es pot observar la taula completa en la secció A2 de l'Apèndix.

Amb els anteriors resultats, a part de seleccionar el sistema que es procedirà a implementar en l'empresa, s'ha pogut veure com la selecció dels tres sistemes ERP a estudiar va ser molt adequada, ja que els tres han aconseguit un resultat bastant similar. En el cas d'haver seleccionat un sistema que no s'adaptés als requeriments i necessitats de l'empresa, en aquests resultats s'hagués observat, ja que hagués tret una puntuació bastant inferior als altres.

Com es pot observar en els tres resultats anteriors, el sistema ERP que millor puntuació ha tret i que per tant és el seleccionat, és Openbravo. Els resultats dels diferents aspectes obtinguts per aquest sistema, són bastant similars als dels altres sistemes, però en l'aspecte referit al cost, aquest té una puntuació clarament superior als altres dos. Això és degut, a què és el sistema que millor s'adapta al pressupost de l'empresa, i al ser un aspecte puntuat amb la màxima prioritat per l'empresa, és un dels factors que més ha influït a incrementar la puntuació d'aquest.

## 9 CONCLUSIÓ

En aquest treball de fi de grau, s'ha parlat de diferents elements, els quals estan relacionats amb els sistemes ERP. En primer lloc, s'ha dut a terme una planificació, per tal de determinar totes les activitats que el treball requeria que es portessin a terme, els objectius que es volien aconseguir i el temps que es tenia per realitzar les diferents activitats. En segon lloc, s'ha dut a terme un dels apartats més importants i crítics d'aquest treball, ja que tota la informació extreta d'aquest apartat és la que s'utilitzaria per a la resta del treball. Es tracta de l'apartat sobre l'estudi de l'empresa, en el qual s'ha buscat una mica d'història d'aquesta, s'ha entès com l'empresa funciona, s'organitza i s'estructura i s'ha realitzat un qüestionari per obtenir informació sobre les necessitats que l'empresa vol cobrir amb el sistema ERP. Tota aquesta informació s'ha aconseguit a través de diverses reunions amb el gerent i l'encarregat de l'empresa. En tercer lloc, s'ha realitzat una cerca de possibles sistemes ERP que es poguessin adaptar a les necessitats i requeriments de l'empresa. Per realitzar aquest punt, s'han analitzat les seves principals característiques i els mòduls pels quals els sistemes ERP estan formats. En quart lloc, s'han seleccionat els tres sistemes ERP (dos propietaris i un de lliure) que més s'adaptaven a les necessitats i requeriments de l'empresa i s'ha realitzat un estudi profund d'aquests. Dels tres sistemes ERP, s'ha estudiat el seu funcionament, per quins mòduls estan formats, quins mòduls o solucions s'han d'adquirir per cobrir amb els requeriments de l'empresa, opinions de clients que els han adquirit i dins el possible, el cost d'implementar-los. En últim lloc, s'ha realitzat una comparativa entre els tres sistemes ERP i s'ha realitzat un càlcul ponderat respecte diversos aspectes, els quals estan puntuats amb diferents valors, en funció del valor que aquests tenen per l'empresa. A partir d'aquest càlcul, el sistema que ha obtingut més puntuació, ha sigut el seleccionat per implementar-lo en l'empresa.

La realització d'aquest treball de fi de grau, entre altres coses, m'ha permès consolidar els coneixements que tenia sobre que és un sistema ERP, quines són les seves característiques, la gran varietat de sistemes existents en el mercat i la importància que tenen les primeres fases del cicle de vida d'un d'aquests sistemes, ja que petits errors o detalls que no s'hagin tingut en compte, poden suposar un desastre per les següents fases.

També m'ha permès veure com una empresa ha d'estar molt segura a l'hora d'implementar un d'aquests sistemes, ja que tot i que les empreses proveïdores d'aquests ho veuen com una inversió que l'empresa realitza, són sistemes amb un cost bastant elevat i que suposen un canvi bastant important en la seva manera de treballar. Tot i això, després de realitzar aquest treball puc afirmar

que la implementació d'un sistema ERP és recomanable per qualsevol empresa que es vulgui adaptar als nous temps i vulgui treure el màxim benefici d'aquesta potent eina. El motiu d'aquesta afirmació, és que aquests sistemes permeten a l'empresa tenir tota la informació ben estructurada, accessible en qualsevol moment, tenir constància de tots els aspectes i incidents produïts en la producció, tenir constància de tot el material en stock...

A més a més, he pogut veure la dificultat de realitzar l'estudi d'una empresa, obtenir tots els elements i requeriments necessaris d'aquesta, formular les preguntes per tal d'obtenir les respostes que un vol i les múltiples reunions que s'han de tenir amb el gerent i/o encarregat de l'empresa per tal de complir amb els anteriors aspectes.

Cal destacar que durant la realització del treball he tingut certs problemes relacionats amb els tres sistemes a estudiar. A l'hora de voler obtenir informació no disponible des de les seves pàgines web, he hagut de contactar amb ells a través de trucades telefòniques o a través de correus electrònics, però de seguida et demanen informació de l'empresa, o t'intenten lligar una mica si vols obtenir informació més detallada d'aquests. Tot i això, el problema més important va ser a l'hora de voler saber el preu aproximat d'aquests sistemes, ja que el preu de partida tots te'l diuen o està disponible des de la pàgina web, però fins que ells no et desenvolupen el sistema i l'adapten a les teves necessitats, no pots saber el preu final, el qual acostuma a ser bastant superior al de partida.

Com s'ha comentat en la introducció, aquest treball només cobreix les fases inicials del cicle de vida d'un sistema ERP. Per tant, com a futures ampliacions o millores, es pretén realitzar les fases finals del cicle de vida del sistema seleccionat, que corresponen a les fases d'implementació i posada en marxa, la qual inclou les etapes de formació i manteniment. Per realitzar aquestes últimes fases, caldria parlar amb l'empresa sobre l'estudi realitzat, que aquesta estigués d'acord en tirar-ho endavant i contactar amb l'empresa o partner proveïdor del sistema ERP.

Finalment, en finalitzar aquest treball, es pot concloure que s'han complert amb els objectius inicials, que es va realitzar una bona planificació abans d'endinsar-se en el treball, ja que s'ha pogut complir amb les dates i millores previstos i que l'empresa està molt satisfeta amb la professionalitat i serietat mostrada.

## AGRAÏMENTS

Vull agrair al meu tutor, el Josep M<sup>a</sup> Sánchez, el temps que ha invertit per ajudar-me i solucionar-me els dubtes que tenia i per corregir i fer-me veure els meus errors de novell.

També vull agrair la paciència i les hores que m'ha dedicat l'empresa sobre la qual he realitzat l'estudi i tota la informació que m'han donat.

I, per últim, donar les gràcies a les empreses que m'han solucionat alguns dubtes, ja sigui a través d'una trucada telefònica o de correu electrònic.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] <http://www.microsoft.com/es-es/dynamics/erp-nav-overview.aspx> (Consulta 18 Abril 2015)
- [2] <http://www.galdon.com/erp-industria/software-industria-metal/> (Consulta 18 Abril 2015)
- [3] <http://www.ofisis.com.pe/metalurgia> (Consulta 19 Abril 2015)
- [4] <http://www.spyroerp.com/> (Consulta 19 Abril 2015)
- [5] <http://www.openbravo.com/es/> (Consulta 20 Abril 2015)
- [6] [https://www.odoo.com/es\\_ES/](https://www.odoo.com/es_ES/) (Consulta 21 Abril 2015)
- [7] <http://www.spyroerp.com> (Consulta 27 Abril 2015)
- [8] <http://www.metalindustria.com/articulos/20140602/spyroerp-facilita-produccion-industria-metal#.VUCV1q3tmko> (Consulta 27 Abril 2015)
- [9] <http://www.spyroerp.com/soluciones/soluciones-industriales> (Consulta 28 Abril 2015)
- [10] [http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/04-fichaspyroproduccion\\_original.pdf](http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/04-fichaspyroproduccion_original.pdf) (Consulta 28 Abril 2015)
- [11] [http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/15-fichaspyroplanificador\\_original.pdf](http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/15-fichaspyroplanificador_original.pdf) (Consulta 29 Abril 2015)
- [12] [http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/14-fichaspyrocaptura\\_original.pdf](http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/14-fichaspyrocaptura_original.pdf) (Consulta 29 Abril 2015)
- [13] <http://www.spyroerp.com/soluciones/soluciones-comerciales> (Consulta 29 Abril 2015)
- [14] [http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/02-fichaspyroalmacen\\_original.pdf](http://intranetspyro.es/upload/secciones-web/02-fichaspyroalmacen_original.pdf) (Consulta 29 Abril 2015)
- [15] [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Dynamics\\_NAV](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Dynamics_NAV) (Consulta 4 Maig 2015)
- [16] <http://www.microsoft.com/es-es/dynamics/erp-nav-overview.aspx> (Consulta 4 Maig 2015)
- [17] [http://download.microsoft.com/download/0/6/E/06ED8A0D-A456-4E28-A892-C31F630F7B53/Product%20Functionality%20and%20Capabilitat%20Guide%20for%20Microsoft%20Dynamics%20NAV%202015\\_ES.pdf](http://download.microsoft.com/download/0/6/E/06ED8A0D-A456-4E28-A892-C31F630F7B53/Product%20Functionality%20and%20Capabilitat%20Guide%20for%20Microsoft%20Dynamics%20NAV%202015_ES.pdf) (Consulta 6 Maig 2015)
- [18] <http://www.ignsl.es/descargas/descarga.php?token=a10f2a74335a7f82486e53166e067d95> (Consulta 6 Maig 2015)
- [19] <http://abacogroup.es/> (Consulta 7 Maig 2015)
- [20] [http://es.wikipedia.org/wiki/Openbravo#Caracter.C3.ADstic.as\\_t.C3.A9cnicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Openbravo#Caracter.C3.ADstic.as_t.C3.A9cnicas) (Consulta 14 Maig 2015)
- [21] <http://www.openbravo.com/es> (Consulta 14 Maig 2015)
- [22] <http://www.openbravo.com/retailers/product-features/overview/> (Consulta 15 Maig 2015)
- [23] <http://www.openbravo.com/other-industries/product-features/overview/> (Consulta 15 Maig 2015)
- [24] [http://wiki.openbravo.com/wiki/ERP\\_2.50:System\\_Requirements/es](http://wiki.openbravo.com/wiki/ERP_2.50:System_Requirements/es) (Consulta 15 Maig 2015)
- [25] [http://wiki.openbravo.com/wiki/ERP\\_2.50:User\\_Manual/es#Gesti.C3.B3n\\_de\\_Compras](http://wiki.openbravo.com/wiki/ERP_2.50:User_Manual/es#Gesti.C3.B3n_de_Compras) (Consulta 16 Maig 2015)
- [26] <http://www.openbravo.com/content/pdf/Openbravo-Subscription-and-Pricing-Guide-April-2015-Public-Edition.pdf> (Consulta 16 Maig 2015)
- [27] <http://www.openbravo.com/other-industries/editions/> (Consulta 16 Maig 2015)

## APÈNDIX

### A1. QÜESTIONARI EMPRESA

#### 1- ¿Com se us va acudir la idea d'implementar un sistema ERP i per què?

Al parlar amb diverses empreses que els ha incorporat, i estan molt satisfets dels resultats obtinguts.

#### 2- ¿Quines són les motivacions que us porten a implementar un sistema ERP?

Per tal de tenir les coses més ordenades i controlades. Per no tenir tants papers i tenir la informació guardada a l'ordinador.

#### 3- ¿Teniu present els avantatges i desavantatges

### d'aquest tipus de sistema?

Avantatges:

- Tenir les coses més ordenades.
- Una major facilitat a l'accés de les dades.

Desavantatges:

- La despesa inicial que suposa això.
- La possible necessitat d'incorporar una nova persona la qual s'encarregui d'aquest tema.
- La dificultat o controvèrsia d'alguns treballadors a canviar la seva manera de treballar.

### 4- ¿Quines àrees voleu que tracti i incorpori el sistema ERP?

- Recursos Humans
- Comptabilitat
- Magatzem/Control d'Stock
- Planificació i Control de les feines
- Control del personal

Altres:

### 5- ¿De les àrees seleccionades anteriorment, quins aspectes voleu que incorpori cada una d'aquestes?

- Magatzem/Control d'Stock:
  - Saber els materials que hi ha a l'empresa.
  - Tenir constància dels moviments d'entrada i sortida dels materials de l'empresa.
- Planificació i Control de les feines:
  - Tenir un registre de les feines a realitzar i les realitzades.
  - Tenir constància de l'estat d'una comanda.
  - Tenir un registre del temps invertit en la fabricació de les peces.
  - Tenir un registre del preu demanat per les peces.
  - Registrar els preus pagats pels tractaments de les peces.

### 6- Dels aspectes mencionats anteriorment, numera'ls del més important (amb el número 1) al menys important (amb el major número).

- Magatzem/Control d'Stock:
  - (4) Saber els materials que hi ha a l'empresa.
  - (5) Tenir constància dels moviments d'entrada i sortida dels materials de l'empresa.
- Planificació i Control de les feines:
  - (1) Tenir un registre de les feines a realitzar i les realitzades.
  - (3) Tenir constància de l'estat d'una comanda.
  - (2) Tenir un registre del temps invertit en la fabricació de les peces.
  - (6) Tenir un registre del preu demanat per les peces.
  - (7) Registrar els preus pagats pels tractaments de les peces.

### 7- ¿Esteu disposats a realitzar les incorporacions necessàries tant de HW com de SW en el cas que sigui necessari?

En el cas d'haver de realitzar alguna adquisició no hi hauria més remei que realitzar-la, i no posaríem cap peya per a tal fet. Tot i això, en el cas de tenir un preu bastant elevat, s'hauria de parlar.

## A2. ASPECTES PONDERATS DELS TRES SISTEMES ERP AMB LES DESCRIPCIONS DE CADA ASPECTE

Aspecte	Descripció	Spyro			Microsoft Dynamics NAV		Openbravo	
		X	Y	X*Y	Y	X*Y	Y	X*Y
Requeriments de l'empresa coberts	Grau en què el sistema ERP cobreix els requeriments i àrees sol·licitades per l'empresa	5	2,5	12,5	3	15	3	15
Multi plataforma	El sistema és capaç de funcionar en diverses plataformes	2	3	6	1	2	3	6
Multi idioma	El sistema és capaç de funcionar i mostrar la informació en diversos idiomes	1	3	3	3	3	3	3
Cost	El cost aproximat per adquirir els elements necessaris del sistema, està dins el pressupost d'aquesta	5	1	5	2	10	3	15
Requeriments hardware i software	L'empresa no ha d'adquirir components hardware ni software per tal de poder fer ús del sistema	4	3	12	2	8	3	12
Finançament	L'empresa o partner proveïdor del sistema ofereix mètodes de finançament	3	2	6	3	9	1	3
Suport tècnic	El sistema disposa de d'un fòrum o àrea de clients i atenció al client a través de trucades telefòniques o des de la web	4	2	8	3	12	2	8
Formació	Amb l'adquisició del sistema entra la formació del personal de l'empresa	4	2	8	2	8	1	4
Documentació	El sistema ofereix manuals d'usuari i documents per facilitar-ne el seu aprenentatge	3	3	9	3	9	3	9
Flexibilitat i personalització	El sistema permet la seva personalització en funció dels gustos dels usuaris i es pot adaptar segons les necessitats de l'empresa	2	2	4	3	6	3	6
Seguretat	Les dades del sistema estan protegides.	5	3	15	3	15	3	15
Back-up	El sistema permet la realització de còpies de seguretat i la recuperació d'aquestes.	5	3	15	3	15	3	15
Referències	Grau de satisfacció de clients que han implementat el sistema ERP	2	3	6	2	4	3	6
Experiència	Grau d'experiència que té l'empresa que ofereix el sistema	4	3	12	3	12	3	12
<b>Total</b>				<b>121,5</b>		<b>128</b>		<b>129</b>