

Treball de Fi de Grau

Grau d'Enginyeria en Tecnologies Industrials

Pla de negoci per a la implementació de la tecnologia d'impressió digital a una empresa dedicada a la producció de commutadors

MEMÒRIA

Autor: Armengou Bendala, Roger
Director: Fernández Sánchez, Joaquín
Convocatòria: Juny 2019



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Resum

Des de l'aparició de la impremta moderna fa ja uns quants segles, aquesta tècnica de producció ha patit nombrosos canvis fins a convertir-se en una tècnica de disposició de materials i tintes precisa i eficaç. Caldria esmentar que fins l'actualitat moltes indústries han adoptat mecanismes de producció en massa amb els quals s'intenta, mitjançant una inversió inicial en equips i processos, aconseguir disminuir el cost unitari per producte i augmentar així la rentabilitat del procés a llarg termini. L'entorn industrial ha presentat, en aquests últims anys, símptomes d'un canvi en aquests processos productius.

L'era digital ha impulsat aquestes tecnologies digitals a satisfer la creixent demanda de productes personalitzats i adaptats a cada tipus de consumidor. En un entorn en el que s'exigeixen processos de producció cada vegada més flexibles, amb menys estoc (producció just a temps), alta eficiència operacional, reducció de l'impacte mediambiental o la possibilitat de poder fabricar en lots o sèries curtes sense augmentar molt els costos, entre d'altres. Les àrees d'afectació d'aquesta tecnologia on resideixen nombroses de les seves aplicacions són la comunicació gràfica, l'empaquetat, la impressió funcional o les finalitats decoratives.

L'objectiu principal d'aquest projecte és el de desenvolupar un pla de negoci per la implementació de la tecnologia d'impressió digital en el procés de producció d'interruptors domèstics i industrials d'una empresa estàndard. Es demostrarà la viabilitat de la idea de negoci plantejada i es dotarà el projecte de mesures i dimensions que s'adaptin a la realitat per així tenir uns índex de valor afegit respecte al procés industrial prèviament implementat.

Primerament es realitzarà un estudi de mercat, de tecnologies ja funcionals i prototips, d'empreses competidores i de les tendències d'aquest sector que es reinventa dia a dia. Arribats a aquest punt es caracteritzarà el target de la empresa, segmentant el mercat i estudiant el nínxol trobat. Es realitzarà un posterior anàlisi operacional intern i extern de l'empresa, avaluant el canvi en el procés de fabricació dels productes. També s'estudiaran les noves responsabilitats i implicacions per a cada un dels departaments ja existents de l'empresa.

Posteriorment es procedirà a un anàlisi de màrqueting i publicitat sempre de la mà d'un estudi financer que contemplarà les accions a prendre segons la inversió inicial

i el període de retorn desitjat.

Finalment, al tractar-se d'un marc en una era digital on les indústries i empreses han de reinventar-se cada dia per seguir el ritme d'evolució del sector, es plantejarà un model de Analítica de dades i Gestió de rendiment que permetrà transformar les dades en valor actiu per l'empresa. S'enfocarà aquest anàlisi en pronòstics, optimització de preus, optimització d'accions, projeccions i identificació dels indicadors claus o mesures de rendiment específiques. D'aquesta manera es buscarà desmarcar-se de la competència i analitzar les dades d'un sector en ple desenvolupament del qual encara no se'n coneixen amb exactitud les tendències ja que és relativament nou i en expansió.

SUMARI

SUMARI	5
1. GLOSSARI	7
2. PREFACI	9
2.1. Origen del projecte.....	9
2.2. Motivació.....	9
3. INTRODUCCIÓ	10
3.1. Objectius del projecte.....	10
3.1.1. Objectiu principal.....	10
3.1.2. Objectius secundaris.....	10
3.2. Context.....	11
3.3. Abast del projecte	11
4. ESTAT DE L'ART	12
4.1. Estat Actual.....	12
4.1.1. Estat de la tecnologia d'impressió digital.....	12
4.1.2. Graphispag i altres fires del sector	21
4.2. Anàlisi de les alternatives.....	22
4.2.1. Empreses que fabriquen interruptors	22
4.2.2. Empreses que fabriquen impressores digitals per a ús industrial.....	25
4.2.3. Altres empreses que ofereixen personalització de producte	27
4.2.4. Exemples d'aplicació.....	28
5. ESTUDI DE MERCAT	29
5.1. Missió, valors i visió de futur per a l'èxit empresarial	29
5.2. Característiques del producte	31
5.3. Caracterització del <i>target</i> i del nínxol de mercat	33
5.4. Anàlisi PESTEL.....	36
5.5. Anàlisi DAFO	37
5.6. Anàlisi macro Espanya	39
6. DISSENY DEL PROCÉS	41
6.1. Elecció de la impressora, tintes i altres variables del procés.....	41
6.2. Dimensionament i requeriments	44
6.3. Hipòtesi de la cadena de producció actual	44
6.4. Impacte mediambiental.....	53

6.5. Disseny i anàlisi de l'apartat WEB de personalització	53
7. PLA DE MÀRQUETING	56
7.1. Estratègia i canals.....	56
7.1.1. Canals <i>Online</i>	56
7.1.2. Canals <i>Offline</i>	59
7.2. Previsió de ventes (<i>Forecast</i>)	59
8. PLA DE RECURSOS HUMANS	62
9. PLA DE BUSINESS INTELLIGENCE & ANALYTICS	66
9.1. Introducció.....	67
9.2. Abast.....	68
10. PLA D'OPERACIONS I FINANCER	74
10.1. Costos generals	75
10.1.1. Costos de rènting	75
10.1.2. Costos administratius	77
10.1.3. Costos del pla d'anàlisi de dades	77
10.1.4. Costos de màrqueting i publicitat	78
10.1.5. Costos operatius	78
10.1.6. Total despeses anuals degudes al projecte	79
10.2. Ingressos totals	79
10.3. Flux de caixa.....	80
11. CONCLUSIONS	81
12. BIBLIOGRAFIA	82

1. GLOSSARI

Offset: mètode d'impressió que consisteix en aplicar una tinta sobre una planxa metàl·lica, sovint feta d'alumini.

Litografia: procés d'impressió semblant al offset, consisteix en traçar un dibuix, text o fotografia en un element o planxa calcària.

Indústria 4.0: nom que reben el conjunt de mètodes i procediments amb els quals es vol transformar la indústria tot automatitzant-la, fent-la intel·ligent i adaptar-la a les noves necessitats de l'era digital.

Sublimació: procés d'impressió en el qual la tinta, al ser escalfada, passa de l'estat sòlid al gasós sense passar per l'estat líquid. El resultat presenta unes propietats molt resistents.

Showroom: exposició on una empresa exposa els seus productes sense l'objectiu de vendre'ls.

Merchandising: conjunt de productes publicitaris per promocionar alguna cosa.

Estereolitografia: tècnica de prototipat i fabricació en la qual es produeixen prototips, models o peces finals mitjançant la polimerització per llum ultravioleta.

IoT: Internet of things.

Edificis KNX: estàndard obert mundial per el control de vivendes i edificis.

CMYK: Cyan, Magenta, Yellow i Key. Codi de colors blau, magenta, groc i negre.

UV: Ultravioleta

I+D: Departament d'investigació i desenvolupament.

Partner: soci o aliat comercial.

Target: públic objectiu.

Renting: lloguer per cuotes mensuals o anuals generalment.

PIB: producte interior brut.

Cristal·linitat: grau d'ordre estructural d'un element en estat sòlid. El grau de cristal·linitat va associat amb la densitat, la resistència i d'altres propietats característiques d'un cos.

Termoestable: tipus de plàstics on es presenta una estructura reticular amb entrellaçat entre cadenes polimèriques a causa de la temperatura o pressió durant el procés de polimerització.

Termoconformat: procés de fabricació en el qual es dona a una làmina de material termoplàstic, una forma mitjançant el buit, pressió o mecanitzat.

Galvanitzat: procés de electroquímico en el que es recobreix un metall amb un altre.

VOC: substància química que conté carbó i es troba a tots els elements vius.

W2P: web to print.

Plugin: aplicació que afegeix una funcionalitat o característica adicional a un *software*.

CMS: sistema de gestió de continguts.

API: *application programming interface*. Interfície de programació d'aplicacions.

Funnel: L'embut de conversió o funnel serveix per determinar el percentatge de pèrdues en cada un dels passos que l'usuari realitza a la teva web fins a complir l'objectiu final

BI/BA: Business Intelligence o Business Analytics.

Workshop: taller en el qual es volen adquirir nous coneixements o habilitats.

Retail: venda al detall o minoristes en el qual el volum de vendes es molt gran.

CEO: *Chief Executive Officer*. Director executiu.

IT: tecnologia de la informació.

Big Data: grans volums de dades que poden ser analitzades per extreure conclusions sobre comportaments o patrons per la presa de decisions.

CRM: sistema informàtic d'ajuda en la gestió dels clients, activitat i màrqueting.

ERP: sistema informàtic d'ajuda en la gestió de vendes, facturació, compres, etc.

PM: *Project Manager*. Gestor de projecte.

MS: *Market Share*. Cuota de mercat.

KPI: *Key Performance Indicator*. Indicador clau de rendiment.

2. Prefaci

2.1. Origen del projecte

Aquest projecte té com a origen el voler implementar una tecnologia en auge a un entorn industrial com és el d'una empresa de fabricació de components elèctrics. La creació d'una nova unitat de negoci on s'implementi aquesta tecnologia i s'adapti el procés de fabricació actual portarà l'empresa a obrir-se a un nou mercat i posicionar-se enfront la competència. Les empreses del sector opten per altres solucions en temes de connectivitat, internet de les coses, però es creu que amb els marges actuals no es pot competir enfront les empreses més grans. S'ha localitzat un nínxol de mercat on l'empresa podria tenir cabuda i posicionar-se des d'un inici. Amb aquesta implementació no solament s'incrementaràn els marges sinó que també es renovarà la imatge de la companyia i es motivarà a l'equip, tot millorant les relacions internes de l'empresa i detectant quins són els punts en els que encara cal millorar.

2.2. Motivació

Durant l'execució del projecte es presentaran els diferents rols que cada un dels components de l'empresa haurà d'adoptar. La creació d'una nova unitat de negoci dintre de l'empresa, encara que no sigui independent, suposarà uns canvis que s'hauran de gestionar en els diferents departaments. En alguns d'aquests la repercussió serà més directa i s'haurà de plantejar una estratègia clara d'actuació i control.

Aquest canvi s'aplica a l'empresa no només com a estratègia de posicionament i ampliació dels marges a nivell de negoci sinó també per promoure el treball en equip i la interconnexió dels diferents departaments per tal d'assolir un objectiu comú. Els encarregats de la direcció dels diferents departaments tindran també la responsabilitat de motivar als treballadors perquè l'adaptació sigui el més ràpida i exitosa possible. Es marcaran objectius concrets i es subdividiran per així poder definir fites i facilitar el seguiment.

El projecte impulsarà l'empresa a posicionar-se com a referent tecnològic del sector en temes de personalització, i amb aquest propòsit, es veurà incrementada l'activitat en fires, convencions i altres esdeveniments professionals. Aquesta nova unitat de negoci pot obrir la cartera de clients a nous mercats i fer que s'expandeixi a nivell peninsular cosa que també suposarà un grau de motivació extra per tots els integrants de l'empresa.

3. Introducció

3.1. Objectius del projecte

3.1.1. Objectiu principal

L'objectiu principal d'aquest projecte és analitzar la viabilitat de la implementació d'un sistema d'impressió digital en el procés de producció d'una empresa que fabrica interruptors. És realitzarà un business plan o pla de negoci que englobi aquest canvi i que permeti estudiar l'impacte econòmic i operacional que tindria a l'empresa.

Aquesta implementació de la nova tecnologia té com a principal objectiu oferir un producte que es diferenciï en el mercat, poder incrementar el marge de beneficis en la venda personalitzada i posicionar-se en un nínxol de mercat emergent per aquestes noves tècniques d'impressió.

3.1.2. Objectius secundaris

A continuació s'esmentaran alguns dels objectius secundaris, que segons la seva particular importància en el projecte, s'intentaran assolir per tal d'arribar a uns resultats concloents i poder extreure'n un anàlisi clar.

- Analitzar quines són les tendències del mercat actual, entre quins possibles competidors es trobarà l'empresa i estudiar les solucions que fins ara es troben en funcionament.
- Definir quins seran els canvis en el sistema de producció actual i quines implicacions tindrà en les responsabilitats i rols de cada treballador o departament.
- Estudiar quina de les opcions d'equip de personalització s'ajusta millor als requeriments i necessitats de l'empresa així com dimensionar com es durà a terme la implementació.
- Analitzar com des del departament de màrqueting es promocionaran els productes de la nova unitat de negoci i com s'impactarà en cada un dels canals.
- Definir quina serà la seqüència de fases de la implementació.
- Analitzar la viabilitat del projecte des d'un punt de vista econòmic, tenint en compte la inversió que es realitzarà i el seu retorn.

3.2. Context

En els últims anys la producció industrial en massa ha patit certes modificacions desencadenant en una nova era de personalització massiva. Amb tècniques com la impressió digital es pot arribar a assolir el grau de personalització i adaptació demandada pels consumidors en tot tipus de productes.

Es vol implementar la tecnologia d'impressió digital en el procés de producció d'uns interruptors per a ús domèstic i industrial. Aquesta implementació intentarà preservar les característiques de dinamisme i continuïtat del procés de fabricació. Amb aquesta nova tècnica es podrà adaptar la producció a la demanda, reduint l'estoc emmagatzemat i augmentant la flexibilitat del procés. No només es podrà oferir un producte final personalitzat, sinó que això suposarà un marge de beneficis molt superior al del producte estàndard sense personalitzar i una diferenciació molt clara respecte la competència.

3.3. Abast del projecte

L'abast del projecte es pot definir paral·lelament als objectius prèviament esmentats. El projecte s'aplicarà a una part de la cadena de producció ja que només afectarà a les fases finals del procés. Encara que es tracti d'un procés que s'aplicarà el producte que fins ara era "final", tindrà una afectació general a tot el sistema.

Aquest projecte només estudiarà la implementació de la tecnologia en un dels models d'interruptor que l'empresa té al catàleg, però serà aplicable després als altres models que aniran afegint-se progressivament. S'ha cregut oportú que aquest projecte en un inici només impliqui uns dels productes, d'aquesta manera es podrà analitzar aquest cas d'ús, i si el resultat és exitós, aplicar-se als altres reduint-se els riscos associats.

Per tant, tots els estudis tant econòmics com de dimensionament d'equips es realitzaran tenint en compte que només hi ha un producte base personalitzat i en un futur només caldrà apilar-lo per afegir més equips i augmentar el volum de producció en aquesta nova unitat de negoci de l'empresa.

4. Estat de l'art

Un cop ja definits quins són els objectius del projecte, el seu abast i les seves especificacions bàsiques, es necessari estudiar quina és la situació del mercat a l'actualitat. Coneixent les tendències del mercat i les limitacions d'aquestes tecnologies que es volen implementar es podrà tenir una visió global del marc en el que es troba el projecte. També és interessant per conèixer totes les aplicacions d'aquestes tecnologies encara que moltes no coincideixin amb els objectius de l'empresa, per a situar estratègicament els competidors i extreure'n els seus punts forts i debilitats.

4.1. Estat Actual

La creixent digitalització global en els diferents mercats està portant a la substitució de tecnologies ja obsoletes per sistemes automatitzats on els temps d'execució i costos unitaris s'han vist reduïts. Aquest fet porta a redissenyar processos de fabricació i adaptar aquestes tecnologies al model de producció actual.

La digitalització ha entrat en el mercat de la impressió, concretament ho ha fet amb molta força al mercat de gran format. Aquest tipus de tecnologia ens permet executar els dissenys que volem amb les textures, colors i efectes perfectament ajustats prèviament a la impressió. La personalització ha obert un nou model de negoci al mercat tant en punt de venda com sota demanda. Els proveïdors d'aquest tipus de serveis s'han de preocupar per aportar la màxima velocitat i creativitat a les seves impressions, adaptant aquestes a nous materials i així procurar donar una bona qualitat de servei als clients en uns temps de resposta cada vegada més petits.

4.1.1. Estat de la tecnologia d'impressió digital

El fet que la tecnologia d'impressió digital ha anat guanyat terreny a la impressió tradicional o convencional és un fet quasi indiscutible. L'afany de les empreses per arribar cada vegada més a un públic específic, de determinades característiques, estudiades i analitzades amb deteniment ha crescut. L'objectiu és oferir al consumidor no només un producte sinó una experiència personalitzada que el portarà en molts casos a establir una relació més forta entre empresa i consumidor que pot traduir-se en futures vendes.

- **Informe Drupa 2019:**

Aquest informe és elaborat cada any per l'entitat que organitza la fira, Messe Düsseldorf, i analitza els avenços econòmics claus i el desenvolupament del mercat de la indústria gràfica global. Al punt 2.1 de l'Annex s'analitza amb més detall les dades de participació de l'enquesta i també s'estudien quins són els indicadors que fan concloure que la sensació és positiva en base a l'evolució del sector d'impressió digital.

- **Caracterització de la tecnologia:**

Es podria definir el procés d'impressió digital com un tipus d'impressió on es traspasa directament el disseny desde la màquina sense la necessitat de planxes o elements intermedis. La impressió de l'arxiu digital es realitza quasi instantàniament i el fet de que no es requereixi de temps de secat o refredament fa que la disponibilitat del producte final també sigui molt ràpida. Les diferències respecte altres tecnologies d'impressió com podrien ser les d'offset (mitjançant elements intermedis com per exemple planxes d'alumini) o les de litografia són significatives tant en rendiment com a qualitat d'impressió. Dintre del món digital es troben dos grans grups segons els mètodes emprats:

- **Inkjet:** en aquest mètode s'injecta una tinta directament a la superfície d'impressió per a transferir una imatge digitalitzada. Les gotes de tinta propulsades són immediatament solidificades quan col·lisionen amb la superfície.
- **Tòner:** aquest tipus d'impressió utilitza partícules amb pigment. A diferència de l'anterior, es diposita la tinta seca mitjançant atracció electroestàtica i posteriorment es fixa mitjançant calor o pressió.

Per a cada un d'aquests grups també es podrien diferenciar dos subgrups: el de la impressió de gran format i la de petit format. A grans trets, els principals avantatges i inconvenients que presentaria la impressió digital serien els següents:

Avantatges:

✓ Alta flexibilitat	Permet ajustar mitjançant software específics dimensions, textures, i així poder fer canvis quasi immediats sense la necessitat de replantejar el procés ni les característiques de treball.
✓ Reducció de costos	Com que és un mètode d'impressió directa els cost unitari agregat per temps, materials i complexitat del procés es redueix.
✓ Tirades curtes	Com que es redueixen costos respecte a la convencional, poden rentabilitzar-se les tirades curtes. Aixó permet a l'usuari poder imprimir poques còpies d'un disseny per fer validacions, proves, prototips, etc.
✓ Plaços d'entrega	Com que els temps d'impressió i acabat es redueixen notòriament, la impressió pot ser quasi immediata. Aquest és un dels punts clau que presenta aquesta tecnologia enfront a la tradicional perquè si es que vol una empresa és oferir un servei de personalització en el punt de venda com més ràpid sigui el procés més s'ajustarà a la demanda.
✓ Superfícies fràgils	En aquest tipus de tecnologies digitals permet en quasi be tots els casos no exercir cap tipus de pressió a on volem imprimir. Aixó permet realitzar impressions sobre superfícies fràgils o de tractament complicat, com podrien arribar a ser algú producte textil, ceràmic, entre d'altres.
✓ Durabilitat de la màquina	Al no exercir-se pressions elevades, elements de contacte constant o components amb desgast permet ampliar els temps de vida de les màquines. Sempre hi quant es realitzin uns certs controls i revisions.
✓ Qualitat d'impressió	La qualitat de les impressions obtingudes és superior a la d'altres mètodes ja que el procés és més directe. Moltes de les màquines d'impressió incorporen un densitòmetre per garantir l'estabilitat i homogeneïtat del color.

Taula 1: Avantatges de la tecnologia d'impressió digital. Font: Elaboració pròpia.

Desavantatges:

X Consum energètic elevat	L'implementació d'aquest tipus de tecnologies digitals, com qualsevol altra, a diferència dels mecanismes tradicionals, implica un consum d'energia més elevat en cada operació. Els requirements de la maquinària i elements del procés d'impressió són molt més complexes i automatitzats, per tant la potència necessària per al seu correcte funcionament serà més elevada.
X Pèrdua de llocs de treball	Aquest és un dels punts que no es podrien catagoritzar com a desavantatges purament ja que depenen del punt de vista des del que s'analitza. Amb l'aparició emergent de la indústria 4.0, els processos de producció cada vegada esdevenen més automatitzats, fet que provoca la desaparició d'alguns llocs de treball.
X Tintes contaminants	Dintre de l'àmplia varietat de tintes segons els components que les formen, es podria dir que les aquoses o amb base d'aigua són les menys tòxiques i contaminants. Les tintes que es poden utilitzar en alguns dels mètodes d'impressió digital que s'ha comentat poden arribar a presentar efectes adversos pel mediambient i fins hi tot si es fa un mal ús del producte, per la pròpia salut. Al tractar-se d'una tecnologia en ple desenvolupament el mercat està oferint cada vegada més tintes amb components menys agressius.

Taula 2: Desavantatges de la tecnologia d'impressió digital. Font: Elaboració pròpia.

- **Tipus de tintes**

En el procés d'impressió digital s'utilitzen un tipus de tintes molt concretes anomenades inkjet. Aquest tipus de tintes es dipositen damunt de les superfícies d'impressió mitjançant un procés de pulverització. Depenent del material a la superfície on hem de transferir la tinta o el tipus d'acabat que es vol obtenir trobem les següents categories¹:

- Tintes de sublimació: aquest tipus de tintes són les més emprades en el món textil ja que ens permeten impactar sobre poliéster. Aquest procés pot ser directe o indirecte. En la impressió per sublimació indirecte, primerament s'injecta la tinta mitjançant capçals piezoelèctrics a un paper de sublimació i posteriorment es transfereix la tinta al material amb l'ajuda d'una planxa de transferència. D'aquesta manera el poliéster absorbeix la tinta i queda impregnada, afavorint que no hi hagi desgast quan el material es renta o s'exposa als raigs solars.
- Tintes aquoses o de base d'aigua: que per aquestes tintes el component més important sigui l'aigua és el que fa que prenguin aquest nom. Com és d'esperar a part d'aigua també hi enterven tintes i altres components de color que poden fer allargar la vida útil de les impressions. Un dels principals avantatges d'aquest tipus de tintes és que al tenir una elevada concentració d'aigua no són tòxiques ni produeixen olors. Aquest es un punt a tenir en compte si s'ha d'imprimir sobre aliments o altres superfícies amb un alt contacte i interacció amb les persones.

Cal mencionar que el fet que siguin aquoses i que no hi predominin components químics o aditius fa que la seva adreça en determinats materials no sigui tan bona com altres, així que s'haurà de tenir en compte on es vol imprimir per tal d'escollir-ne bé les propietats.

- Tintes solvents: aquest tipus de tintes estan formades per un dissolvent i un solut volàtil que posteriorment vaporitzarà durant el procés d'impressió. Aquest tipus de tintes s'utilitzen generalment en exteriors ja que en el procés generen fortes olors. És molt comú utilitzar-les per a decoració d'exteriors ja que allà les olors poden evadir-se i la seva resistència enfront els raigs solars és òptima, amb una esperança de vida d'uns 5 anys sota aquestes condicions.
- Tintes ecosolvents: aquest tipus de tintes, de la mateixa família que les solvents, van aparèixer degut a que aquestes últimes contenen elements que poden

¹ Click Printing: <https://www.clickprinting.es/blog/tintas-para-impression-digital-gran-formato>

resultar tòxics i que provoquen olors intenses. És per aquest motiu que les ecosolvents (encara que moltes no es poden considerar com a ecològiques com a tals), són menys agressives i es poden aplicar a superfícies d'interiors.

Com a contrapartida aquestes tenen un cicle de vida inferior que poden arribar a 3 anys.

- Tintes de curat UV: aquestes tintes passen d'estat líquid a adherir-se als suports mitjançant la radiació ultravioleta, que no és més que una radiació electromagnètica amb una longitud d'ona compresa aproximadament entre els 400nm i els 15nm.

Quan aquesta radiació impacta a la tinta, aquesta es cura i polimeritza formant així una capa fina, d'alta durabilitat i amb uns colors molt vius. Aquestes es poden emprar per a exteriors i la seva vida útil també és d'uns 5 anys aproximadament en condicions estàndard.

- Tinta sòlida: es manté en estat sòlid com a estat natural a temperatura ambient i es quan s'aplica calor que canvia a estat líquid. Si aquest procés es realitza sobre una superfície freda solidifica a l'instant pel gradient de temperatures.

Aquest procés implica que les propietats de la impressió resultant no són tan bones com altres. Aquest tipus de tintes no són molt resistents al fregament i el nivell de complexitat gràfica dels detalls de les impressions no es gaire alt.

- **Tendències de la impressió digital 2019**

Aquest 2019 presenta unes tendències de mercat molt innovadores i amb un pronòstic de creixement molt positiu. Pel que fa a les tendències de la impressió digital de gran format, ja es poden aconseguir impressions amb qualitat fotogràfica sobre teixits tèxtils de diferents textures i rugositats, fet que amplia la versatilitat d'aquestes impressores dins del món del retail. Una de les possibles aplicacions en el punt de venda no és només la personalització dels productes sinó també la personalització del *merchandising*, senyals, publicitat... La guerra entre empreses per cridar l'atenció del vianant perquè aquest acabi entrant al seu establiment, ha portat a voler diferenciar-se i cridar la màxima atenció per augmentar els impactes. Ja són moltes les botigues que disposen d'aquest tipus d'art gràfiques als seus aparadors o rotulacions.

Quan es parla d'impressió digital sovint es fa una associació incorrecte respecte a la impressió tradicional que tothom coneix. Fa uns anys el terme impressió feia referència a la única aplicació en aquell moment que era sobre paper, substituint a l'original impremta. Ara aquesta tecnologia permet imprimir sobre molts materials, relleus i

ajustar-se al material en el qual es vol fer el tractament. Amb fires, esdeveniments i *showrooms* es vol transmetre al mercat les enormes capacitats i aplicacions d'aquests mètodes i arribar no només a empreses i fabricants del sector sinó també a tot el públic en general.

Alguns dels mètodes que estan en ple desenvolupament i es podrien considerar com a més innovadors són els següents ²:

- Impressió funcional amb tintes conductores:

Aquesta és una de les aplicacions més interessants que s'estan desenvolupant actualment. Les tintes que aquest tipus d'impressores de gran format o també anomenats plotters poden emprar poden ser de diferent tipus. Trobem les tintes de base aquosa, de sublimació, sòlides, de posterior curat amb raigs UV, i altres que s'estudiaran amb detall més endavant.

El fet de que es puguin emprar tintes també amb components que presenten propietats elèctriques interessants, com per exemple les que empen components conductors, fa que s'ampliï el ventall d'aplicacions i funcionalitat d'aquestes. Amb aquest tipus d'impressió es poden obtenir circuits impresos amb dimensions molt petites i de poc gruix, i només aportant al circuit una font d'alimentació ja es pot aconseguir un element tant funcional com decoratiu. Les possibles aplicacions d'aquest tipus de sistemes podrien ser per a senyalitzacions viàries, a aeroports, decoració de botigues on el client pugui interaccionar amb l'entorn, instruments de música, entre un llarg etc.

- Impressió háptica:

Quan parlem d'impressió háptica fem referència a un tipus d'aplicació molt específica dins del món digital. Aquest tipus d'impressió potencia mitjançant el sentit del tacte la interacció amb l'usuari. Mitjançant tècniques de solidificació mitjançant raigs UV es poden aconseguir espessors diferents en cada punt de la peça o superfície impresa. Amb el software adient es pot replicar textures d'elements reals o copiar objectes, com per exemple un parquet simulant fusta, reproduir les textures de les pinzellades d'un quadre o elements ceràmics.

² Sabaté Barcelona, 2019: <https://www.sabatebarcelona.com/blog/tendencias-de-impression-digital-de-gran-formato-para-2019/>

Una de les aplicacions més interessants també és la de ser una de les principals solucions per al codi Braille. Com que es poden aconseguir espessors variables, es pot obtenir aquest llenguatge sobre superfícies i així millorar en la qualitat de vida de les persones que no disposen del complet sentit de la vista.

- Impressió lenticular:

El mètode d'impressió lenticular és el que ens permet explorar la part més creativa de les seves aplicacions. Jugant amb l'angle de visió i la posició de les superfícies impreses podem aconseguir uns efectes molt visuals. Podem fer que la imatge canviï amb la posició del receptor, que es mostri una seqüència d'imatges en forma de moviment o que es captin diferents profunditats amb la mirada.

Dins d'aquest grup podem trobar tres efectes visuals molt interessants: l'efecte 3D, *flip* (canvi d'angle) o l'efecte *morphing* (seqüència d'imatges).

• **Impressió digital o impressió 3D?**

En els últims anys la tecnologia d'impressió en 3 dimensions ha anat guanyant terreny en múltiples àmbits i sectors. Com ja s'ha comentat, el fet de que el mercat exigeixi cada cop uns plaços d'entrega més ajustats, una alta flexibilitat de processos i cada cop més una personalització més acurada dels productes potencia aquests dos tipus de tecnologies d'impressió diferents positivament. Paraules com prototipat ràpid o tecnologia additiva estan molt presents a la indústria. El fet de poder fer proves i testejar amb prototips impresos amb aquest tipus de tecnologies i no com es feia abans, permet estalviar temps i diners. Aquesta tecnologia es basa principalment en l'addició de material capa a capa. En un principi el material més emprat era el plàstic (generalment ABS), actualment cada vegada s'introdueixen nous materials com ceràmiques, metalls per tal d'ajustar les propietats físiques i mecàniques del prototip el més semblant al model d'estudi.

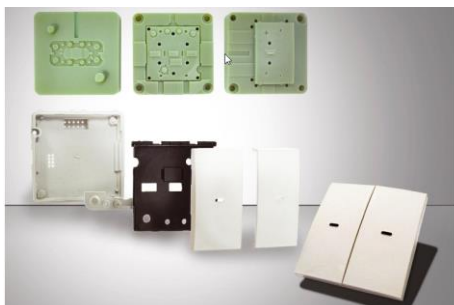
Les tecnologies d'impressió més utilitzades són la laminació per capes, estereolitografia, sinterització per làser i disposició de plàstic fos (aquesta última, la més coneguda i emprada per la seva baixa complexitat respecte les altres).

Arribats a aquest punt, encara no s'ha donat resposta a la pregunta amb la qual s'iniciava aquest apartat. Aquests dos tipus de tecnologies d'impressió no són excloents ja que el seu objectiu és diferent. Precisament gràcies a l'erupció de tot el món 3D es pot dir que l'implementació de la digital seria encara més fàcil. Primerament la fabricació de peces per extrusió o qualsevol tècnica d'impressió 3D tenia com a objectiu fer prototips, que la

majoria de vegades no tenien les capacitats suficients per ser funcionals. Ara, en determinats casos, és comença a fabricar peces finals amb aquestes tècniques. L'evolució està sent tant positiva que no es desencertat pensar que en un futur es podrà abaratir fàcilment els costos unitaris de fabricació per aquestes tècniques enfront dels processos de fabricació convencionals. Una notícia³ que avala aquesta gran inversió en tecnologies d'impressió és la de que a Sant Cugat HP hagi obert el major centre d'impressió 3D del món. Amb aquesta acció l'empresa vol ampliar la seva producció de peces industrials amb finalitats operatives però també investigar, innovar i desenvolupar noves tècniques d'impressió amb plàstics i metalls.

El concepte de fabricació sota demanda podria portar a un nou model de producció, on el cos de la peça o producte es generaria amb impressió 3D (amb el material requerit) i tots els processos de post-producció vindrien de la mà de les tecnologies d'impressió digital. Amb aquestes es podria donar l'acabat òptim al producte i com ja s'ha comentat en múltiples apartats, aportar un valor afegit i una personalització del producte òptim.

Com a exemplificació d'aquest tipus de casos es pot fer referencia a Berker⁴, un fabricant alemany d'interruptors que va reduir fins a un 85% el temps de prototipat amb motlles impressos en 3D. Amb aquesta implementació no només es va reduir el temps de prototipat sinó també els costos de producció fins a un 83%. Finalment també els va permetre ajustar els dissenys després de provar les peces més fàcilment.



Il·lustració 1: Prototip d'interruptor fabricat amb impressió 3D de Berker. Font: Web Interempresas.

En la taula de a continuació es poden veure aquests paràmetres amb detall:

Prototype Part Build Details

PolyJet Printed Mold	Injected Part	Injection Material	Nozzle Temp.	Injection Pressure	Cycle Time	Possible Repetitions (Provided by Berker)	Aluminum Mold Cost	Aluminum Build Time	Printed Mold Cost	Printed Mold Time	
		ASA	225° C	587 bar	200 s	25-30 parts per mold	€7,000	3-4 weeks	€1,200	3-4 days	
		PC	300° C	450 bar	110 s	20 parts per mold	€7,000	3-4 weeks	€1,200	3-4 days	
		TPE	225° C	410 bar	100 s	50 parts per mold	€6,000	3-4 weeks	€1,000	3-4 days	
Berker's existing production part		The newly designed parts above needed to fit precisely in order to snap-fit together with this existing production part.					Total traditional cost:	Average time:	Total PolyJet cost:	Average time: 3-4 days	

Taula 3: Detall de les parts del prototip de Berker. Font: Web Interempresas.

⁴ Interempresas: <http://www.interempresas.net/Fabricacion-aditiva/Articulos>

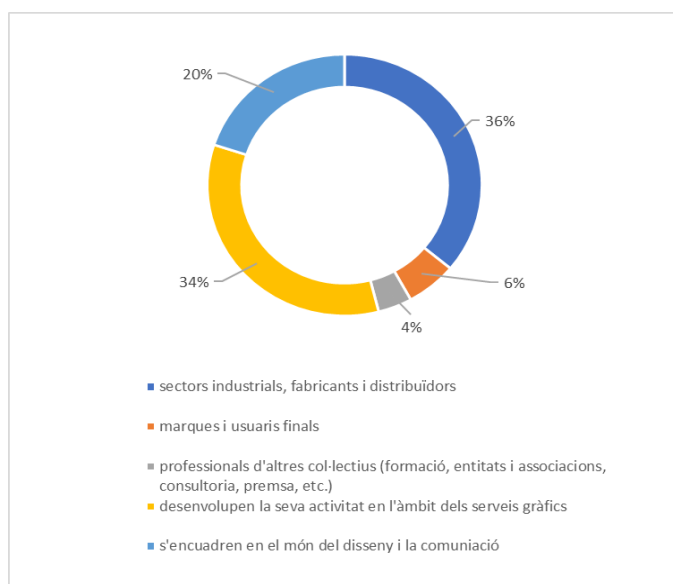
4.1.2. Graphispag i altres fires del sector

La fira Graphispag⁵ és una de les fires més importants de caire internacional de la indústria de la comunitat gràfica, celebrada a la Fira de Barcelona els últims anys. Dins d'aquesta fira es veuen implicats un gran ventall de sectors com: retail, disseny industrial, multimèdia, empaquetatge, entre d'altres.

Algunes de les empreses més conegudes que hi tenen stand i hi participen són: Epson, Roland DG, Agfa NV, Heidelberg o Kodak. Aquesta edició 2019, ha permès a tot tipus d'empreses, professionals o persones que simplement estaven interessats en aquesta comunitat gràfica, disposar d'una visió global i real de com aquest tipus de tecnologies estan arribant a tot tipus de mercats. Moltes empreses s'han adonat que el fet d'implementar-les els hi ha aportat un valor afegit molt elevat, la possibilitat de establir un vincle més fort amb el client gràcies a la personalització tot adaptant els seus requeriments al producte que ha demandat.

La fira també ofereix conferències i *master-class* per a que persones reconegudes de múltiples sectors transmetin la seva experiència en relació amb el món digital, gràfic i poder aportar idees a empreses del sector.

Les dades publicades per la pròpia fira respecte a aquesta ultima edició han sigut les següents:



Gràfic 1: Distribució de la participació en l'edició 2019 de Graphispag segons perfil professional. Font: Elaboració pròpia.

Com es pot comprovar, aquest gràfic revela que la majoria de participants provenien de sectors industrials, fabricants o distribuïdors. Es creu que aquest indicador és clau per concloure que cada vegada més empreses que desenvolupen aquestes activitats estan implementant tecnologies d'impressió digital en els processos de producció o post-producció (o hi estan interessades, que també és indicatiu).

⁵ Graphispag, 2019: <http://www.graphispag.com/>

4.2. Anàlisi de les alternatives

En aquest apartat s'estudiarà si hi ha o no alternatives al mercat actual, és molt important conèixer quines solucions esta implementant la competència directa per tal d'analitzar el mercat i si la solució que es proposa ja existeix actualment.

4.2.1. Empreses que fabriquen interruptors

- **Simon**

L'empresa Simon⁶ és una de les empreses elèctriques més consolidades del mercat, la seva cuota de mercat és molt elevada i està apostant per interruptors que incorporen alta tecnologia i surten de la simplicitat. Ha impulsat els sistemes de control entre els diferents dispositius, sistemes de recàrrega per vehicles elèctrics o sistemes de control automatitzats de la llar. Els sistemes domòtics i *IoT* (internet de les coses) també els trobem al catàleg d'aquest fabricant, però no hi trobem cap solució de personalització com la que es proposa en aquest projecte, per tant, no s'analitzarà més profundament.

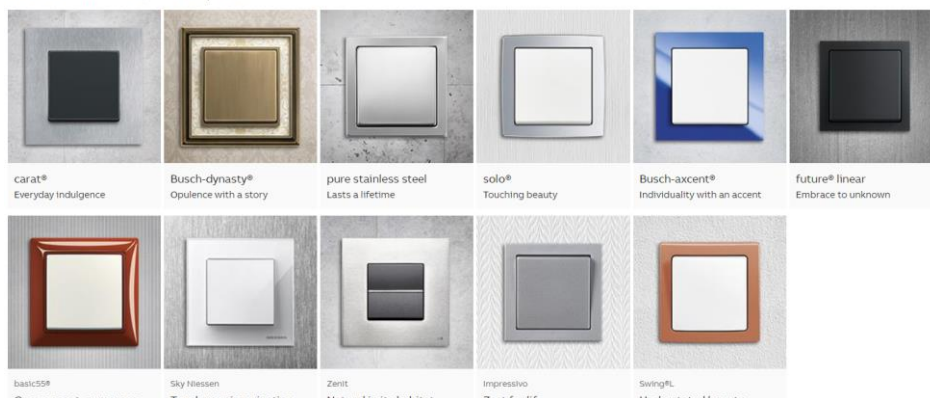
- **ABB**

L'empresa ABB es caracteritza dins el mercat per proporcionar una gamma completa de solucions de baixa tensió per connectar, protegir, controlar i mesurar tot tipus d'instal·lacions elèctriques, quadres de distribució o equips elèctrics i electrònics. Encara que aquesta companyia sigui mundialment coneguda pels avanços i productes presentats en el món de la robòtica, té un gran afany per millorar i facilitar la vida a les persones i la relació amb els diferents espais on conviu. Les solucions que s'ofereixen augmenten la fiabilitat i el rendiment dels clients en tots els sectors industrials a nivell global, incloent el sector residencial i terciari. Els principals productes i solucions que ofereixen són interruptors, contactors, productes de control i senyalització, productes de protecció modular, sensors, tancaments, envoltants, productes per a la instal·lació elèctrica i sistemes d'automatització d'edificis KNX.

Dintre dels productes i accessoris per a baixa tensió, trobem accessoris de cablejat moderns que no són només interruptors de llum i presa de corrent. Subministren energia als dispositius i aparells útils, aporten comoditat a la vida del client, garanteixen seguretat i aporten estalvis d'energia. Els productes ABB permeten totes les solucions possibles en il·luminació, control de persianes, regulació de la temperatura ambient, alimentació de seguretat, instal·lació de sistemes de so i molt més.

⁶ Simon Electrica: <https://www.simonelectrica.com/>

VDE-standard, Earthpin



Il·lustració 2: Exemples de models d'interruptors estàndard ABB. Font: Web ABB

Aquests són alguns dels models que ABB posa a disposició del client. Com es pot comprovar el disseny de l'interruptor, tant de la carcassa de suport com de la pròpia tecla de canvi d'estat *On-Off* mantenen la mateixa estructura en els diferents models.

Gama de productes personalitzats d'ABB

La marca Niessen⁷ d'ABB va crear el portal⁸ que permet a qualsevol usuari personalitzar l'interruptor (així sí, únicament els del model Arco, Tacto, o Zenit) d'una manera senzilla. Aquesta personalització pot fer-se emprant una imatge pròpia del client o bé una imatge de la galeria disponible en aquesta pàgina web, l'usuari configura l'interruptor i en el plaç marcat el rep a la seva llar. Aquestes tècniques d'impressió es poden aplicar tant al mecanisme elèctric, com el marc de l'interruptor i la tecla. Cal mencionar que aquest servei no està disponible a l'actualitat però el seu anàlisi segueix sent igual de útil.

ABB ha tingut presència en les fires Casa Decor, que com el seu nom bé indica és una exposició d'interiorisme que durant 6 setmanes s'instala a un edifici emblemàtic de Madrid per acollir famosos interioristes, professionals i públic visitant. Aquesta fira és molt important en el marc Europeu, amb les següents xifres per aquesta última edició del 2019: 49.393 participants, 67 espais, 110 firmes i 1.146 notícies publicades en relació amb aquest esdeveniment.

Aquets són els exemples que Niessen va presentar com a solucions aplicades a diferents estils:

- a) Interruptors personalitzats per moments: la idea és plasmar un instant o moment de la vida, com pot ser una foto d'un viatge, d'una comunió, boda, etc. D'aquesta

⁷ ABB: <https://new.abb.com/low-voltage/es/productos/niessen/interruptores-niessen>

⁸ ABB Portal Personalització: <https://new.abb.com/low-voltage/es/tu-interruptor-niessen>

manera el client podrà tenir en un element tant comú com un interruptor un objecte de regal o de decoració pròpia de la llar.



Il·lustració 3: Exemples models interruptors marca Niessen. Font: Web ABB

- b) Disseny de l'interruptor a partir de l'estil propi, és a dir, identificar un element que defineixi al client, un *hobby*, un objecte que el caracteritzi, etc. D'aquesta manera és podrà aconseguir un producte únic i a l'estil de cada persona.



Il·lustració 4: Exemples models interruptors marca Niessen. Font: Web ABB

- c) Disseny creatiu: en aquest tipus de disseny el que es fa normalment és imitar la textura o relleu d'alguna superfície real com pot ser la fusta, un element metàl·lic o un patró de disseny.



Il·lustració 5: Exemples models interruptors marca Niessen. Font: Web ABB

- d) Els marcs dels interruptors dels models Zenit i Arco també permeten la personalització de la tecla, amb aixó és pot incorporar elements artístics i així obtenir alguns dels productes que es presenten a continuació.



Il·lustració 6: Exemples models interruptors marca Niessen. Font: Web ABB

L'empresa ofereix aquest servei de personalització a través del seu portal web. Dintre de l'apartat de productes de baixa tensió i concretament el de personalització del teu interruptor Niessen trobem un correu electrònic on es poden enviar els dissenys.

4.2.2. Empreses que fabriquen impressores digitals per a ús industrial

El mercat de l'impressió, i concretament el de la impressió digital de gran format està patint uns canvis substancials durant aquests últims anys. La digitalització ha portat als fabricants d'impressores a desenvolupar nous productes per optimitzar els temps i recursos de les empreses que sol·liciten aquest servei. La reinvençió d'aquestes companyies ha sigut per a donar resposta a les noves necessitats i tendències de la indústria gràfica i la comunicació visual. Cada vegada més el que es vol és oferir una experiència en comptes d'un simple producte i aquesta experiència passa per la personalització de productes finals segons els dissenys que els clients aporten.

Els principals fabricants d'impressores i alguns dels referents de la indústria d'impressió digital són els següents:

- **Mimaki**

Mimaki⁹ és una companyia japonesa que ha tingut una forta participació en els últims anys en la indústria tèxtil. Aquest 2019 ha participat a Heimtextil 2019 amb el lema "La fusió de la innovació i el disseny" i amb la premisa de celebrar la impressió digital en tots els elements del art, el disseny d'interiors i la moda.

Aquesta empresa ofereix tant impressores bàsiques fins a màquines de grans dimensions orientades a la producció, amb una enorme varietat de tintes i aplicacions. La gamma d'impressores d'injecció de tinta UV de Mimaki ofereix una qualitat i versatilitat inigualables, que obren oportunitats de negoci il·limitades. Les solucions que ofereix Mimaki poden catalogar-se en tres espais ben diferenciats: el disseny d'interiors, la moda i l'art.

A la secció més artística la impressora UCJV150-160 juga un paper molt important, utilitzant tintes ecològiques amb secat UV per produir paper pintat. Pel que fa a les aplicacions tèxtils, venen de la mà de la impressora inkjet de sublimació i alta productivitat TS55-1800. Finalment en l'àmbit de la moda trobem la TX300P-1800B amb una solució de corretja transportadora.

- **Roland DG**

Roland DG¹⁰ presenta un gran conjunt de solucions dintre el món de l'impressió, desde fresadores, impressores digitals o impressores 3D, però sempre sent el gran referent en

⁹ Mimaki: <http://www.mimaki.es/products/impresoras-uv/>

¹⁰ Roland DG: <https://www.rolanddgi.com/>

temes d'impressió en gran format (plotters).

Roland destaca per oferir una gran varietat d'impressores que utilitzen la tecnologia UV. Trobem tant híbrides com de bobines, ideals per la personalització de carcasses per a mòbils, fundes o productes de decoració. Es realitzarà un anàlisi més extens dels productes i solucions industrials que ofereix més endavant.

- **Durst**

Durst¹¹ és un fabricant líder mundial en tecnologies avançades d'impressió i producció digital. L'empresa fa ús de tecnologies de producció eficients i respectuoses amb el medi ambient que es faciliten pel canvi digital.

Es presenten quatre impressores digitals de gran rendiment, les quatre impressores híbrides que poden imprimir tant en planxa com a bobina.



Il·lustració 7: Models impressores digitals Durst híbrides. Font: Web Durst.

Els dos models de la P5 HS són una solució òptima per a processos industrials, imprimint fins a 250 cm d'amplada. El sistema d'impressió contínua pot assolir velocitats de fins a 600 m²/h.

Tota la gama d'impressores P5 ve dotada del software DURST WORKFLOW PRINT i de l'eina de monitorització de tinta DURST ANALYTICS. A més, s'ofereix una solució escalable amb DURST SMART SHOP. Tot el programari presentat pot ampliar-se i gestionar-se modularment amb una interfície d'usuari web.

- **Epson**

Epson té una gran cuota de mercat pel que fa a impressores de tinta sobre paper, per fotografia i etiquetatge. Disposa de la Epson SurePress L-6034VW que és una màquina d'impressió digital d'etiquetes utilitzant tintes ultravioleta i curat LED per crear etiquetes solides de gran qualitat.

Cal mencionar que Epson no fabrica cap impressora de cinta que faciliti un flux continu en el procés de producció si aquesta es vol integrar en una fàbrica.

¹¹ Durst: <https://www.durst-group.com/>

- **Heidelberg**

El nou escenari digital està generant un nivell de connectivitat amb el client que permet a Heidelberg¹² adaptar-se i avançar-se a les necessitats del sector i oferir nous serveis i solucions als clients. Aquesta empresa, d'origen Alemany, sempre ha sigut puntera en presentar solucions innovadores i produeix equipament per a processos pre-impressió, impressió i post-impressió, aportant al mercat una infraestructura global de tot el procés.

Heidelberg ha posat a la disposició dels seus clients una botiga *online* on ofereix solucions ràpides i de màxima facilitat de compra, així com també el nou model de subscripció Prinect. Es presenten dos equips digitals, la Smartfire de Gallus (per el mercat d'etiquetes) i la Versafire EV especialitzada per tirades curtes, personalització i múltiples acabats.

El mercat de l'etiquetatge demana cada vegada més flexibilitat en els processos i rapidesa a les entregues, aquesta màquina dóna una bona cobertura i rendiment utilitzant la tecnologia digital i impressió en bobina.

L'altre equip que presenta, la Versafire EV va dirigida bàsicament al mercat comercial. Destaca per oferir nombroses aplicacions, imprimint fins amb 9 colors (CMYK i 5 colors especials). Ara ofereix un nou tòner anomenat "vermell invisible" que proporciona unes característiques d'acabat úniques aportant brillantor a la peça quan incideix llum ultravioleta. Abans del procés d'impressió hi ha una medició online del color i una calibració automàtica dels equips, garantint així una uniformitat en la disposició del color per capes. La qualitat d'imatge que aquesta màquinaria ofereix es de fins a 4800 x 2400 ppp.

4.2.3. Altres empreses que ofereixen personalització de producte

Al punt 2.2 de l'Annex es troba un anàlisi de diferents casos d'ús de la tecnologia d'impressió digital aplicada a diferents indústries. És interessant conèixer exemples de com la implementació d'aquesta tecnologia ha obert noves oportunitats de negoci a empreses de tota mena. Un dels exemples d'èxit més importants i al qual es farà referència és el de l'empresa MediaMarkt.

L'empresa ha instal·lat nombroses estacions de personalització i té pensat expandir-les a més establiments arreu del país. És important que una empresa d'aquestes característiques aposti per aquest model de negoci i hagi vist com el marge que pot

¹²Heidelberg:https://www.heidelberg.com/global/en/products/press/digital_printing/digital_printing_overview/digital_printing_overview.jsp

obtenir en aquestes accions pot ser superior al d'altres productes del catàleg.

4.2.4. Exemples d'aplicació

Roland DG

a) Solucions UV Membranes

L'empresa Roland DG ofereix la possibilitat d'imprimir directament sobre polièster i policarbonat (materials molt usats a la indústria manufacturera) mitjançant el seu model d'impressora VersaUV LEF-300 per exemple. Una de les principals aplicacions és la de fabricar teclats de membrana i caràtules per a màquines, eines, etc.

Al punt 2.3 de l'Annex es troba ampliat l'anàlisi dels avantatges que aporta aquesta tecnologia així com dades reals de quins són els costos i implicacions.

b) Solucions Braille

És interessant estudiar aquest cas d'ús implementat per Roland DG. S'aporta una solució per les persones amb discapacitats visuals tot emprant unes tintes específiques i uns paràmetres d'impressió molt concrets. Al punt 2.2 de l'Annex es troba en l'apartat de les solucions Braille quins han de ser els requisits segons la normativa i com es poden arribar a aquestes toleràncies amb la màquina.

5. Estudi de mercat

5.1. Missió, valors i visió de futur per a l'èxit empresarial

Des de la direcció executiva de l'empresa sempre s'ha volgut promoure uns valors molt concrets en concepte de posicionament al mercat, valors i projecció de futur. Aquest projecte vol implementar una solució sense alterar aquests conceptes i mantenir-se en la línia que hi havia fins ara. Direcció, juntament amb l'equip d'I+D ha impulsat aquest projecte perquè es creu que pot donar un valor afegit molt elevat a l'empresa.

- **Missió:** L'empresa no només vol tenir un impacte en termes econòmics sinó vol també impulsar la implementació de noves tecnologies a la indústria del retail. Aquest tipus de tecnologies ja s'estan implementant en nombrosos mercats i cal que el mercat dels interruptors, on el producte normalment costa que s'identifiqui amb la marca, faci un pas endavant en la personalització.
- **Valors:**
 - ✓ **Qualitat:** El producte que s'ofereix, després de la nova línia de negoci que s'obrirà, ha de mantenir la qualitat i personalitat que tenia fins al moment. Els canvis seran només externs i aquets no comprometran el bon funcionament intern d'aquest.
 - ✓ **Personalització:** El fet de que el client pugui personalitzar des de casa seva, amb imatges de la seva propietat o amb les textures i colors que esculli establirà un vincle amb el producte final més complexa que el que hi havia fins ara. Es vol que tant si es per a emplaçament domèstic o industrial gràcies a la personalització s'adapti a l'entorn d'una manera més única i personal.
 - ✓ **Millorar la vida a persones amb discapacitats visuals:** Dintre de la nova línia de negoci que obrirà l'empresa hi ha un públic objectiu molt concret per determinats producte. La solució Braille tindrà com a objectiu adaptar un element tant comú a qualsevol recinte com és un interruptor a les persones que pateixen aquest tipus de discapacitat visual. Amb això es millorarà la qualitat de vida d'aquestes persones i la seva relació amb l'entorn.
 - ✓ **Reinventar el concepte de commutador domèstic i industrial:** Quan escoltem la paraula interruptor o commutador ens ve al cap directament la

típica imatge d'un element blanc incrustat a la paret el qual podem prémer. Amb aquest nou plantejament del producte es vol que passi de ser un element quasi passiu (només quan s'encén o s'apaga) a integrar-se a l'entorn i oferir noves possibilitats al usuari.

- ✓ Millora continua: El departament d'I+D de l'empresa tindrà un equip focalitzat en aquest nou canal de venda. No només es vol expandir en l'abast del producte sinó potenciar aquest nou canal perquè cada cop es captin més clients. Serà de vital importància adaptar-se a les noves tecnologies d'impressió que en un futur vagin apareixent, nous materials i tintes.
- ✓ Fiabilitat i seguretat: Al tractar-se d'un element d'ús domèstic i a l'abast de qualsevol tipus de persona (també en l'àmbit industrial, però es fa èmfasi en aquest), es realitzaran els controls de qualitat i fiabilitat que es realitzaven fins ara però adaptant els nous canvis. Es realitzarà un estudi abans de cada tipus de solució de personalització per comprovar si aquesta afectarà en termes de resposta i seguretat. Els components estaran en contacte amb el corrent elèctric, i per tant, hauran de respectar-se totes les normes de seguretat i especificacions.
- ✓ Treball en equip i respecte: Les relacions entre treballadors sempre han de ser professionals i respectuoses. És molt important que durant aquest primer procés d'adaptació i proves del nou sistema, l'equip treballi conjuntament i estigui cohesionat. La coordinació, adaptació i bona execució de les tasques seran claus per a l'èxit del projecte.
- ✓ Minimalisme i robustesa: D'ençà que es vol millorar externament el producte i també afegir noves funcionalitats al mateix que no simplement commutar els estats del pas de corrent, sempre es procurarà que la principal funció de l'element sigui aquesta. La combinació de bon rendiment i aspecte serà clau. No s'aplicaran canvis si aquests poden malmetre en la mecànica del producte i es vigilarà a l'hora d'introduir nous elements.

- **Visió i perspectiva de futur:**

Un dels objectius clau per el desenvolupament del pla de negoci és la diferenciació respecte la competència. En el mercat dels commutadors el producte que s'ofereix és molt semblant entre les diferents marques i es per aquest motiu que aplicar les tècniques de personalització podria crear una nova tendència que permetria a l'empresa captar nous clients. D'altra banda l'empresa té la perspectiva de futur d'incrementar el seu marge de ventes en els productes personalitzats i que aquest

canal de ventes sigui rentable a mig-llarg termini. El període de retorn de la inversió inicial en màquines, reinvençió de processos i els elements que intervindran en la implementació no ha de ser molt elevat.

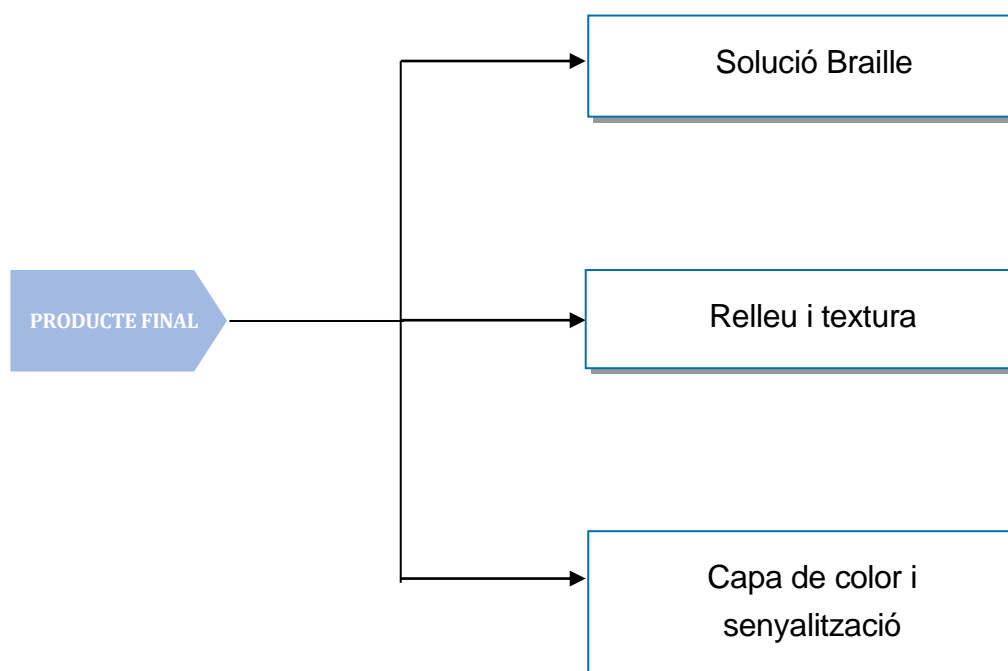
La visió de l'empresa també és la d'obrir una nova via en el mercat i posicionar-se com a un bon *partner* amb les empreses de l'entorn d'impressió digital.

5.2. Característiques del producte

Un cop fet l'anàlisi de mercat i de la situació actual de la tecnologia d'impressió que es vol triar cal definir el producte final que s'oferirà i quines seran les seves característiques. Per fer-ho es veurà quines són les solucions presentades degut al material amb el que es fabriquen els interruptors i com és la seva superfície ja que aquestes determinen quines tintes es poden injectar i quins mètodes no es poden implementar.

L'empresa obrirà una nova unitat de negoci diferenciada de la resta. No només per donar resposta a la venta d'un producte diferent sinó perquè els paràmetres que caracteritzaran el target, marketing, publicitat, etc, seran diferents. La nova divisió dins l'empresa també permetrà realitzar un compte d'explotació desagregada per el posterior anàlisi de la viabilitat d'aquesta. Aquesta nova divisió es proveirà del producte semi-acabat de l'empresa i es per aquest motiu que si no considerem els costos agregats en la fabricació d'aquest producte base no obtindrem uns índex correctes que reflexin la realitat de la situació econòmica de la divisió.

Aquesta nova unitat de negoci oferirà per les tres famílies de productes ben diferenciats. L'esquema serà el següent:



En aquesta primera implementació de la qual s'estudia el seu impacte en aquest projecte, només s'estudiarà per a un model base molt concret. Això s'ha fet per simplificar els càlculs ja que la diferència de dimensions i forma amb els altres productes són mínimes i els resultats són escalables. El producte final el qual l'empresa ja disposa i és la base sota la qual els clients podran personalitzar-lo, té les següents característiques dimensionals i materials:



Il·lustració 9: Imatge del producte final base sota el qual es realitzarà el procés de personalització. Font: Elaboració pròpia.

TIPOLOGIA	Interruptor unipolar 10 AX (de corrent nominal) i 250V (tensió assignada d'ús).
MECANISME	Sistema d'embornament ràpid dels cables fase, neutre i presa a terra.
DIMENSIONS	Les dimensions de la base de plàstic son de 80 x 75 mm pel marc i 65x66 mm per el pulsador.
MATERIAL	Aïllament (sense halògens) i acabat en base de plàstic termoestable.

Taula 4: Característiques del producte final que es personalitzarà. Font: Elaboració pròpia.

5.3. Caracterització del *target* i del nínxol de mercat

Els interruptors són un element molt comú en habitatges, locals, restaurants, oficines, etc. Encara que les formes i dimensions puguin variar segons l'emplaçament, la funcionalitat és quasi bé la mateixa en tots els casos: encendre i apagar la llum. El fet de que sigui un producte indispensable permet garantir que la demanda d'aquest no fluctua tant com altres productes del mercat i té una tendència lineal.

Fent una aproximació a molts grans trets, podríem extreure algunes conclusions genèriques.

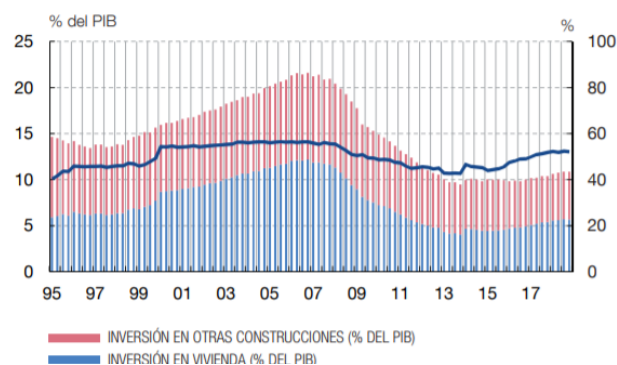
Els gràfics [8] i [9] ens poden ajudar a comprendre la situació actual¹³:

5 OFERTA Y DEMANDA DE VIVIENDAS NUEVAS



Gràfic 2: Gràfic de l'oferta i la demanda de vivendes noves.
Font: INE.

1 COMPOSICIÓN DE LA INVERSIÓN EN CONSTRUCCIÓN



Gràfic 3: Gràfic de la composició de l'inversió a la construcció.
Font: INE.

¹³ Institut Nacional d'Estadística:

https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576757

El producte que s'ofereix al mercat és consumit en els següents situacions:

- Edificació i construcció de nous espais, i per tant, col·locació d'interruptors en la xarxa elèctrica.
- S'hi el propietari d'un espai vol fer reformes i canviar els interruptors.

Els espais on generalment els interruptors són necessaris i indispensables per encendre i apagar llums són molts: llars, hotels, restaurants i serveis, botigues, oficines, indústries i un gran ventall d'espais que necessiten aquest producte per poder commutar els estats de la xarxa elèctrica.

Com que dintre aquest mercat hem pogut veure que el públic, el qual podem considerar com a objectiu, és molt ampli serà necessari acotar més les característiques.

Si ens fixem en el producte base podríem dir que el públic objectiu es podria acotar en una franja d'edat molt àmplia. Encara que la franja d'edats sigui àmplia es pot segmentar el públic objectiu segons les necessitats associades a cada edat. Per a franges d'edat baixes el producte podria anar dirigit amb el propòsit d'il·luminar a la nit o tractar-se simplement d'un element decoratiu. A mesura que es va incrementant l'edat també podem trobar clients joves que vulguin donar un toc personalitzat a la seva llar, indicar algun tipus de missatge en una oficina, etc. Finalment per a la última franja d'edat, l'objectiu encara que també pugui ser amb fins decoratius, és més probable que sigui per ajudar a persones amb edat avançada i facilitar el seu dia a dia així com la relació amb l'entorn.

Un cop definides les característiques més generals del producte sense personalitzar, caldria concretar i diferenciar el target de cada un dels productes finals ofertats. El fet de que la funcionalitat i objectiu de l'aplicació de tècniques d'impressió digital sigui diferent per a cada un d'ells fa que el puguem diferenciar.

A la taula 6 podem veure segmentat el públic objectiu segons les característiques i funcions de cada un dels productes:

PRODUCTE A (Braille)	PRODUCTE B (relleu)
Aquest primer producte és el que més es diferencia de la resta. L'objectiu d'imprimir és el de aconseguir un gravat sobre la peça per a que persones amb discapacitats visuals puguin identificar paraules o símbols. Aquest producte s'adequarà totalment a aquests usuaris i és controlarà que és compleixin les especificacions aportades per la comissió espanyola de Braille. Podríem segmentar aquest públic objectiu amb un límit superior d'edat d'uns 90 anys.	Podríem dir que el públic objectiu d'aquest segon producte en relleu i del que és només a base de color és molt semblant. Aquest <i>target</i> és caracteritza en persones d'entre 25 i 50 anys, ja que es creu que la predisposició a personalitzar els interruptors és més alta en persones dins aquest interval d'edats. Tant persones que volen tenir un element únic i innovador a l'espai on el volen situar com a persones que volen precisament amagar i camuflar aquest element amb les parets o altres components.
PRODUCTE C (color i senyalització)	
Aquest tercer producte és un amb els que s'espera treure més marge. Sovint el client busca un element minimalista però que no sigui igual a la infinitat de la resta de productes del mercat. Les persones interessades en comprar aquest producte poden tenir la idea de homogeneïtzar els colors o simplement donar un toc diferent a l'espai. D'altra banda els productes personalitzats amb senyals o símbols poden anar dirigits a gent gran que vol diferenciar diferents elements, nens petits per a que els hi sigui més fàcil aprendre la funcionalitat de cada interruptor o persones que pateixin algun tipus de patologia (que afecti a la memòria com l'alzheimer per exemple).	

Taula 5: Caracterització del públic objectiu per a cada solució. Font: Elaboració pròpia.

La segmentació del mercat i la caracterització del públic objectiu és complicada per a la nova unitat de negoci. Com ja passa en molts mercats, l'usuari final del producte que es promociona pot no coincidir amb el client que el compra. Per exemple, un interruptor personalitzat per il·luminar l'habitació d'un nadó, com és d'esperar, seran els pares el que comprin el producte. També passarà amb les persones d'edat avançada o les que tenen discapacitats visuals.

Es pot dimensionar el mercat domèstic en un rang d'edats d'entre 25 i 50 anys les quals els hi agradi aplicar tècniques de bricolatge o decoració. El mercat més gran pot abarcar les empreses instal·ladores d'elements elèctrics, empreses de decoració, lampistes, constructors, grans magatzems, etc.

Com que no és fàcil el dimensionament, es sotmetrà al mercat ja existent de l'empresa i

es promocionarà a les seves vendes globals. El mercat domèstic i el que abarca professionals del sector elèctric també es promocionaran amb força a través d'accions a xarxes socials i publicitat digital.

5.4. Anàlisi PESTEL

Abans de realitzar un anàlisi DAFO de l'empresa, seria interessant conèixer el paradigma de les empreses que ofereixen els serveis d'impressió digital post-producció d'una manera personalitzada. A continuació es presentarà un anàlisi PESTEL amb el que es vol posicionar l'empresa enfront dels factors externs que hi poden intervenir. Es tindran en compte els següents factors d'interès: polítics, econòmics, socioculturals, tecnològics, ecològics i legals.

- **Polític:** Els factors polítics no són considerats com a molt determinants, però sí que es podria dir que al tractar-se d'una implementació d'una tecnologia relativament en desenvolupament, si els òrgans de poder són de caire progressista i donen suport a noves recerques tecnològiques o fires podria impactar positivament en el projecte.
- **Econòmic:** L'economia a Espanya ha presenciat un marc inestable tant financer com social. Aquests factors han inquietat a empreses i consumidors creant una situació incerta de cara al futur. Sembla que la confiança econòmica es va recuperant, i informes com el de Drupa 2019 mostren uns indicadors d'optimisme per part dels integrants de la indústria gràfica. En el 2018 la confiança dels components de la indústria gràfica en l'economia va pujar un 28%. Encara que el producte ofert el podríem classificar com a comú (qui no tanca i encén un interruptor almenys un cop al dia...) el fet que s'ofereixi personalitzat al client pot condicionar la seva acceptació. En moltes de les solucions ofertes per la nova divisió de l'empresa, aquesta serà merament decorativa, i per tant, es un cost afegit que el client ha de estar predisposat a acceptar.

Els marges es veuen cada vegada més reduïts, per tant, moltes empreses augmenten els seus volums de producció per compensar aquesta diferència entre costos i tarifes.

- **Sociocultural:** Les tendències en un mercat tant variant com es el de la indústria gràfica han anat canviant al llarg del temps. És per aquest motiu que amb l'ajuda de les noves tecnologies s'ha pogut oferir al client una experiència cada vegada

més personalitzada. El mercat cada vegada és més crític, demana uns temps de resposta més curts i prefereix que el producte que obté sigui "únic" i diferent a la resta.

- **Tecnològic:** La tecnologia avança amb molta força i les projeccions de futur per la implementació de les tecnologies d'impressió digital són molt positives. S'ha comprovat que en molts casos aquest tipus de tècniques tenen una millor definició i uns temps d'operació respecte als tradicionals. Les empreses estan invertint cada vegada més en els departaments de investigació i desenvolupament *I+D* ja que amb així poden implementar-se nous mètodes que augmentin la productivitat i facturació. La clau de l'èxit no està en adaptar-se quan aquestes tecnologies ja s'han consolidat al mercat i hi ha molts precedents, sinó de fer-ho a la vegada que es desenvolupen. D'aquesta manera s'obrirà camí en un nínxol de mercat on es pot arribar a captar molts clients.
- **Ecològic:** Quan es parla d'imprimir el primer en el que es pensa és en tintes. Al marc teòric s'han estudiat les tintes que el mercat ofereix, i com cada una afecta al medi ambient segons els seus tractaments i components contaminants. Les tintes en base d'aigua són les que menys contaminen, però per determinades aplicacions no són les adequades ja que no es dipositen bé sobre les superfícies d'impressió. L'empresa es compromet a estudiar quines són les tintes amb les quals pot realitzar les impressions i quines són les més respectuoses amb el medi ambient. Els processos de assecat i curat, si són necessaris, també passaran controls de qualitat i d'emissió de residus.
- **Legal:** Com a tota planta de producció s'hauran d'estudiar els requisits tècnics que marca la legalitat enfront al desenvolupament de l'activitat de l'empresa. Com que a la producció s'hi afegirà una nova fase, amb nova maquinària, materials i processos, s'haurà d'ampliar la seguretat i adaptar-la al nou marc legal que es presenti. Les màquines que s'utilitzin per imprimir hauran d'estar homologades, així com totes les eines secundàries que s'utilitzin durant el procés.

5.5. Anàlisi DAFO

Mitjançant un anàlisi DAFO es pretén estudiar quins serien els punts forts i les debilitats d'implementar la solució proposada a l'empresa. Tenint un marc de quins poden ser els riscos i en quins punts s'ha de prendre acció es podrà potenciar la viabilitat del projecte i execució.

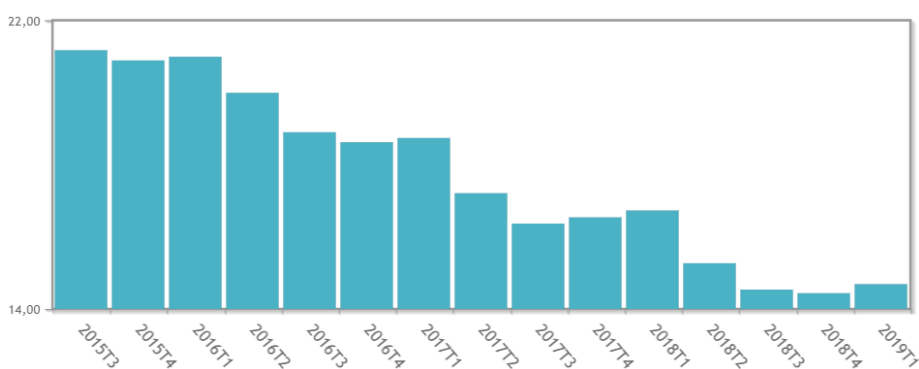
Debilitats	Fortaleses
<ul style="list-style-type: none"> - La solució aplicada en una empresa d'aquestes característiques no és comú al mercat. Encara que l'afany de personalització ha arribat al mercat estudiat, no es poden analitzar moltes solucions de la competència amb aplicacions de la impressió digital concretament. La tecnologia d'impressió digital ha anat patint tants canvis que les tècniques emprades fa uns anys ja han anat quedant obsoletes i es tracta d'un mercat encara en desenvolupament. - La tecnologia és nova per la companyia (KnowHow). - L'empresa haurà de buscar <i>partners</i> en el món de la impressió pel finançament o <i>renting</i> de les impressores. - Interconnexió dels elements de la cadena de producció i adaptació del procés a els nous temps de producció i acabat del producte. - ABB, que ja ha participat en fires de decoració en l'entorn elèctric pot tenir més facilitats alhora d'exposar-se al públic en aquest tipus d'events. Al obrir-se una nova unitat de negoci a l'empresa s'haurà de buscar la manera d'arribar a contactar amb aquestes fires i poder participar-ne. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'empresa ja esta assentada en el mercat elèctric de la fabricació i venda d'interruptors. - Es coneix la competència i els canals de distribució. - Capacitat de realitzar <i>ShowRooms</i> on s'exposin els productes obtinguts amb la nova tecnologia implementada d'impressió digital. - S'ofereixen solucions innovadores que no són comunes al mercat. Això pot posicionar l'empresa com a referent en l'àmbit tecnològic i digital. - Algunes de les solucions van dirigides a persones amb algun tipus de minusvàlua i en tots els casos en general el producte també té l'objectiu de facilitar la vida a les persones i millorar la seva interacció amb l'entorn (en aquest cas concret l'entorn elèctric i d'il·luminació).
Amenaces	Oportunitats
<ul style="list-style-type: none"> - Empreses de la competència com a ABB que ja han presentat solucions semblants a la del projecte poden també voler posicionar-se al veure que s'obra camí en aquest mercat. - Si es decideix incorporar molt producte en la fase de personalització, i no s'obtenen els marges desitjats en el procés de fabricació i venda, això podria repercutir negativament en els comptes de l'empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidar la relació amb el client al oferir-li un producte personalitzat. D'aquesta manera no només s'enfortirà la relació sinó que també es poden realitzar accions de fidelització per mantenir unes freqüències de compra elevades. - Al tractar-se d'una aplicació relativament nova, el boca a boca pot incrementar l'impacte de la marca a nous clients. - No només s'intentarà que la nova unitat de negoci aportí nous clients i beneficis sinó que també es valorarà l'impacte en les notícies i articles de l'entorn digital, fires i esdeveniments en els quals el nom de la companyia apareixerà de manera global.

Taula 6: Anàlisi DAFO de la solució. Font: Elaboració pròpia.

5.6. Anàlisi macro Espanya

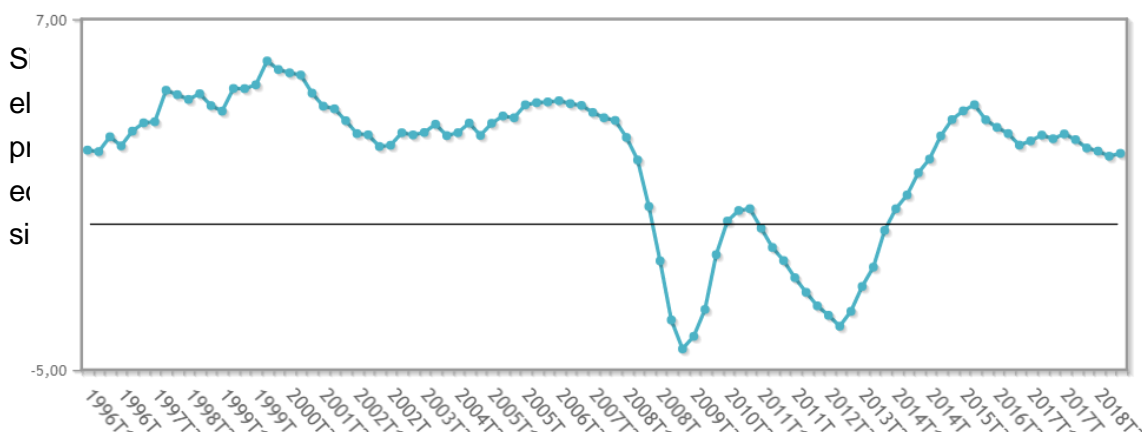
En aquest punt es realitzarà un anàlisi macroeconòmic de l'economia actual de l'estat. S'estudiaran els diferents indicadors clau per extreure conclusions sobre quin és el marc econòmic en el qual es desenvoluparà l'activitat empresarial.

Entorn l'any 2007 i 2008 l'estat espanyol va patir una greu recessió que va culminar amb una crisi tant econòmica i social. Com a conseqüència d'aquesta crisi la confiança dels consumidors va disminuir notòriament i l'economia global es va veure seriosament afectada. Actualment ens trobem enfront a una recuperació global de l'economia encara que els valors dels indicadors com per exemple el de la taxa d'aturats no ha recuperat les xifres que tenia abans de la crisi.



Gràfic 4: Taxa d'atur a Espanya. Font: INE

Com es pot observar al Gràfic 4, la taxa d'atur s'ha reduït en els últims anys. Concretament, segons la EPA (enquesta de població activa), al tercer trimestre de l'any 2015 aquesta rondava el 21,18%, una xifra certament preocupant. L'evolució d'aquest indicador en els últims anys ha estat positiu, reduint-se aquesta taxa a un 14,7% segons les dades del primer trimestre del 2019.



Gràfic 5: Evolució del PIB espanyol. Font: INE

Podríem dir que la xifra de PIB és un clar indicador de l'estat de l'economia del país, ja que ens representa el valor dels béns i serveis produïts dintre el país en el període actual, sense descomptar el consum de capital. Com a contrapartida el PIB no ens permet extreure conclusions exactes de la qualitat de vida del residents al país, ni si el seu estat de benestar s'ha vist millorat o no. És per aquest motiu que s'ha trobat interessant analitzar altres gràfics evolutius no tant comuns però que poden aportar informació referent a l'estat de l'economia actual i la seva evolució.

6. Disseny del procés

6.1. Elecció de la impressora, tintes i altres variables del procés

Primerament després d'analitzar les diferents tècniques de disposició de tintes mitjançant la impressió digital, s'ha arribat a una clara conclusió. El procés d'impressió és realitzarà digitalment i concretament s'optarà per la tecnologia d'impressió digital UV. En aquesta tècnica d'impressió, el punt de tinta es queda impregnat a la part superior del material i les tintes UV s'assequen immediatament quan s'exposen a la llum ultraviolada. Això dona pas a la impressió de pràcticament gairebé qualsevol cosa, recoberta o no, de plàstics i vidres a fusta i metall. Encara millor, la impressió UV emet compostos orgànics menys volàtils i no produeix cap olor. El fet de que es pugui imprimir sobre objectes rígids i de manera directa, amplia els casos pràctics d'ús que l'empresa pot donar-li a aquesta màquina i també permet que si en un futur es vol personalitzar un altre tipus de producte aquest procés sigui flexible, adaptable i escalable. Conseqüentment els costos i temps de producció disminueixen ja que les tintes es curen immediatament, cosa que les fa molt atractives per aquest projecte. S'obté un producte de qualitat, amb durabilitat, resistent a l'aigua i a les ratllades i que no perd color.

Un cop determinat el tipus de impressora que s'adequa millor a les necessitats de l'empresa i les seves capacitats de producció, s'ha fet un estudi per decidir entre dues propostes d'impressores UV de dues marques diferents: Mimaki i Roland DG. Com que l'empresa vol apostar per les noves tecnologies i posicionar-se en temes d'innovació, s'ha tingut en compte a l'hora d'escollir la màquina la adaptació d'aquesta a la cadena de producció. La idea és que la incorporació d'aquesta nova fase post-producció no baixi el nivell d'automatització que fins ara es tenia. Quan es parla de l'erupció de la indústria 4.0 cada cop és més una realitat, i per tant, com més automatitzat i controlat es tingui el procés més s'optimitzarà en temps i recursos.

Dintre de la família de les impressores digital UV podem diferenciar-ne tres grups segons la seva funcionalitat.

- Impressores UV amb taula plana: aquestes incorporen una taula on de forma manual s'han d'introduir les peces sobre les quals s'imprimirà.
- Impressores UV amb cinta a tracció: incorporen una cinta a tracció per a facilitar l'adaptació a entorns d'alta producció. També afavoreix la continuïtat del procés i automatització.

- Impressores UV híbrides: combinen tant una taula com una cinta a tracció, per tant és la més versàtil de les dues. Com a contrapartida, com es d'esperar el seu volum és més elevat i és útil si es necessiten els dos tipus d'impressió.

El model escollit és el de la impressió per cinta a tracció (o híbrida ja que inclou les dues) ja que, com s'ha comentat anteriorment, es vol automatitzar el procés i aconseguir que la cadena de producció un cop finalitza l'interruptor desvii les unitats que han de ser personalitzades en una altra cinta transportadora fins a l'estació d'impressió digital. A continuació s'estudiaran per separat les dues propostes de Roland i Mimaki:

- **Roland DG:**

Les impressores digitals VersaUV S-Serie per cinta a tracció són les següents:

	LEC-330S-B150	LEJ-640S-B150	LEJ-640S-B250
			
	↓	↓	↓
	54.900 €	76.900 €	82.900 €
	↓	↓	↓
Medida cinta	- 760 x 1470 mm	- 1625 x 1470 mm	- 1625 x 2470 mm
Area impresión	- 736 x Continuous	- 1615 x Continuous	- 1615 x Continuous
Technology	- Hybrid	- Hybrid	- Hybrid
Peso material	- 100kg/m ²	- 100kg/m ²	- 100kg/m ²
Altura material	- 200mm	- 200mm	- 200mm
Vacuum	- 1 zone	- 1 zone	- 1 zone
Tinta	- EUV/EUVS	- EUV/EUVS	- EUV/EUVS
RIP	- Roland Printstudio	- Roland Printstudio	- Roland Printstudio

II-lustració 10: Models d'impressores digitals VersaUV S-Serie de cinta de RolandDG. Font: RolandDG.

Com es pot comprovar els tres models presenten una tecnologia d'impressió híbrida, per tant es podrà imprimir tant en cinta com en taula plana. Les principals característiques comunes en tots tres models són les següents:

- Capacitat per imprimir objectes de fins a 20 cm d'altura i amb taula ajustable per aconseguir impressions d'alta qualitat.
- Màxim pes del material: 100kg/m².
- Possibilitat d'imprimir rotlles o rígids.
- Dimensions reduïdes per adaptar-se a les instal·lacions del client.
- Reducció del temps de càrrega de material gràcies al sistema de detecció

d'alçada automàtic.

- Potència d'aspiració ajustable i amb possibilitat de revertir-se per ajudar a moure objectes pesats per la taula d'impressió.
- Impressió contínua gràcies als sensors de detecció d'objectes.
- Preparada per entorns industrials:
 - Torre d'il·luminació industrial
 - Sensor de seguretat perimetral
- VersaWorksDual inclòs. Aquest software de Roland permet previsualitzar imatges i optimitzar el tractament d'arxius PDF i EPS (PostScript).
- Panell de control intuïtiu i mòbil.

Analitzant els preus i les prestacions de cada una de les opcions s'ha escollit la impressora de Roland DG, concretament el model LEJ - 640S - B150. Les mesures de la cinta i l'amplada s'ajusten als requeriments de l'empresa ja que els objectes sobre els que s'imprimirà no tenen dimensions molt elevades i amb aquesta màquina ja es podrà mantenir un bon ritme d'impressió. Aquesta impressora presenta les següents característiques:

- Preu: 76.900 euros.
- Requisits de potència: com que té una única àrea d'aspiració es necessita una presa de corrent de 230V 16A 2P+E.
- Mètode d'impressió injecció de tinta piezo-elèctric.
- Material acceptable: Amplada 1625 mm. Pes del rotllo: Màx. 40 kg. Pes del material a imprimir: 100 kg / m². Diàmetre exterior del rotllo: Màx. 210 mm.
- Cartutxos de tinta: Tinta Roland ECO-UV o ECO-UV S. Colors: Cian, magenta, groc, negre, blanc, vernís.
- Resolució d'impressió (punts per polzada): Màx. 1440 ppp. Dimensions de la unitat d'impressió: [3160 (amplada) X 1600 (prof.) X 1780 (alt.)] mm. Pes: 650 kg. Mida d'impressió: [1615 (ampl.) X Continu (long.) X 200 (alt.)] mm.

La impressora té una gran adaptabilitat a entorns industrials ja que consta d'un panell de control de fàcil manipulació, un sensor d'altura que detecta mides i alçades diferents entre els objectes, un sensor de seguretat perimetral que protegeix els operaris de la

zona d'activitat i finalment una torre amb indicador d'estat que permet controlar la producció a distància ja que indica els diferents estats del procés.

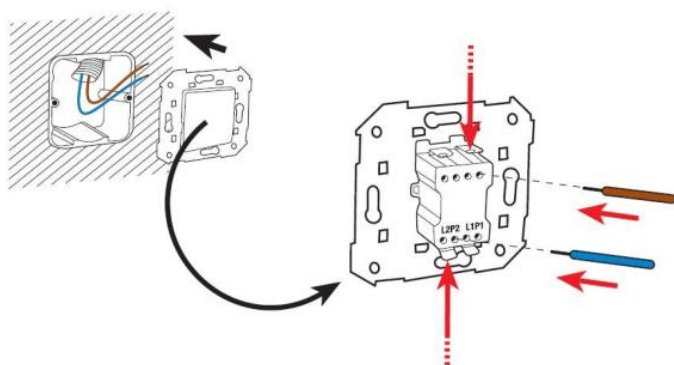
Pel que fa a l'elecció del tipus de tinta, hi ha la possibilitat d'emprar la ECO-UV o la ECO-UVS, on aquesta última dóna unes prestacions més elevades a productes que després hauran d'estar sotmesos a grans esforços, per tant, s'optarà per utilitzar tintes ECO-UV ja que els requeriments d'impressió no són tant elevats.

6.2. Dimensionament i requeriments

En aquest apartat s'ha analitzat el dimensionament i els requeriments de l'equip d'impressió. Per a la nova instal·lació es necessitarà unes fonts de subministrament i també disposar de l'espai adequat per a la instal·lació dels diferents elements. Al apartat 2.4 de l'Annex es poden trobar els càlculs mitjançant els quals es demostra que partint de les cotes de l'equip és podrien disposar 15 interruptors a l'amplada de la cinta en cada impressió, respectant les toleràncies entre les peces.

6.3. Hipòtesi de la cadena de producció actual

L'interruptor està format bàsicament per una part feta amb plàstic i una altra de metàl·lica. El plàstic és el que actua com a suport de les peces metàl·liques i fa d'aïllant.



Il·lustració 11: Esquema parts principals d'un interruptor i de la instal·lació. Font: Google.

Podríem dir el procés de producció de l'interruptor complet en tres subfases ben diferenciades¹⁴.

- **FASE A: Obtenció de les peces de plàstic**

¹⁴ Microsiervos: <https://www.microsiervos.com/archivo/tecnologia/como-se-fabrican-tomas-corriente-interruptores.html>

En aquesta primera fase es creen totes les peces de plàstic termoestable que donen suport a la resta de components metàl·lics i a la vegada actuaran com a aïllant elèctric.

La matèria prima de la qual es parteix en un inici són petites boletes de plàstic termoestable, foradades per dintre. El material és polimèric ja que necessitem un component amb una conductivitat tèrmica baixa, sense electrons lliures ni fonons. A mesura que s'augmenta el número de ramificacions, disminueix la cristal·linitat.

$$q = -k \cdot dT/dx$$

on

q: flux de calor

k: conductivitat tèrmica

Equació 1: Flux de calor.

dT/dx: gradient de temperatura a través del medi conductor

La conductivitat tèrmica és el fenomen pel qual la calor és transportada des de regions d'alta temperatura fins a regions de baixa temperatura d'una substància. L'increment d'*x* ha de ser petit per tal que hi hagi conductivitat tèrmica. La calor es transmet d'un costat a l'altre a través dels electrons o els fonons. Aquest són les vibracions de la xarxa cristal·lina. Quants més àtoms hi ha, més facilitat tenen els fonons per moure's.

Les principals característiques dels termoestables són les següents:

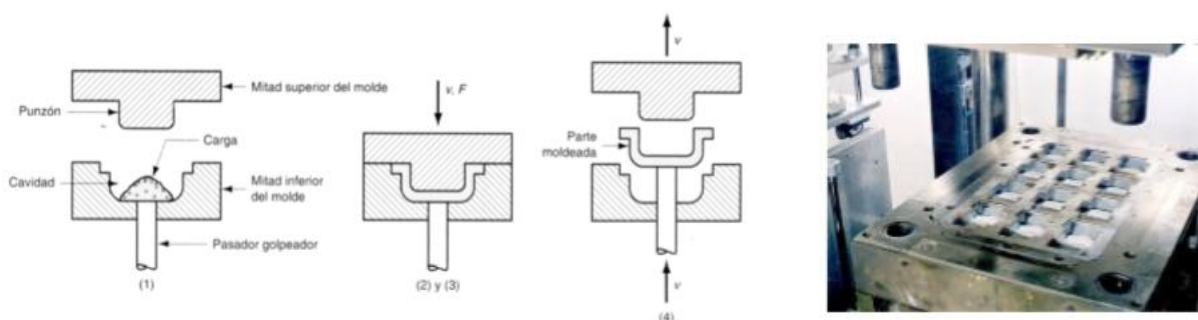
- Polímers de cadenes reticulades i estables a altes temperatures. Les cadenes lineals desenvolupen unions laterals, creant aquesta estructura reticulada tridimensional que els hi dota de rigidesa.
- No es poden reciclar ni reprocessar ja que un cop ja s'ha format l'estructura reticulada les unions entre cadenes són vertaders enllaços químics.
- Presenten una estructura interna amorfa (estat vítri).
- Altes propietats mecàniques.
- Temperatura de transició vítria (T_g) inferior a 100 graus centígrads.

Exemples: cautxú natural vulcanitzat, baquelita, melamina, poliuretà, resina epoxi.

Un cop identificades les característiques i propietats de la matèria prima de la qual es parteix es detallarà quins són els passos per l'obtenció de les peces plàstiques finals:

- 1) S'assequen les boletes de material termoestable en un mínim de 4 hores a uns 120°C per eliminar les humitats que puguin haver quedat en els orificis dels grans de plàstic.

- 2) Amb una màquina d'injecció, a una temperatura entorn als 285°C es transformen els grans sòlids i es fonen (al veure's incrementada la temperatura sobtadament) fins que el plàstic queda tou i es pot treballar (important no incrementar la temperatura en excés per no cremar-lo). Aquest procés d'injecció tant transformarà el material com el portarà cap al motlle on se l'hi aplicaran les operacions posteriors.
- 3) S'omple el motlle i es prepara per l'operació de compressió. Aquest procés serveix perquè surtin els gasos i s'alliberin tensions amb el que s'aconsegueix un millor acabat dimensional de la peça. És important per a peces tècniques¹⁵.



Il·lustració 12: Operació de deformació plàstica per compressió. Font: Apunts Sistemes de Fabricació, ETSEIB-UPC (citats bibliografia)

Il·lustració 13: Exemple real de l'operació de compressió amb motlle. Font: Apunts Sistemes de Fabricació, ETSEIB-UPC (citats bibliografia)

Aquesta operació es caracteritza per les següents subfases:

- Situar la quantitat exacte de material fos a l'interior d'un motlle de dos parts: una fixe i l'altre mòbil.
- El motlle es tanca i per efecte de la temperatura i la pressió el material adopta la forma del motlle.
- Amb el passador colpejador es pot expulsar la peça enganxada al motlle.

Aquesta tercera fase de compressió també podria substituir-se per altres operacions equivalents:

- Emmotllament per bufat → utilitza la pressió de l'aire per fabricar formes buides per dins (si fos el cas de l'interruptor).

- Termoconformat al buit.

4) Refrigeració de la peça.

Un cop és té la tecla es realitza la mateixa operació però pel marc, els suports que mantenen les manilles i les peces interiors que suporten alguns dels mecanisme metàl·lics.

- **FASE B: Obtenció dels motlles**

Aquesta fase hauria de ser prèvia a la A i realitzada cada cert temps quan ja no siguin funcionals els motlles actuals i l'acer hagi pogut perdre les seves propietats. En la fase de fabricació de les peces de plàstic es necessiten aquests motlles per donar forma al plàstic fos.

Els motlles s'obtenen d'acer prèviament tremp, i per tant aquests ja tenen duresa. El tractament tèrmic consisteix en l'escalfament a una temperatura lleugerament més elevada que la crítica superior A_c (entre 900-950 °C) i el ràpid refredament de la peça per obtenir determinades propietats. S'evita que els processos de baixa temperatura, com ara transformacions de fase, es produeixin al només proporcionar una estreta finestra de temps en el qual la reacció és alhora favorable termodinàmicament i possible cinèticament. Per exemple, es pot reduir la cristal·lització i per tant augmentar la tenacitat. Com ja s'ha esmentat, el fet de que l'acer ja vingui amb un tractament tèrmic previ ajuda a que aguantí el desgast a l'hora d'injectar el plàstic.

- 1) S'agafa l'acer, que ve en forma de blocs i es talla. Aquest procés es realitza amb un fil de llautó de 2 dècimes i mitja de diàmetre (equivalent a dos cabells ajuntats).
- 2) S'introdueix dins d'un recipient amb aigua perquè així és produeixi un procés d'oxidació i el tall sigui més fàcil. També afavoreix a que els acabats surtin millor, agilitza i augmenta la precisió en el tall.
- 3) En tercer lloc la fresadora comença a tallar a alta velocitat. Mentre aquest procés està en execució, es va refrigerant la peça mitjançant un líquid blau anomenat taladrina (o també oli de tall). L'aigua, els olis i el lubricant el que fan és reduir l'energia de fricció i evitar el sobreescalfament de les peces i eines.
- 4) La fresadora realitza l'operació adient per definir l'abeurador per on s'injecta el plàstic. Aquest és un element important ja que es el punt de connexió entre el motlle i la "boquilla" de la màquina. Condueix la massa des de la embocadura fins a l'interior del motlle on estan els canals i s'ha de tenir en compte el seu comportament tèrmic i expulsió.

- **FASE C: Obtenció de les peces metàl·liques**

Primerament es procedeix a fabricar el bastidor o cercol de suport que és la part metàl·lica amb el que es fixa l'interruptor a la paret.

- 1) La matèria prima d'aquest procés és ferro galvanitzat. Aquest material es troba en forma de bobines i el galvanitzat és un recobriments per evitar possibles problemes d'oxidació.
- 2) El bobinat s'introdueix a una premsa mitjançant debanadores, on es talla i es doblega repetidament deformant-lo plàsticament.. L'estampat per xapa és una operació mecànica, que a diferència d'altres operacions de mecanitzat de peces, no arranca viruta.

Avantatges:

- Aquesta operació aporta major lleugeresa i resistència mecànica respecte altre processos com podrien ser el de la fundició de peces. El procés es fa en fred normalment.
- Si el procés està ben dimensionat i els càlculs de gruixos són correctes, el procés d'estampació substitueix elements com soldadures i reblons.
- En casos com el de l'empresa on la fabricació es fa a grans tirades o sèries, s'obtenen peces més econòmiques que en qualsevol altre mètode.
- Es poden obtenir peces amb unes dimensions i característiques geomètriques concretes en el que l'espessor de tots els seus punts sigui uniforme. Bon acabat superficial.

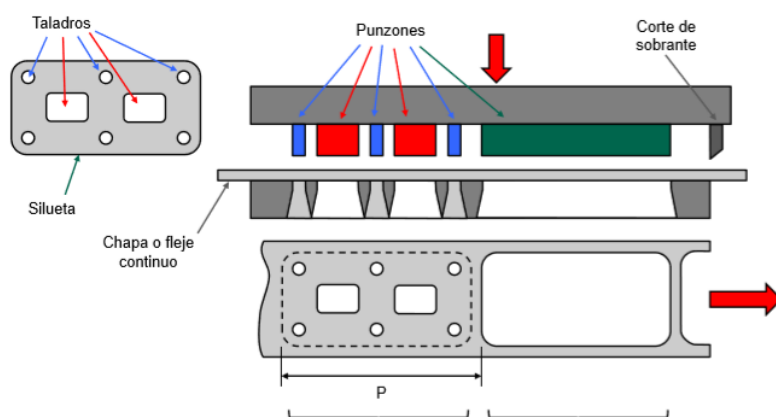
Inconvenients:

- Procés poc flexible.
 - Normalment es requereixen varies fases i algun procés posterior.
 - Les eines i utilatges suposen un cost elevat.
- 3) El bobinat va avançant i se li van aplicant les operacions. Es realitza un tall successiu amb diferents punxons. El bobinat va avançant a mesura que es va realitzant el premsat i a mesura que avança es passa de tallar a doblegar.

$$s = 1,5 \cdot e$$

Equació 2: Relació de dimensionament gruix xapa i distància entre peces al premsar.

És important controlar la distància entre les diferents peces, així com la de les peces amb la vora de la xapa. Aquesta fórmula ens permet relacionar el gruix de la xapa (e) i la distància entre peces (s) perquè no hi hagi problemes a l'operació.



Il·lustració 14: Esquema de l'operació de tall successiu amb diferents punzones. Font: Apunts Sistemes de Fabricació, ETSEIB-UPC (citats bibliografia).

Es repeteix el procés per les diferents peces metàl·liques que trobem dintre l'interruptor que són les que permeten encendre i apagar el mecanisme. Entre aquestes peces trobem el suport del balancí, els empenyedors o el ressort.

• FASE D: Assemblatge del producte

- 1) Un cop s'han obtingut les peces metàl·liques i les plàstiques, es procedeix a acoblar tots els components per obtenir el producte final. Primerament s'introdueixen en una màquina on les peces es van col·locant seqüencialment en l'ordre adient perquè tots els mecanismes quedin ben encaixats.
- 2) Ara que ja es disposa de la peça final, el personal de qualitat agafa aleatòriament un conjunt de productes i els sotmetrà a unes proves de qualitat. Les dues proves que determinen si el conjunt de peces satisfà les especificacions i requeriments funcionals són les següents:
 - Envelliment accelerat: en aquesta prova el que es vol fer és reproduir d'una manera accelerada, el desgast que podria tenir l'interruptor en el

temps que comprèn la seva vida útil mitjana que es considera que es troba al voltant dels 20.000 accionaments. Amb aquest anàlisi també es vol assegurar que no hi hagin curtcircuits en el circuit i que no s'escalfi en excés.

- Aquesta segona prova es basa en comprovar les propietats del plàstic enfront a temperatures extremes. Es simula una pujada ràpida de temperatura que podria ser causada hipotèticament per un curtcircuit o un incendi. L'interruptor superarà la prova si al aplicarse 850°C directament sobre el plàstic, quan es retira aquest focus de calor el plàstic s'apaga i no continua en flames. Això ens assegura que en una situació d'emergència el plàstic no propagui el foc i pugui repercutir en l'entramat elèctric.

- **FASE E: Estació d'impressió digital UV per a la personalització del producte (nova fase)**

Aquesta és la nova fase que fins ara no es realitzava al producte perquè ja es considerava que era final. En aquesta última fase, posterior a l'assemblatge de les peces de plàstic i metàl·liques, s'incorporarà la capa de personalització a cada producte. És molt important conèixer que la impressora digital que s'ha seleccionat té la capacitat d'imprimir amb "dades variables", és a dir, que encara que sobre la cinta de tracció hi trobem 6 interruptors sobre els que s'hagi d'imprimir dissenys diferents la màquina té la capacitat d'independitzar el procés. Això augmentarà molt la capacitat de producció en aquesta fase ja que sinó s'hauria d'introduir per separat cada lots de peces amb els mateixos paràmetres de personalització.

Subfase E de Test i Iteracions:

Com s'ha mostrat en les especificacions de la impressora es disposa d'un funcionament híbrid, és a dir, es pot treballar tant en cinta a tracció com sobre taula plana. És molt interessant aquesta versatilitat ja que al tractar-se d'un procés nou i un producte acabat també diferent no es coneix amb certesa amb quins dels dos tipus de funcionament hi haurà una millor adaptabilitat. S'ha plantejat una estratègia que consisteix en dues subfases per aquesta Fase E de la pròpia implementació.

En aquesta primera subfase de Test s'incorporarà la màquina però es muntarà amb la taula plana (és a dir, no hi haurà una cinta a tracció). El procés per tant no estarà automatitzat en un inici però això no preocupa ja que com és d'esperar el cabal de volum d'impressió serà progressiu amb el temps. Per una primera fase on es realitzaran proves, iteracions, ajustos dels *software* de control, etc. serà molt útil disposar de la impressora plana. També com que es preveu que els primers mesos siguin d'adaptació i no hi hagi moltes vendes no té sentit automatitzar el procés si per

cada impressió les unitats són poques i la freqüència d'ús de la màquina és reduïda. Les fases que es tindran en compte seran les següents:

- 1) Primerament s'hauran de tenir unes plantilles sobre les quals es disposaran els interruptors per disposar-les de manera homogènia i separada. Aquestes plantilles es fabricaran amb una base de fusta o plàstic i es mecanitzen amb làser per ajustar el número de peces i distribució exacta. Aquesta plantilla s'incorpora perquè al tractar-se d'elements amb un pes baix, durant el procés es podrien moure, i per tant, generar imperfeccions en el producte. També perquè la impressora no té un detector de posició ni d'escaneig per saber on estan situades les peces, únicament el d'alçada. La idea és disposar de més d'una plantilla de disposició dels productes per tal de que mentre una s'està utilitzant en un procés d'impressió, en l'altra ja s'està dipositant el nou conjunt de productes que a continuació s'introduiran.
- 2) En segon lloc un cop disposada la plantilla amb les peces a tractar, el software de la impressora realitzarà els ajustos, càlculs d'alçada i dels seus paràmetres. El sistema d'aspiració (*vacuum*) que ve incorporat, té la doble funcionalitat tant d'aspirar com d'insuflar aire pels porus de la superfície d'impressió. La funció d'insuflar aire serà molt útil tant en la primera fase de situar la plantilla amb els productes com en la fase final d'extracció, ja que facilitarà el moure el pes. En la fase d'impressió també serà útil l'altra funció ja que el que es vol és que la plantilla quedi perfectament situada sobre la superfície i no es mogui en cap moment.
- 3) A la pantalla es podrà veure la distribució de les peces i automàticament assignar els diferents dissenys a realitzar. Es farà la selecció i s'iniciarà el procés.
- 4) Finalment s'activarà el sistema d'aspiració perquè insufla aire i sigui més fàcil retirar les peces. Finalment es recollirà el producte final i es portarà (els seleccionats) a l'estació de control de qualitat per verificar que aquesta última fase no ha modificat les propietats i prestacions del producte.

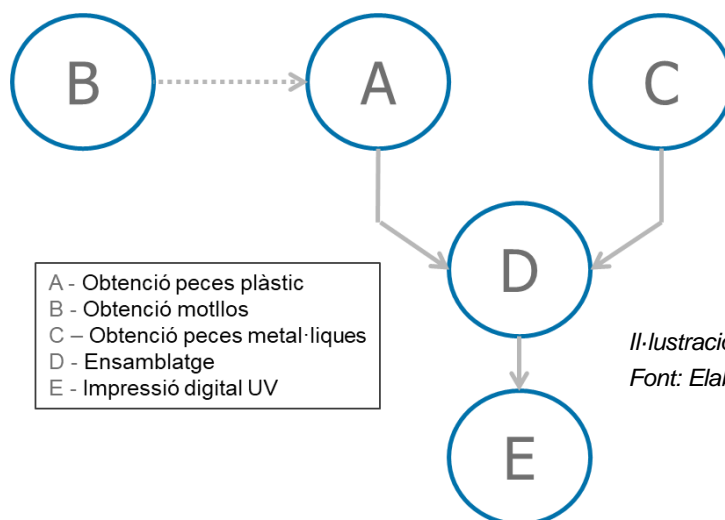
Subfase E Implementació Final:

Un cop s'hagin detectat els punts crítics, eliminat els errors que puguin aparèixer en cada un dels subprocessos o altres ajustos, s'iniciarà la fase de posar la impressora a treballar amb la cinta a tracció. S'ha arribat a la conclusió que no es pot determinar quin serà el moment en que es migrarà cap aquest mode de funcionament, ja que seran els propis operadors de la màquina i l'equip que recull les dades de totes les

peticions dels clients, els que a mesura que passi el temps, facin una previsió de quan serà òptim fer-ho. Aquest canvi automatitzarà el procés i reduirà els temps de canvis d'estat quan el volum de producció augmenti. Les fases que es tindran en compte seran les següents:

- 5) S'interconnectarà la cinta de tracció de sortida de la FASE D amb la cinta d'entrada de la FASE E de la impressora. S'haurà d'automatitzar el procés per tal que només es desviïn els productes que han de ser personalitzats i es dipositin automàticament sobre la plantilla.
- 6) Mitjançant els software de control prèviament esmentats es controlarà l'entrada i sortida de les peces així com els seus paràmetres d'impressió. Cal recordar que la pròpia màquina disposa d'indicadors de funcionament i estat del procés perquè en tot moment es pugui diferenciar si aquesta esta treballant o en repós.
- 7) Finalment es recollirà el producte final i es portarà (els seleccionats) a l'estació de control de qualitat per verificar que aquesta ultima fase no ha modificat les propietats i prestacions del producte.

El diagrama de fases que il·lustraria el procés seria el següent:



Il·lustració 15: Diagrama de fases de producció.
Font: Elaboració pròpia.

6.4. Impacte mediambiental

Les tintes emprades seán les ECO-UV.

El procés d'impressió és altament ecològic perquè aquestes tintes no emeten productes químics volàtils (VOC), no generen ozó i no contenen mercuri ni plom.

- Pel que fa a la informació ecològica que aporta el fabricant es fa referència a un component: Exo-1,7,7-trimetilbicyclohept-2yl acrilato que és tòxic per als organismes acuàtics, amb efectes duraders.
- Pel tractament dels residus: el producte es considera un residu perillós segons la Directiva 2008/98/EC. El tractament, emmagatzematge, el transport i l'eliminació han de complir amb la normativa federal, estatal/provincial i local aplicable. No s'ha de vertir el producte en aigües superficials ni en el sistema de clavegueram.
- Aquestes tintes han de satisfer els requisits de tractaments recomanats pel fabricant:
 - o Emmagatzematge del producte: de 5 a 35°C (20-80% d'humitat).
 - o Transport: de -30 a 60°C.
 - o Data de caducitat: Esta etiquetada al producte i és després de 10 mesos de la data de fabricació de la tinta.

6.5. Disseny i anàlisi de l'apartat WEB de personalització

El concepte de *web to print*, que sovint el trobem com Web2Print o amb l'acrònim W2P, cada cop està més present en la indústria gràfica i d'impressió digital. Podem traduir aquesta paraula com a: "des de la web a la impremta", i es un concepte que ha nascut a causa de les necessitats creixents dels consumidors de productes d'impressió digital que demanen terminis de lliurament més curts i preus més ajustats. Aquests són els motius per als quals a la web de l'empresa s'incorporarà un apartat de personalització que servirà de suport d'aquest web to print.

El producte que s'oferirà al mercat serà sota personalització. També cal mencionar que es distingirà dos tipus de processos segons les demandes del client. Una primera opció serà la de imprimir sobre l'interruptor una imatge, patró o textura concreta d'una gama d'opcions estàndard que l'empresa posa a disposició. Com a segona opció es permetrà a l'usuari pujar una imatge en diferents formats amb la qual es personalitzarà el producte.

La pàgina web actual mostra els diferents productes ofertats amb les respectives

especificacions tècniques i dimensionals. S'incorporarà un distintiu en aquells que hi hagi la possibilitat de personalitzar-los. A més, quan s'hagi seleccionat un dels productes que disposi d'aquesta opció, en l'apartat de compra final es preguntarà si es vol personalitzar per a millorar l'experiència del comprador.



Il·lustració 16: Esquema pàgina web de l'empresa, pestanya de personalització de l'interruptor. Font: Elaboració pròpia.

No només s'hauran de tenir en compte els canvis dins de la pàgina web sinó com s'integraran els softwares de tractaments d'arxius perquè arribin a l'estació d'impressió digital amb els paràmetres fixats pel procés.

L'empresa IMAXEL¹⁶ ofereix solucions per empreses que es dediquen a la fabricació de productes sota l'opció de personalització i concretament disposen d'una solució per a empreses que busquen un servei tipus ecommerce. S'ofereix:

- Com que l'empresa ja disposa d'una web i no necessita canviar-la, Imaxel ofereix la possibilitat d'utilitzar el sistema d'editors HTML5 de PRINTSPOT¹⁷ a través de la seva API o dels connectors de woocommerce (plugin de comerç electrònic), Wordpress, Prestashop (programa informàtic de CMS) i Magento (plataforma de comerç electrònic). L'editor s'adapta a la mida de pantalla de qualsevol dispositiu i permet carregar imatges des de smartphones i USB.
- WebStore incorpora el potent i intuïtiu editor de personalització HTML5 de Imaxel, que permet al client personalitzar de manera senzilla i intuïtiva els productes del seu catàleg. Consta de 8 mòduls de treball que permeten crear una extensa

¹⁶ IMAXEL: <https://www.imaxel.com/es/software-fotolibro-y-regalos-fotograficos-personalizados/>

¹⁷ PINTSPOT: <http://printspot.es/>

gamma de productes amb les seves mesures, propietats, preus, opcions de disseny (bitmap o vectorial) i requeriments d'impressió pròpies. L'editor s'adapta a la mida de pantalla de qualsevol dispositiu i permet carregar les fotos des d'un telèfon mòbil, una memòria USB, o xarxes socials com Google Photos, Facebook o Instagram.

- Fitxers llestos per a ser impresos i flux automàtic d'impressió. La producció s'automatitza en dos seqüències:
 - a) Primerament passa per un sistema de gestió central al núvol, on s'estableixen els diferents paràmetres d'impressió. Es disposa d'un panell d'administració dels productes i un de les estadístiques i resum dels encàrrecs amb el que es pot tenir un control de la producció.
 - b) En segon lloc trobem el sistema d'impressió en el centre de producció on ja arriben els fitxers en format .jpeg o pdf llestos per a ser impresos. Aquí és on trobem les opcions de configuració.

D'entrada aquest esquema de funcionament pot semblar senzill, però la veritat que és més complexe del que sembla. El concepte d'API (Interfície de programació d'aplicacions) fa referència a un conjunt de regles que descriuen com una aplicació pot interactuar amb una altra així com també els mecanismes per a que aquesta comunicació sigui possible.



Il·lustració 17: Esquema flux de dades i interconnexió de la web a l'equip d'impressió. Font: Web IMAXEL.

Aquesta API ens permetrà interconnectar els dos softwares, el de la impressora i el dels encàrrecs online. Es programarà de manera específica a les necessitats presentades.

7. Pla de màrqueting

Es dissenyarà una estratègia de màrqueting que permeti a l'empresa arribar al major número de clients a través de diferents canals per tal d'assolir l'objectiu de ventes marcat. Aquesta estratègia tindrà dos canals ben diferenciats: l'*online* i l'*offline*.

7.1. Estratègia i canals

7.1.1. Canals *Online*

- **GoogleAds**

Actualment la publicitat a internet és un dels canals amb el millor *funnel* de conversió. Aquesta eina, propietat de Google, permetrà fer arribar publicitat en el cercador de google i l'aplicació de Maps. Amb GoogleAds¹⁸ es podrà segmentar tant geogràficament com a nivell de perfil d'usuari cap a qui va dirigida la campanya, i això permetrà ajustar les accions al públic que realment interessa ja que el target per alguns dels productes ofertats és molt concret.

Els anuncis seran de dos tipus, per una banda tindrem anuncis de captació de visites i clics on es mostrarà un enllaç directament al portal web de l'empresa. D'aquesta manera s'incrementarà el flux d'usuaris del portal web i es podrà dirigir l'atenció a la nova pestanya Web-to-print dissenyada. D'altra banda, ocasionalment quan es realitzin workshops o showrooms, s'anunciaran aquestes activitats en accions concretes i molt específiques. L'objectiu principal en la utilització d'aquesta eina per part de l'empresa serà la d'obtenir el ROI (retorn de la inversió) més elevat.

Google AdWords permet crear anuncis i posicionar aquets en els resultats del cercador. Que un anunci estigui més a dalt que un altre no només depèn de la inversió de l'anunciant sinó de la qualitat del anunci (cosa que Google ja te una parametrització per determinar-ho). En aquesta eina es definiran les paraules clau, temporalitat de les ofertes i pressupost per tal de caracteritzar la publicitat.

- **Xarxes socials**

En l'àmbit de les xarxes socials serà crucial tenir presència tant a Instagram com a Facebook. L'empresa vol obrir una nova porta a la innovació i digitalització, i què millor que tenir ressò a les principals xarxes socials per assentar-se a l'era digital.

¹⁸ GoogleAds: https://ads.google.com/intl/es_ES/home/

Primerament serà crucial mantenir actualitzats els dos perfils en les dues aplicacions. Crear un contingut atractiu i professional farà que el posicionament de la marca a les xarxes socials creixi exponencialment.

Es publicaran fotografies i videos d'exemples d'aplicació reals de la tecnologia d'impressió digital en els productes de l'empresa. També es publicarà informació referent a participació a fires, showrooms on es mostrin els productes, incorporació de nous productes al catàleg, notícies relacionades amb l'entorn d'impressió digital, etc. Tant a Facebook com més concretament a Instagram es crearà un perfil d'empresa per així tenir accés a dades d'abast, impressions o clics a la pagina web. També s'utilitzaran les eines de publicitat i anuncis que ens proporcionen aquestes *apps* per fer créixer el flux i els impactes dels perfils i conseqüentment redirigir-los a la pàgina web.

Instagram

Per a la xarxa social d'Instagram, concretament es crearà un nou compte d'usuari diferent al de la companyia general. Amb això es vol focalitzar l'activitat i les publicacions d'aquesta pàgina perquè abarqui només la unitat de negoci nova creada de personalització. Es creu que aquesta plataforma és la més adient ja que el contingut que es penjarà ha de tenir un gran impacte visual i permetre al usuari fer-se una idea real de com quedaria el seu disseny en un dels productes que s'ofereix.

Es seguiran diferents estratègies de posicionament per a fer créixer l'afluència i impactes de la pagina:

- S'establirà un codi de format de text, emoticones, tipus de frases, paraules, que s'intentarà mantenir en totes les publicacions.
- Es crearan i s'adjuntaran *hashtags* en cada publicació molt concrets que defineixin l'activitat de l'empresa. Com per exemple: #switchprint #switchdesign #personalizacion etc. Això sí, mai s'abusarà a l'hora de posar *hashtags* ni s'introduiran que no estiguin relacionats amb el producte que s'ofereix ja que d'aquesta manera amb el nou algoritme d'Instagram baixarien les visualitzacions.
- Es crearà un *timeline* (o *feed*) atractiu de cara a l'usuari per donar una imatge sòlida i consistent de la marca i que la gent interaccioni amb el contingut.
- Ús dels *stories*: també s'intentarà mantenir l'activitat a les històries, anunciant quan hi hagi alguna *showroom*, s'incorpori algun nou producte al catàleg o simplement es faci repost d'alguna publicació.
- S'intentarà pujar imatges de casos d'èxit reals de clients que enviïn de forma

personal les seves fotografies del producte personalitzat tot comentant la seva experiència.

- **SocialAds**

Actualment la publicitat a través de les xarxes socials s'ha tornat una de les formes més eficaç d'arribar al públic objectiu d'una manera directa i efectiva.

Primerament s'estudiarà el target dels productes oferts i s'estimaran els paràmetres del tipus edat, localitzacions, gustos dels clients, etc. per així poder segmentar la publicitat i optimitzar la inversió feta en publicitat. Al segmentar una publicació, el seu preu per impressió augmenta però esdevindrà molt més efectiu que publicar anuncis a un major número de persones però que la majoria no siguin públic potencial.

Amb les publicacions es podrà ajustar el format segons el tipus d'impacte que es vulgui tenir: d'una sola publicació, anunciant la pàgina en general, redirigint el tràfic a la pàgina web, etc. Un altre punt positiu serà el fet de que les *App's* d'aquestes plataformes es poden connectar als softwares d'anàlisis de dades de la companyia (apart del reporting general que ens permeten visualitzar dintre de les mateixes plataformes). Amb aquesta informació és podrà analitzar els funnels de captació, els impactes de les publicacions, quin tipus de contingut és el que més agrada i altres indicadors d'interès.

- **Growth Hacking**

Aquesta estratègia consisteixen estudiar molt bé el producte o servei, conèixer (i utilitzar) totes les possibilitats que ofereix el màrqueting en línia i, finalment, utilitzar l'anàlisi per arribar a conclusions.

Com bé s'explicaran en l'apartat del pla d'anàlisi de dades BI, l'empresa dissenyarà una arquitectura de dades històriques i actuals per tal d'anàlitzar diferents indicadors de cada àrea de negoci i poder aplicar accions amb aquesta informació. Com que es recolliran dades d'activitat *online* i *offline*, es podran analitzar els impactes de cada una de les campanyes per separat i conèixer els ratis de conversió del *funnel*. Si es coneixen les dades d'activitat i accions dintre del portal web de personalització, es podrà analitzar si l'experiència dels usuaris és satisfactòria o no.

- **Newsletters**

Un dels canals més utilitzats per les companyies en concepte de fidelització de clients és el d'enviament de emails amb novetats o ofertes útils pels clients. Al tractar-se de la creació d'una nova divisió, es considera que ja existeix un històric de dades de clients, que s'han registrat via *online* a la newsletter o que han proporcionat les seves dades d'una manera o altra (presencialment a *showrooms*, *workshops*, etc.).

L'empresa enviarà una newsletter mensual amb les novetats i ofertes del més en qüestió per així mantenir actualitzats els usuaris interessats i a la vegada reforçar el vincle empresa-client.

7.1.2. Canals Offline

Encara que el segment de màrqueting online jugui un paper crucial a l'hora d'arribar de la forma més directa i eficaç al públic, es definiran unes estratègies a part diferenciades que formaran part del canal *offline*.

Al tractar-se d'un producte final on el tret que el diferencia de la competència i del que hi havia convencionalment al mercat és el fet que sigui personalitzable, serà clau per a la captació de vendes que els clients potencials interactuïn amb el producte. És per aquest motiu que en aquest canal el pla d'acció estarà definit en tres àmbits:

- *Showrooms*

Temporalment es llogaran espais fora l'empresa o s'utilitzaran els mateixos del qual es disposa per mostrar i exposar els productes que s'ofereixen. En aquestes *showrooms* es realitzaran tallers in-situ per a mostrar la rapidesa i facilitat a l'hora de dissenyar, penjar i imprimir sobre un dels productes.

- Expositors a botigues i distribuïdors

Serà interessant poder oferir a les botigues i distribuïdors que tracten els productes un catàleg on hi apareguin imatges amb relleu per a que els clients tinguin una experiència més real del producte final que poden obtenir. Seria interessant també disposar d'algunes mostres per accelerar el procés de compra.

- Expositors a fires

L'empresa vol posicionar-se com a pionera en l'àmbit de la impressió digital dintre del marc d'empreses fabricants de components elèctrics. Per aquest motiu serà vital tenir un lloc a les fires d'impressió digital d'Espanya i d'Europa (Graphispag, Ifema, C!Print, Fespa, etc.). També seria interessant ensenyar les novetats en les fires de decoració o de components elèctrics i electrònics.

7.2. Previsió de ventes (*Forecast*)

Per tota la gama de productes dels que disposa l'empresa s'ha estimat un preu base de 9,50€/unitat per a cada un dels productes. Tot hi que els dissenys dels interruptors puguin canviar s'ha establert la premissa que això no afectarà molt en les diferències entre els costs de producció, i per tant, s'ha establert aquest preu base per a cada un d'ells.

Estudiant les vendes de les principals empreses del sector i tenint en compte que l'empresa només es dedica a la fabricació d'interruptors i no d'altres mecanismes elèctrics, s'ha establert que en l'últim any l'empresa havia tancat amb uns ingressos de 2 Milions d'euros. Aquesta xifra s'ha extret per una banda realitzant unes proporcions amb empreses del sector (com per exemple Simon que factura aproximadament 300 M) i el pes de la facturació dels productes de baixa tensió (interruptors i semblants) per a cada una d'elles. Per d'altra banda s'ha considerat que aquest pla de negoci va dirigit a empreses de facturació mitjana-alta.

Previsió	Últim Any	Any 1	Any 2	Any 3
Ingressos (€)	2.000.000	2.042.168	2.095.459	2.200.539
Vendes (u.)	210.526	213.683	217.315	221.661
Increment respecte l'any anterior	-	1,5 %	1,7 %	2 %
Pes unitat personalització en vendes	-	2 %	5 %	15 %
Ingressos unitat pers. (€)	-	52.779	134.192	410.627

Taula 8: Previsió de vendes. Font: Elaboració pròpia.

Les unitats venudes s'han calculat amb el preu de venda del producte prèviament esmentat. El preu de venda del producte personalitzat serà d'uns 12,35 €. Aquest preu s'ha establert tenint en compte dos aspectes:

- El que el client esta disposat a pagar per un producte únic i personalitzat és elevat. Aquest tipus de producte normalment venen acompanyats de dissenys de records o aspectes personals i per tant el seu valor per l'usuari creix. També s'ha analitzat casos com Mediamarkt¹⁹ on ja s'estan implementant solucions de personalització i s'ha vist la diferència de preu respecte al producte base i com aquest preu te una gran acceptació pels clients. Com es pot veure en els establiment i botigues físiques, el preu de personalització d'una funda de mòbil és de 9,99 €. Aquest preu ha servit per tenir una base del que el client pot estar disposat a pagar per un producte personalitzat i a la vegada per saber el marge

¹⁹ Mediamarkt: <https://specials.mediamarkt.es/servicios?telefonía>

que la companyia treu amb cada impressió. Amb els càlculs sobre el cost d'impressió amb la màquina que disposa es coneix que el preu en tinta no supera els 2 cèntims d'euro.

- En segon lloc s'ha extret informació a la visita de la fira Graphispag 2019 del qual es disposava acreditació i s'han analitzat exemples de casos d'ús d'aquestes tecnologies en el sector del *retail*. Es poden exposar dos exemples d'aplicació de les tecnologies digitals que es van trobar a la fira.

L'empresa Fujifilm²⁰ ha obert la primera botiga Wonder Photo Shop a Barcelona. Amb aquest espai Fujifilm vol portar la fotografia a un altre nivell, aquí és on la personalització de productes juga un paper important. Tant a la web com al lloc físic disposem de serveis de personalització de tasses de cafè (12,90€), samarretes (18€), càmeres Instax mini (79€), etc.

L'empesa Decathlon²¹ també ofereix una sèrie de serveis postvenda de personalització de productes, sempre hi quan aquests s'hagin adquirit en el mateix establiment.

- També s'ha tingut en compte òbviament quin és el cost en tintes, que com ja s'ha calculat al punt 2.5 de l'Annex, és de 2 cèntims per operació. El preu s'ha fixat considerant que el preu del producte ha de ser un 30% més respecte el preu base del producte sense personalitzar.

²⁰ Wonder Photo Shop: <https://shop.fujifilm.es/wonder-create/wonder-gift>

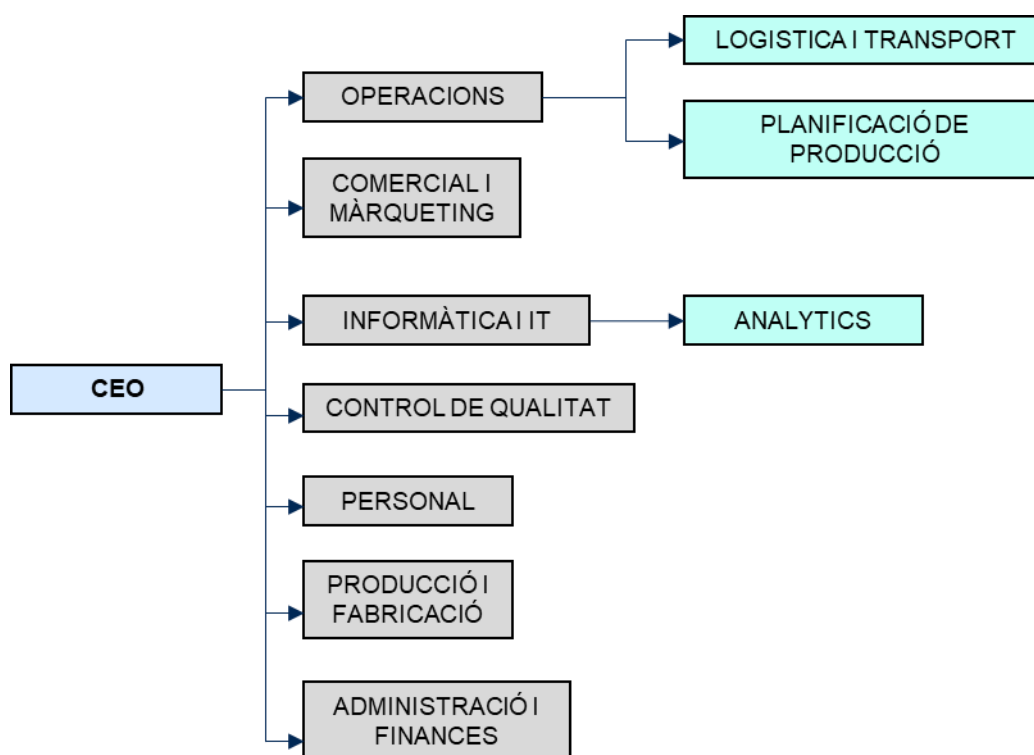
²¹ Decathlon: https://www.decathlon.es/es/browse/c0-servicios/c1-personalizacion/_/N-1jvwku8?Ndc=1

8. PLA DE RECURSOS HUMANS

En aquest apartat s'estudiaran quins canvis patirà l'empresa en relació amb el número de treballadors, els diferents rols, responsabilitats de cada un d'ells i com aquets poden variar temporalment.

Com que s'ha ampliat la cadena de producció que hi havia actualment afegint-hi una nova fase, definint així una nova unitat de negoci que caldrà analitzar i tractar amb detall, s'incorporaran noves responsabilitats als treballadors i es necessitarà d'un equip més gran.

L'empresa està estructurada de la següent manera, tal com s'indica a l'organigrama que es troba a continuació:



Il·lustració 18: Organigrama de l'empresa. Font: Elaboració pròpia.

Aquest esquema jeràrquic ve a ser una representació gràfica de quins són els diferents departaments i seccions que constitueixen l'empresa. La intrusió d'aquesta nova unitat de negoci com és el de la personalització, amb la seva respectiva reestructuració de la

cadena de producció, comportarà canvis en alguns d'aquests departaments i en les responsabilitats dels treballadors que el formen.

Bàsicament els canvis que es proposen en aquest projecte tindran el seu impacte més significatiu en el departament de producció i fabricació. Encara que d'entrada pugui semblar que només afectarà en aquesta part de l'empresa, el canvi tindrà una repercussió global en els sub processos com es detalla a continuació per a cada departament:

- **Direcció:** aquest és un dels departaments que també jugarà un paper clau en materialitzar el projecte i portar-lo cap a l'èxit. La integració de la nova tecnologia provocarà molts canvis, i el CEO juntament amb el personal de direcció tindran la responsabilitat de coordinar els diferents apartaments, fer un seguiment mensual dels objectius del projecte i prendre accions si es necessari per ajustar el rumb d'aquest. Són els que marcaran els objectius de l'empresa i motivaran a tot el personal per a que s'assoleixin amb èxit. El CEO té coneixement de quins són els processos que es duen a terme en cada un dels departaments, quina és la seva metodologia, protocols i factors de risc. En resum, aquest òrgan serà de vital importància per a cohesionar tot l'equip i que es segueixin els terminis pactats obtenint bons resultats.
- **Departament d'operacions:** en aquest departament és gestionen que tots els processos des de planificació de producció fins a transport i entrega del producte es realitzin correctament. Planificar segons la previsió de la demanda i les dades històriques de les quals es disposa ajudarà a que la producció sigui eficient i amb el menor volum d'estocatge. Caldrà planificar i dissenyar quina serà l'estratègia a seguir per als nous productes de la gama de personalització, sense posar en perill el sistema actual.
- **Departament comercial i màrqueting:** com ja s'ha fet menció a l'apartat anterior, es seguiran diferents polítiques i estratègies de màrqueting per a que el producte arribi a la major quantitat de clients potencials possible. Estudiant el target de cada un dels productes oferts s'adaptarà la publicitat a xarxes socials, showrooms i en altres canals digitals per a que sigui eficaç i molt acurada. En incorporar productes personalitzats, s'haurà de fer molt èmfasi als canals digitals ja que és un producte amb un pes elevat de públic objectiu relativament jove i serà molt important tenir una bona presència als mitjans.
- **Departament d'informàtica i IT:** els treballadors que formen aquest departament hauran d'adaptar-se als nous canvis en la pàgina web (incorporació de nous productes al catàleg), també donar suport al subdepartament d'analítica de dades en la integració dels diferents *softwares* i sobre tot en definir una estratègia clara i efectiva sobre com s'analitzaran els diferents indicadors de la

nova unitat de negoci. Aquests indicadors seran claus per fer comparacions temporals, marquet share o d'altres, que ens indicaran si la implementació que s'ha fet s'està rentabilitzant, i si no és el cas, quins són els factors que estan sent els *stoppers*.

- **Departament de control de qualitat:** és molt important verificar que els productes que estan sortint de la cadena de producció satisfan els requeriments tant tècnics com legals. Com s'ha comentat anteriorment en el procés de fabricació dels interruptors, els productes finals es sotmeten a diferents exàmens per determinar si són aptes o no. S'hauran d'incorporar al final de la cadena d'impressió digital uns nous mecanismes de control per assegurar que tots els elements que hi surten també compleixen la normativa. Es realitzaran tests de toxicitat de les tintes, de control d'acabats i es sotmetrà el producte als següents tests per a comprovar que el procés de personalització s'ha realitzat bé:
 - Es comprovarà mitjançant escalfor que el producte aguanta temperatures dins d'uns rangs marcats i que el fet de que s'hagi personalitzat no afectarà en el seu funcionament ni rendiment.
 - Es realitzarà un test d'impregnació de líquids per simular com per exemple la pluja podria afectar a la superfície impresa.
 - Finalment és comprovarà que si aquest interruptor està a situat a l'exterior, on hi incideix la llum solar, aquesta no malmetrà el color en els temps que s'han marcat. Això és realitzarà amb un test accelerat aplicant un llum amb longitud d'ona específic per simular els raig solars i veure els efectes sobre la peça.
- **Personal:** altres elements del sistema que són els que es veuran menys afectats. Treballadors de vigilància, transportistes, control d'higiene, etc.
- **Departament de producció i fabricació (i I+D):** aquí és on els canvis proposats al projecte tindran un impacte més directe. S'incorporarà una nova estació on és realitzarà l'última fase del procés productiu, per tant, s'haurà d'adaptar i automatitzar tots els components perquè quedin ben cohesionats i no hi hagi talls. S'haurà de formar el personal que es responsabilitzi d'aquesta fase en com optimitzar els softwares de personalització que s'utilitzaran, com funcionen aquestes màquines d'impressió digital, com canviar les tintes i un llarg etc. També s'haurà de formar en temes de seguretat de les noves fonts de perill.
- **Departament d'administració i finances:** per últim, aquest departament s'encarrega de marcar els objectius, exercicis financers i responsabilitzar-se de que aquets s'assoleixen en els terminis marcats. També es tracten tots els

protocols de l'empresa tant administratius i de tots els procediments que es segueixen. S'haurà de fer un seguiment del pla financer de l'empresa i analitzar si les polítiques de contractació, operacionals, financeres s'estan portant a terme correctament.

Personal necessari:

S'ha estimat que la implementació d'aquesta nova tecnologia i l'execució del projecte requeriran una ampliació puntual en alguns dels rols adoptats per cada departament de l'empresa. S'ha estimat que es necessitarà contractar dos persones més de personal. En aquesta nova incorporació es buscarà un perfil amb experiència industrial, familiaritzat amb processos d'impressió a grans formats i amb capacitats per adaptar-se al nou marc operatiu que es proposa. Com que s'incorporarà nova maquinària amb uns processos i mètodes particulars s'ha cregut convenient el fet de per una banda buscar un enginyer que sigui el que es situï únicament a l'estació de personalització i per altra banda un altre enginyer el primer any per tal d'ajudar a implementar el nou procés. Encara que no s'incorpori més personal, la dedicació d'alguns dels que estan actualment treballant pot veure's incrementada. Les relacions entre la persona treballant a la nova estació i els que ho fan el la que fins ara era l'última fase del procés de fabricació hauran de ser fortes i complementades. Si hi ha algun incident en l'acabat del producte final s'ha de localitzar abans que aquest passi a la fase de personalització. L'enginyer de producció també haurà de seguir amb detall tant el procés de fabricació com el de qualitat, i anar realitzant informes sobre el rendiment de l'estació i identificar els problemes que es vagin trobant.

Aquestes persones es contractaran des de l'inici del projecte perquè tinguin contacte amb tot el procés d'implementació i instal·lació de la impressora i s'adaptin a la forma de treballar de l'empresa amb temps perquè així quan els volums de producció augmentin l'adaptació ja sigui completa.

S'ha decidit que els perfils sota contractació siguin:

- Un enginyer de producció: serà el que coordinarà de manera efectiva la producció de la nova planta, també haurà d'assegurar l'adaptació a la cadena de producció actual als nous paràmetres de funcionament.
- Un enginyer de disseny elèctric: aquest és el que directament manipularà els productes a la fase de personalització. També haurà d'analitzar i adaptar el nou equipament per que els dissenys surtin correctes.

9. Pla de Business Intelligence & Analytics

Un Pla de Business Intelligence i Analítica de dades es de vital importància per determinar la rendibilitat del projecte una vegada aquest s'hagi iniciat. Les empreses han de dissenyar una estratègia pel tractament de les fonts, i la governança de dades és fonamental en la millora de la qualitat de les dades. Les empreses que poden accedir a informació fiable poden oferir serveis i solucions més ràpides i precises. També són capaços de ser més eficients en els seus processos, definint una estratègia clara, traduint la informació en casos d'ús substancials i dissenyant arquitectures de dades innovadores.

Actualment en un món tant digitalitzat els flux de dades són cada vegada més grans (d'aquí el concepte de *Big Data*). El Business Analytics són eines que permeten el tractament de dades tant històriques com instantànies, tot transformant-les en valor actiu per l'empresa.

Aquest pla per l'anàlisi de dades s'externalitzarà a una consultora de dades externa que coordinarà les diverses accions a emprendre juntament amb els usuaris clau de dintre la companyia. En aquest tipus de projectes és indispensable una bona relació entre empresa i consultora així com una via clara i directa de comunicació. L'execució d'aquest pla comportarà un cost a la companyia però es creu que serà una inversió important per el posicionament enfront la competència. Cada vegada més les decisions es prenen basant-se en l'anàlisi de dades reals i no en suposicions o experiències històriques, per tant, tenir una base d'analítica pot ser crucial en l'èxit del projecte. L'impacte econòmic del pla es contemplarà en el següent punt del projecte.

En aquest pla es definiran una sèrie de procediments i estratègies per determinar com viatjarà aquest flux de dades i com es tractaran. Aquest punt pot arribar a ser crucial per determinar si la nova divisió creada a l'empresa es rentable o no, si ho és, quins són els paràmetres que ho fan possible i en cas contrari quins són els punts crítics a intervenir. També serà important ja que el mercat al qual va dirigit el producte no està assentat i és relativament nou, per tant, les estratègies de màrqueting i força de ventes hauran d'adaptar-se segons els resultats que es vagin captant de cada acció.

La complexitat del mercat es reflecteix en diferents dinàmiques de canvi, com ara la contracció de la demanda en els mercats locals que requereix un nou impuls cap a un enfocament més global, una forta competència amb els minoristes i les promocions de rètols privats, fluctuacions de les tarifes, els marges comercials i la necessitat d'establir directament contacte amb els consumidors a través de les xarxes socials.

La capacitat de predir les tendències del mercat en el futur és obligatòria per oferir productes adequats a un preu adequat, aprofitant els comentaris dels consumidors també

proporcionats per noves connexions digitals, optimitzant l'assortiment de productes i millorant la cadena de subministrament orientada al client. Com que l'empresa oferirà un servei de Web-to-print, es podran emmagatzemar moltes dades de tendències, preferències, etc.

9.1. Introducció

a) Context de negoci

- L'empresa ja té una plataforma Qlik Sense²² i actualment utilitza Qlik com a solució de BI per a projectes analítics. També s'utilitza Salesforce com a CRM i SAP com a sistema transaccional ERP.
- L'empresa disposa també d'arxius Excel amb informació relativa a budget (dimensionat per mes), correspondència de camps concrets, mapeigs...
- El present projecte pretén cobrir l'adaptació dels quadres analítics ja disponibles a les noves fonts de dades proporcionades.
- Les dades s'extrauran dels diferents sistemes transaccionals de l'empresa.
- Actualment s'extreu informació d'una base de dades.

b) Objectius

- Implementar l'ampliació del quadre de comandament analític actual per extreure, modelar i visualitzar les noves dades procedents de la nova unitat de negoci per així poder realitzar les corresponents comparatives de negoci.
- El nou quadre ens ha de permetre una visió global i a la vegada detallada per subdivisions de l'empresa.
- Inserció de nous KPI's al model, mètriques i reestructurar les dimensions del model.

c) Premisses i assumpcions

- Tota la propietat intel·lectual desenvolupada durant el projecte serà propietat de l'empresa, considerada informació confidencial comercial. No es pot donar a conèixer a tercers.

²² Qlik (Sense): <https://www.qlik.com/es-es>

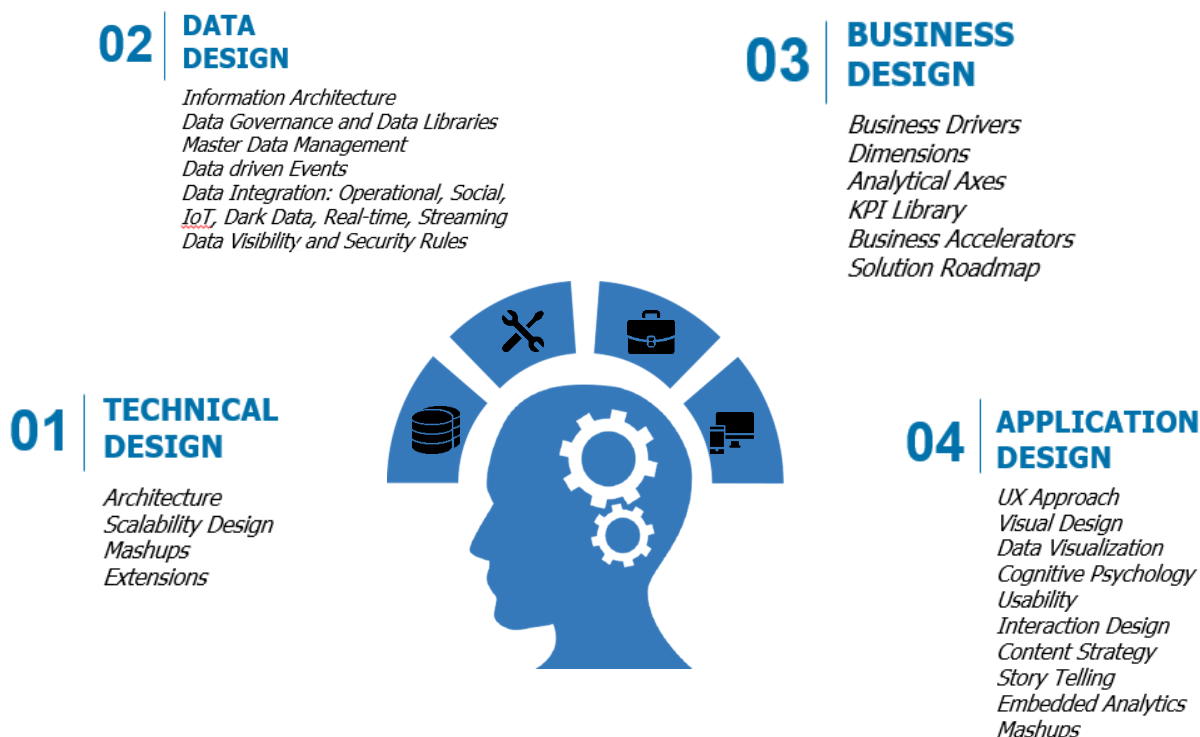
- El requisit de la clau és el rendiment al costat de la usabilitat, de manera que es pretén que la solució es pugui organitzar per mantenir les dades en memòria en tot moment. S'utilitzarà una metodologia àgil amb esprints curts amb Jira com a eina PM (gestió de projectes). La definició i el desenvolupament seran in situ o fora de lloc segons les necessitats del projecte.

d) Factors d'èxit

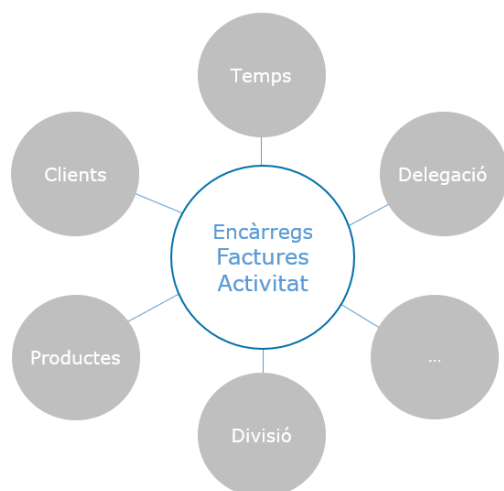
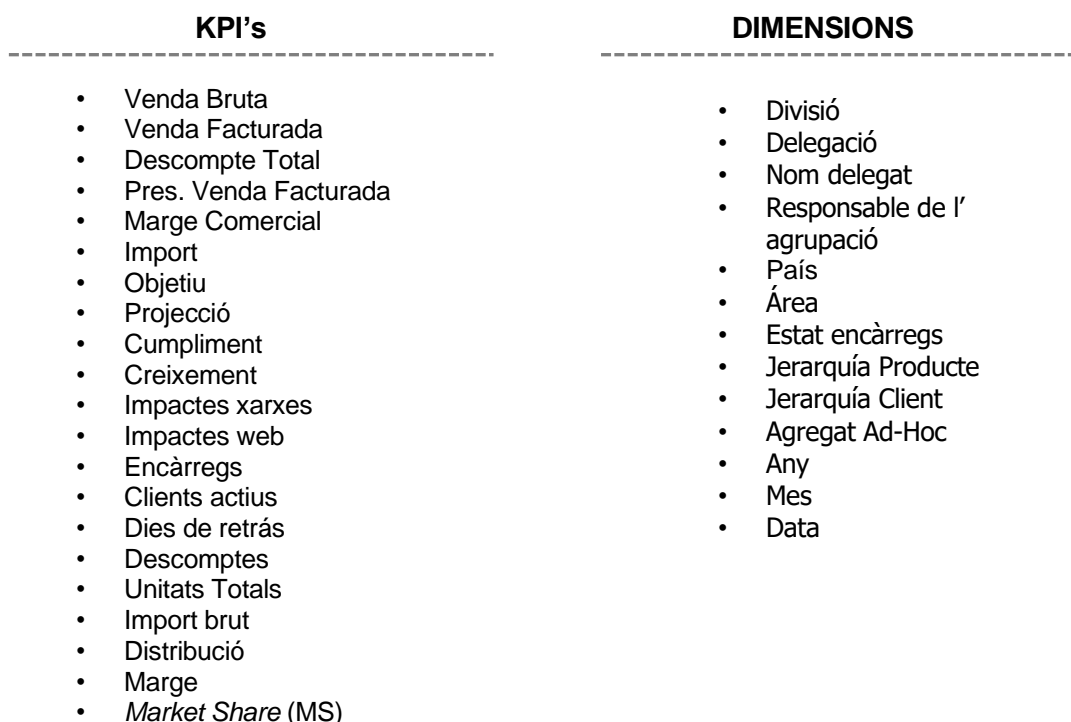
- Implicació dels principals grups d'interès del projecte per garantir la màxima representació de l'empresa, dels usuaris clau i del departament d'IT.
- Desenvolupament del projecte amb una perspectiva integral. Ha de ser flexible i escalable (oberta als canvis o als nous requisits de forma vertical i horitzontal). S'ha de permetre certa agilitat per a canvis i futures ampliacions.
- Gestió del projecte per fomentar el treball en equip i alinear els esforços dels participants.
- Gestió eficaç del canvi per permetre una experiència senzilla i gratificant per a tots els que participen en el procés d'anàlisi d'informació.

9.2. Abast

Arquitectura de la solució end-to-end:



Il·lustració 19: Abast de l'estructura de disseny de la solució. Font: Elaboració pròpia.

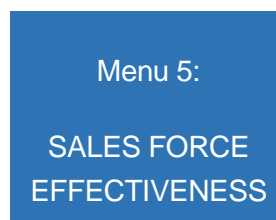
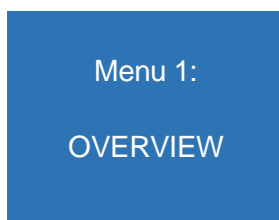


L'objectiu principal de la nova aplicació que es desenvoluparà mitjançant el *software* analític Qlik Sense es el d'aportar un anàlisi 360° d'informació referent a activitat, encàrrecs i factures. Aquesta analítica global s'estudiarà a través de dimensions per segmentar les dades, fer comparacions i extreure conclusions d'accions a emprendre.

Il·lustració 20: Representació del dimensionament i visió de les àrees d'interès. Font: Elaboració pròpia.

b) Quadre de comandament

L'estructura de pestanyes del quadre de l'aplicatiu final de Qlik Sense serà la següent:

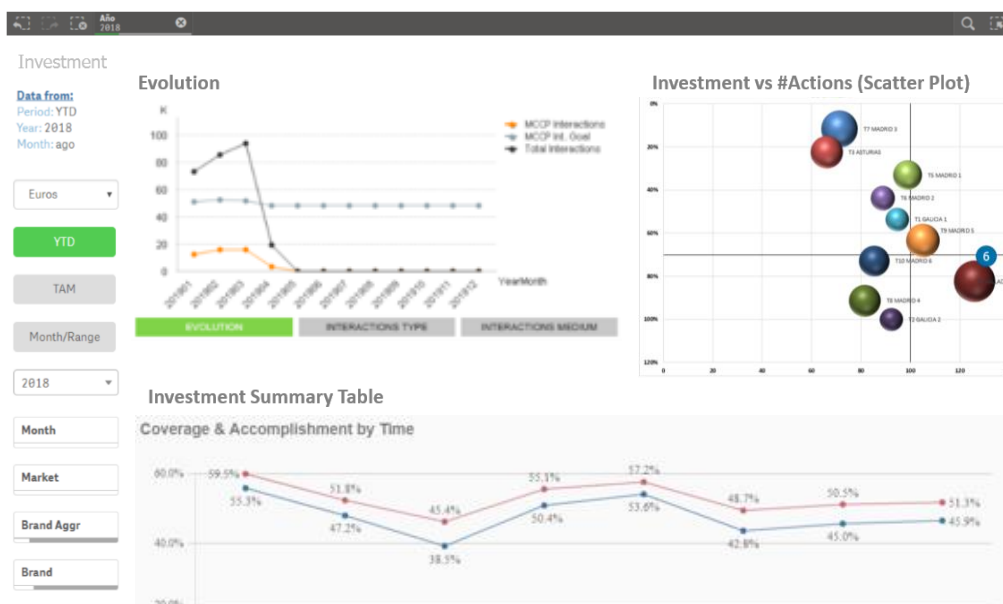




Il·lustració 21: Resum de cada tab de l'aplicació a QlikSense. Font: Elaboració pròpia.

A la il·lustració 21 es representarà un exemple de quina es la visualització d'aquestes aplicacions amb la tecnologia QlikSense. Aquest *software* d'anàlítica BI permet visualitzar-la en múltiples dispositius: ordinadors, mòbils, tablets, ipad, etc.

Es pot observar la disposició dels diferents indicadors, selectors, gràfics i KPI's.



Il·lustració 22: Exemple prototip de layout de l'aplicació (inversió). Font: Elaboració pròpia.

c) Disseny de l'estructura de dades

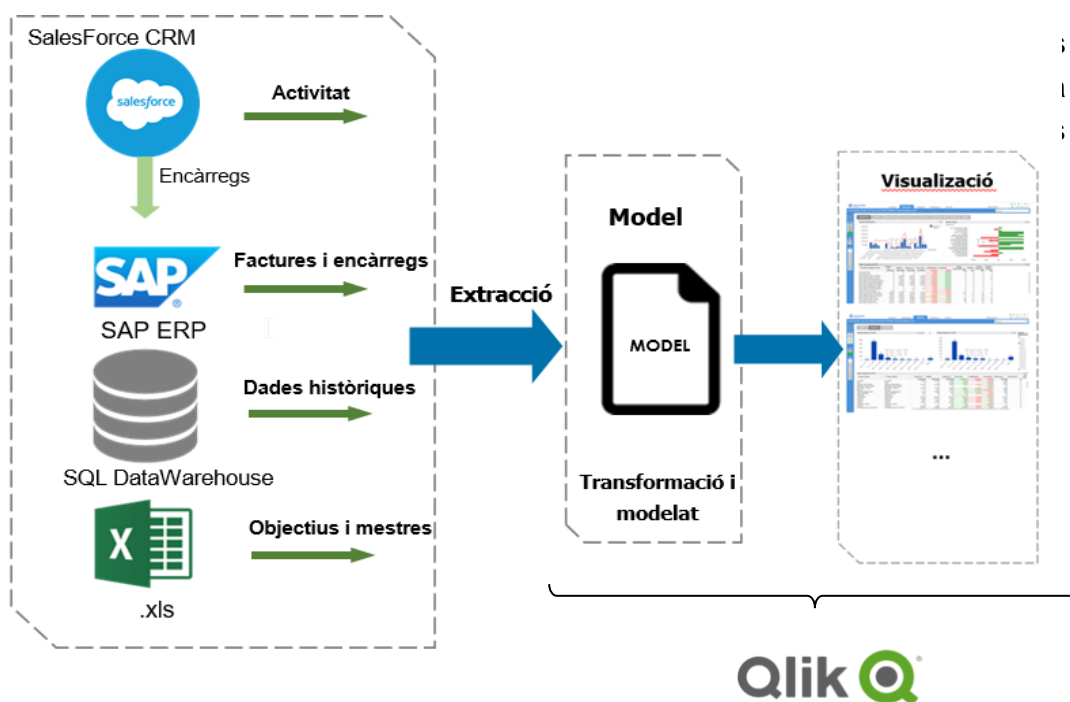
Les fonts de dades i el tractament d'aquestes serà el següent:

SalesForce (CRM): es carregaran les dades respecte activitat des de el CRM SalesForce. També podrem extraure les dades d'impactes en xarxes socials, portal web-to-print, etc.

SAP (ERP): es carregaran les dades que fan referència a facturació i encarrega.

SQL DW: aquí s'emmagatzemaran les dades històriques de l'empresa per a les posteriors comparatives i gràfics evolutius.

Arxius Excel: es seguiran carregant arxius .xls on trobarem correspondències de camps, taules de mestres, objectius, budgets, entre d'altres.



Il·lustració 23: Esquema de flux de dades i procés ETL fins arribar a la visualització del model a Qlik. Font: Elaboració pròpia.

d) Pla del projecte

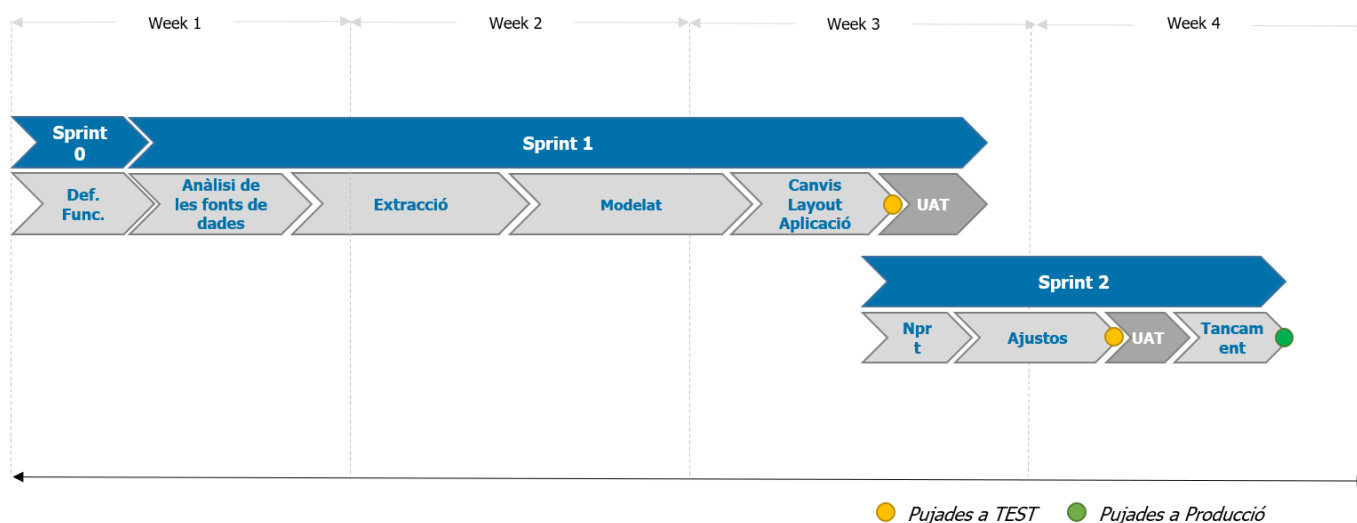
El projecte d'ampliació de l'analítica de dades del que es parteix es dividirà en dues fases molt diferenciades. L'empresa disposa de dos entorns, un de test i un de producció.

Primerament s'integraran els canvis en el model i aplicació final i es validaran els

resultats amb les fons primàries d'origen de dades. D'aquesta manera els canvis només seran visibles en aquest entorn i no s'afectarà als reports que actualment ja s'estiguin analitzant a l'empresa.

Posteriorment un cop ja s'hagin validat els canvis i tot quadri, s'implementaran els canvis en l'entorn de test sempre realitzant aquesta pujada en horaris on els serveis no es vegin afectats.

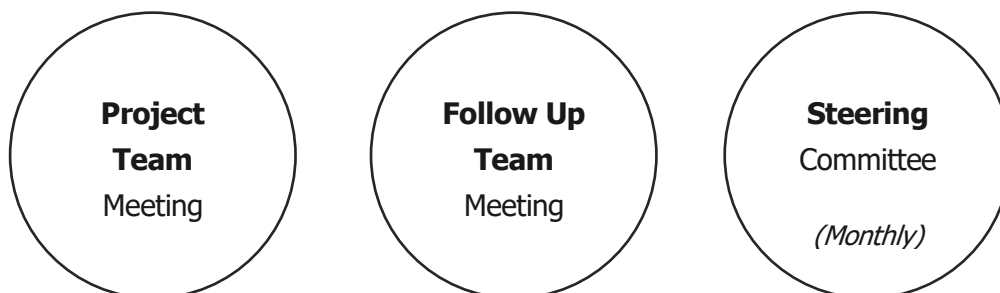
El diagrama de Gantt que es presenta a continuació temporalitza tots els processos i etapes de la implementació:



Il·lustració 24: Diagrama de Gantt de les fases del pla de BI. Font: Elaboració pròpia.

e) Project governance and roles

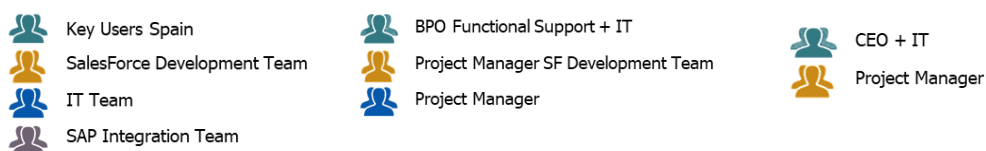
Perquè en les fases de definició i implementació del projecte de BA hi hagi una bona direcció i execució, l'empresa ha dissenyat el següent esquema de rols i equips:



Objectius

- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Revisió del treball fet el dia anterior• Planificació de la feina del dia en curs• Identificació de qualsevol punt de bloqueig | <ul style="list-style-type: none">• Revisió del treball fet el dia anterior• Planificació de la feina del dia en curs• Identificació de qualsevol punt de bloqueig• Gestió dels riscos | <ul style="list-style-type: none">• Presentació de resultats• Garantir l'alineació amb els objectius del projecte• Resolució i conflictes• Gestió dels riscos |
|--|---|--|

Participants



Es genera

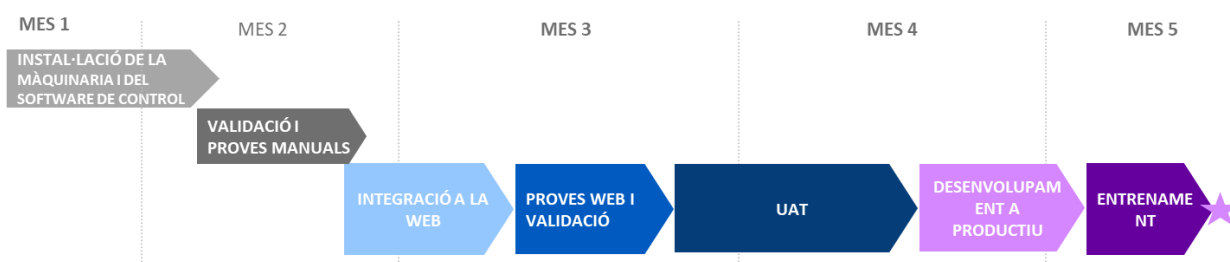
- | | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Punts de bloqueig• Pla de resolució | <ul style="list-style-type: none">• Document de seguiment | <ul style="list-style-type: none">• Resum executiu |
|--|---|--|

II-lustració 25: Resum del equip implicat en el projecte de BI i el seu rol. Font: Elaboració pròpia.

10. Pla d'operacions i financer

L'objectiu principal de la planificació de producció és fabricar un producte quan un client el requereixi i entregar-lo en un termini de temps immediat. Això com és evident no és possible ja que els recursos són limitats, els components, les instal·lacions i la mà d'obra és finita i per tant cal planificar de quina manera es distribuiran els recursos de la companyia per assolir els màxims beneficis. Es realitzaran previsions de venda a diferents horitzons perquè així es puguin planificar els recursos crítics.

La demanda no s'ajustarà a la capacitat productiva, almenys en un inici. El fet de que s'obri la unitat de negoci de personalització des de zero comportarà una pujada progressiva de la demanda a mesura que el públic vagi coneixent l'existència del producte. Per aquest motiu, com que es desconeix quines seran les tendències de la demanda per falta d'antecedents històrics i dades, no es redactarà un pla mestre de producció sinó una estratègia de com s'implementarà la tecnologia a la planta de producció actual per afavorir l'adaptació del procés.



Il·lustració 26: Diagrama de Gantt de les principals fases del projecte. Font: Elaboració pròpia.

A continuació es farà una breu explicació de que consta en cada una de les fases:

Instal·lació

En aquesta primera fase s'instal·laran tots els components físics i de *software* necessaris per al desenvolupament dels processos d'impressió digital. Serà important abans adaptar la zona per la impressora i ajustar la cadena de producció per interconnectar les cintes de tracció per a que el procés segueixi sent automatitzat.

Validació i proves manuals

En aquest punt es realitzaran les primeres proves sobre productes base. S'analitzarà l'adaptabilitat de la màquina a la superfície de l'interruptor, si les tintes queden ben impregnades i si els detectors d'alçada automàtics de la màquina funcionen correctament. Amb aquestes proves es faran els primers ajustos i si es necessari es

demanarà suport tècnic al fabricant Roland DG.

Integració de la web

S'integraran els processos a la web, s'interconnectarà amb les carpetes d'entrada de la impressora i s'integrarà el *software* desenvolupat per Imaxel que és el que permetrà desenvolupar el servei WebToPrint.

Proves web i validació

Es faran els primers tests per veure si els dissenys surten correctament.

UAT (user acceptance test o test d'acceptació de l'usuari)

Es faran proves amb usuaris reals, es demanarà la seva opinió, valoració de l'experiència i amb tot això s'ajustaran els punts crítics.

Desenvolupament a productiu

Fins aquí es podria considerar que l'entorn ha sigut de test, s'han provat els processos i validat. Un cop arribats aquest punt es posarà ja en marxa tot el servei en productiu i visible per a l'usuari. Aquest punt és el més crític ja que es comprovarà si quan el volum d'activitat augmenta el procés segueix sent efectiu o no.

Entrenament i formació

S'entrenarà al personal dia a dia un cop finalitzats totes les fases de la implementació ja que aniran sorgint nous ajustos i actualitzacions que caldrà tenir controlades.

10.1. Costos generals

10.1.1. Costos de rènting

Cada vegada és més freqüent que tant empreses com clients finals optin per solucions de rènting enfront a realitzar grans inversions per mantenir en propietat segons quins actius. Aquest és un cas molt usual en el mercat de l'automòbil i cada cop s'està expandint més en entorns industrials on trobem empreses que ofereixen un pla de rènting de maquinària i equips industrials per facilitar l'inici d'activitats empresarials.

A la fira Graphispag s'ha pogut analitzar una oferta realitzada per l'empresa De Lage Landen²³ (DLL) dedicada a solucions de finançament per empreses. Les condicions de

²³ De Lage Landen (DLL): <https://dllgroup.com/es/es-es>

la oferta eren les següents:

- Per a contractes de rènting estàndard amb forma de pagament domiciliació bancària prepagable.
- Diferents opcions al venciment: Devolució de l'equip, renovar el contracte o adquisició de l'equip a preu de mercat.
- Oferta no acumulable amb altres promocions .
- Els consumibles / accessoris no estan inclosos en el finançament.
- Els preus indicats no inclouen IVA.
- Oferta subjecta a prèvia autorització de l'entitat financera DLL. La quota final es fixarà en el moment de la signatura del contracte amb DLL.
- Per a contractes de rènting estàndard amb forma de pagament a domiciliació bancària prepagament. Oferta no acumulable amb altres promocions de DLL.
- El distribuïdor és el responsable de la instal·lació, formació i suport.
- El client roman en contacte directe amb el distribuïdor per al manteniment i reparacions de l'equip.
- Aquests equips tenen la mateixa garantia que es dona per a cada màquina Roland DG.
- Els primers 3 mesos no són de pagament.
- Per a terminis de 24, 36, 48 o 60 mesos.
- La quota de renting mensual és d'uns 2.000 € tenint en compte que el cost de la màquina és de 76.900 €.

Com que per l'empresa aquest canvi és nou, s'ha vist que la millor opció és no tenir en propietat l'equip ni amortitzacions i si en un futur s'assoleixen els objectius de venda i creixement que es preveuen, ja plantejar-se si és òptim adquirir-la en propietat.

El rènting operatiu s'assimila a la figura de l'arrendament operatiu.

Costos Anuals (€)	Any 1	Any 2	Any 3
Renting LEJ-640S-B150 de RolandDG a una empresa externa	24.000	24.000	24.000

Taula 9: Costos de renting. Font: Elaboració pròpia.

10.1.2. Costos administratius

Els sous extres que s'hauran de pagar en les incorporacions degudes al nou projecte seran els següents:

Salari brut (€/mes)	Any 1	Any 2	Any 3
Enginyer de producció	2.834	-	-
Enginyer de disseny elèctric	2.584	2.684	2.784
Total	5.418	2.684	2.784

Taula 10: Costos administratius. Font: Elaboració pròpia.

Aquests sous bruts s'han extret fent un anàlisi a la Guia del mercat laboral²⁴ redactat per l'empresa HEYS. En aquesta guia es troben les xifres de referència dels diferents sous respecte la posició dintre l'empresa i el sector en el qual es desenvolupa l'activitat professional. Com es pot veure annexat al punt 2.6, els càlculs del salari dels enginyers s'han realitzat prenent el sou base d'aquesta guia. També s'ha cregut que incrementar el salari de l'enginyer de disseny elèctric anualment pot potencial la motivació i l'obtenció de bons resultats.

10.1.3. Costos del pla d'analítica de dades

El pla d'analítica de dades exposat s'encarregarà l'execució a una consultora externa. Les consultores generalment facturen per projectes, és per aquest motiu que s'ha estimat una xifra per l'ampliació i implementació dels nous mecanismes analítics i s'ha suposat que dins d'aquest cost ja s'inclou el manteniment en els primers tres anys dels nous canvis implementats.

Costos Anuals (€)	Any 1	Any 2	Any 3
Pla de BI	0	7.000	0
Total	0	7.000	0

Taula 11: Costos del pla d'analítica de dades. Font: Elaboració pròpia.

²⁴ HAYS: <https://guiasalarial.hays.es/trabajador/home>

S'ha cregut oportú que es comenci a implementar el pla d'analítica a partir del segon any ja que en el primer no es disposarà de dades suficient per extreure'n les primeres conclusions. També perquè es vol dedicar el primer any a la posada en marxa de la nova fase de producció i centrar tots els esforços allà.

10.1.4. Costos de màrqueting i publicitat

Com ja s'ha analitzat en el pla de màrqueting i publicitat, es realitzaran varies accions per promocionar i impactar als usuaris per què coneguin la nova unitat de negoci i sobre tot perquè es un producte ideal per promocionar en entorns digitals i creatius. També es vol tenir presència en fires tant d'impressió digital com del sector elèctric i de la llar com algunes de les mencionades en altres apartats del projecte.

Costos Anuals (€)	Any 1	Any 2	Any 3
GoogleAds	1.500	1.500	1.500
SocialAds	1.000	1.500	2.000
Growth Hacking	1.000	1.000	1.000
Showrooms, fires, expositors.	2.000	2.500	3.000
Total	5.500	6.500	7.500

Taula 12: Costos de màrqueting i publicitat. Font: Elaboració pròpia.

10.1.5. Costos operatius

Al modificar-se el producte final, es necessitaran noves homologacions que permetin la venda d'aquest nou producte personalitzat.

El marcatge CE (o marca CE) prové del francès i significa "Conformité Européenne" o de Conformitat Europea i és una marca europea per a certs grups o productes industrials. Es recolza en la Directiva 93/68 / CEE. És el testimoni per part del fabricant que el producte compleix amb els mínims requisits legals i tècnics en matèria de seguretat dels Estats membres de la Unió Europea. S'ha de tenir present que el marcatge CE no implica la qualitat del producte sinó que declara unes prestacions d'acord amb un format determinat i, en ocasions, compleix uns límits mínims. Comprovant algunes referències²⁵ s'ha pogut

²⁵ Ambialia: <https://www.ambialia.es/preguntas-frecuentes-marcado-ce>

aproximar quan costaria la homologació (1.000 € per cada tipus de producte aprox.).

Pel que fa als ajustos de la pàgina web s'ha cregut oportú externalitzar-ne el disseny i el manteniment a una empresa com podria ser 1&1²⁶. Amb la tarifa *e-commerce plus*, el cost els 12 primers mesos és 25€ al mes i després 50€ al mes.

Costos Anuals (€)	Any 1	Any 2	Any 3
Homologacions	3.000	-	-
Ampliació pàgina web	300	600	600
Total	3.300	600	600

Taula 13: Costos operatius. Font: Elaboració pròpia.

10.1.6. Total despeses anuals degudes al projecte

Costos Anuals (€)	Any 1	Any 2	Any 3
Rènting	24.000	24.000	24.000
Administratius	65.000	31.000	31.000
Pla d'Analítica	0	7.000	0
Màrqueting i publicitat	5.500	6.500	7.500
Operacionals	3.300	600	600
Total	97.800	69.100	63.100

Taula 14: Total despeses anuals degudes al projecte. Font: Elaboració pròpia.

10.2. Ingressos totals

Ingressos Anuals (€)	Any 1	Any 2	Any 3
Unitat Personalització	52.779	134.192	410.627
Total	52.779	134.192	410.627

Taula 15: Ingressos totals. Font: Elaboració pròpia.

²⁶ 1&1 Web: <https://www.ionos.es/pagina-web/crear-pagina-web>

10.3. Flux de caixa

	Any 1	Any 2	Any 3
Total Ingressos	52.779	134.192	410.627
Total despeses	83.400	44.900	45.900
Benefici net	-30.621	89.292	364.727
Benefici acumulat	-30.621	58.671	423.398

Taula 16: Flux de caixa dels primers 3 anys. Font: Elaboració pròpia.

El període de retorn de la inversió és de 1 any i mig aproximadament.

11. CONCLUSIONS

Amb la realització d'aquest pla de negoci per a la implementació de la tecnologia digital a l'empresa, s'ha vist que es pot oferir un producte que es diferenciï en el mercat i poder incrementar el marge de beneficis a la venda personalitzada. També es pot concloure que amb aquest nou producte l'empresa podria posicionar-se en un nínxol de mercat emergent per aquestes noves tècniques d'impressió. S'ha arribat a aquesta conclusió estudiant per un costat el mercat de la impressió digital i per altra el de la fabricació de commutadors elèctrics. Encara que sigui un mercat molt concret i el producte sigui relativament poc conegut, aquest estudi ha servit per disposar d'unes referències pel que fa a fortaleses i debilitats enfront la competència.

S'ha analitzat l'impacte tant econòmic com tècnic que suposaria la implementació d'aquesta tecnologia a la cadena de producció actual i s'han plantejat uns marcs econòmics i temporals per cada fase. Amb les dades dels diferents fabricants d'impressores i les necessitats del projecte, s'han pogut escollir quins serien els equips que satisfan millor aquests requeriments.

Analitzant l'impacte econòmic que aquest projecte tindria per l'empresa, s'han tingut en compte les implicacions directes sobre cada departament i el fet que es necessitarà contractar a personal per a fer front a les noves responsabilitats. El projecte, impulsat per la junta directiva de l'empresa, ha estimat quin serà l'impacte sobre les vendes en els pròxims tres anys. S'ha pogut estimar que a causa de la inversió en equips i personal, el període de retorn serà d'un any i mig. El fet que no es compri l'equip i l'empresa es decanti per una quota de rènting, redueix les amortitzacions i la inversió inicial.

S'ha decidit externalitzar el pla d'anàlisi de dades, ja que es creu que és un punt molt important del projecte i s'ha de portar a terme per un equip especialitzat en l'àmbit del BI. Poder extreure conclusions de l'anàlisi de les dades de la companyia pot ser d'ajut a l'hora de guanyar quota de mercat i analitzar si les dades de vendes i promocions dels nous productes són positives.

Com a conclusió general es podria dir que l'era digital està obligant a moltes empreses a implementar noves solucions, concretament en termes de producció, on la forta competència en preus i temps d'entregues està obligant a establir un alt nivell de coneixements tecnològics. Per finalitzar, després de les previsions d'acceptació del producte es contempla la possibilitat d'ampliar el projecte amb la presentació de nous productes, materials o incrementar l'estació de personalització en equips i espai.

12. BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Citada

- [1] Informe Drupa, 2019: https://www.drupa.com/cgi-bin/md_drupa/lib/all/lob/return_download.cgi/6th_drupa_Global_Trends_Executive_Summary_Spanish.pdf?ticket=guest&bid=4594&no_mime_type=0
- [2] Klik Printing: <https://www.clickprinting.es/blog/tintas-para-impresion-digital-gran-formato>
- [3] Sabaté Barcelona: <https://www.sabatebarcelona.com/blog/tendencias-de-impresion-digital-de-gran-formato-para-2019/>
- [4] Interempresas: <http://www.interempresas.net/Fabricacion-aditiva/Articulos/159104-Berker-fabricante-interruptores-reduce-85-por-ciento-tiempo-prototipado-moldes-impresos-3D.html>
- [5] Graphispag: <http://www.graphispag.com/>
- [6] Simon Electrica: <https://www.simonelectrica.com/>
- [7] ABB, productes baixa tensió: <https://new.abb.com/low-voltage/es/productos/niessen/interruptores-niessen>
- [8] ABB, portal de productes personalització (ja no esta actiu): <https://new.abb.com/low-voltage/es/tu-interruptor-niessen>
- [9] Mimaki: <http://www.mimaki.es/products/impresoras-uv/>
- [10] Roland DG: <https://www.rolanddgi.com/>
- [11] Durst: <https://www.durst-group.com/>
- [12] Heidelberg: https://www.heidelberg.com/global/en/products/press/digital_printing/digital_printing_overview/digital_printing_overview.jsp
- [13] Roland DG, Floreeda Case: <https://www.rolanddg.co.uk/gallery/customer-success-stories/pop/floreeda>
- [14] Luke Bike: <https://luck-bike.es/es/>

- [15] El taller de Piñero: <http://www.eltallerdepinero.com/index.html>
- [16] EPC: <http://pluralportugal.pt/know-how/>
- [17] Institut Nacional d'Estadística:
https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/categoria.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576757
- [18] Microsiervos: <https://www.microsiervos.com/archivo/tecnologia/como-se-fabrican-tomas-corriente-interruptores.html>
- [19] ABB, fabricació interruptors:
<http://www.abb.es/cawp/seitp202/00a3df30321cc883c1257c37003cb025.aspx>
- [20] IMAXEL: <https://www.imaxel.com/es/software-fotolibro-y-regalos-fotograficos-personalizados/>
- [21] GoogleAds: https://ads.google.com/intl/es_ES/home/
- [22] De Lage Landen (DLL): <https://dllgroup.com/es/es-es>
- [23] Ambialia: <https://www.ambialia.es/preguntas-frecuentes-marcado-ce>
- [24] Qlik (Sense): <https://www.qlik.com/es-es>

Altres consultes de referència

JOAN VIVANCOS CALVET, IRENE BUJ CORRAL, LLUÍS COSTA HERRERO, JOAN RAMÓN GOMÀ AYATS. *Sistemas de Fabricación. Teoría*. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona. ISBN-10: 84-695-8401-4, ISBN-13: 978-84-695-8401-9.

Buj Corral, I. ; Costa Herrero, Ll. ; González Rojas, H.A. ; Vivancos Calvet, J. *Tecnologías de Fabricación II : Fabricación de Piezas de Plástico*. Barcelona: CPDA de la ETSEIB-UPC (Publicacions d'Abast S.L.L.), 2006. ISBN 849661610X.

Organització i Gestió (Graus E. en Tecnologies industrials,...) – 2018 – DOE – ETSEIB (UPC).

Ashby, MF ; D.R.H. Jones. *Engineering materials*. Vol. 1 : *An introduction to their properties and applications*. 3rd ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005-2006. ISBN 9780750663809.

4 Claves para una cadena de suministro de éxito. Scheider Electric. Disponible a:



<https://www.se.com/es/es/work/insights/4-keys-to-a-successful-supply-chain.jsp>

Made in Spain [videograbación]. La fabricación del interruptor. TVE. 2 de diciembre de 2013. Disponible a: <http://www.rtve.es/fotogalerias/fabricacion-del-interruptor/124595/>

Press Graph. Disponible a: <http://www.pressgraph.es/es>