

Treball de Fi de Grau

Grau Enginyeria en Tecnologies Industrials

Anàlisi de la sostenibilitat del sector de l'automoció a Catalunya

MEMÒRIA

Autor: Eric Bonilla Minguillón
Director: Emilio Hernández Chiva
Convocatòria: Setembre 2017



Resum

El sector de l'automoció és un dels sectors industrials més importants a Catalunya. Per garantir que ho segueixi sent, és necessari un desenvolupament sostenible a nivell econòmic, social i ambiental.

Per tal d'avançar cap a una indústria sostenible, cal analitzar els factors més rellevants per al sector, aplicar principis de sostenibilitat de forma transversal i millorar els informes per aplicar les mesures adequadament.

Per dur a terme aquests objectius, es realitzarà un anàlisi de materialitat, un mètode que permet estudiar i seleccionar aquells factors de més rellevància per a les empreses. Aquestes empreses pertanyen al CIAC (Clúster de la Indústria de l'Automoció de Catalunya), que comptarà amb l'ajuda de la consultoria Accenture per a l'assessorament del projecte.

Sumari

Resum.....	1
Sumari.....	3
1. Introducció.....	4
1.1. Finalitat i objectius	4
1.2. Abast.....	5
1.3. Motivació.....	5
2. Context històric i evolució de la indústria	6
2.1. Primers passos	6
2.2. Producció massiva.....	6
2.3. Primera guerra mundial	7
2.4. Segona guerra mundial i crisi del petroli	8
2.5. Indústria moderna i globalització	10
2.6. Evolució a Espanya i Catalunya	10
3. Estat actual de la indústria.....	13
4. Calendari del projecte	14
5. Exposició del problema i oportunitats.....	16
6. Metodologia per analitzar sostenibilitat al sector. Anàlisi de materialitat.....	18
6.1. Metodologia general de l'anàlisi de materialitat	18
6.2. Metodologia de l'anàlisi de materialitat en aquest projecte	20
6.3. Resultat de l'anàlisi de materialitat.....	21
7. Impacte del projecte.....	24
Conclusions	25
Bibliografia	26
Referències bibliogràfiques	26
Bibliografia complementària	26

1. Introducció

1.1. Finalitat i objectius

Aquest projecte pretén fer un pas endavant pel que fa la sostenibilitat en el sector de l'automoció, concretament a Catalunya. Per dur a terme aquest objectiu tan general cal complir-ne altres més específics com ara:

-Conèixer i analitzar els factors més rellevants per al sector. Per fer això és necessària una tasca d'identificació per poder determinar aquelles variables amb major impacte social, econòmic i ambiental.

-Apropar la sostenibilitat de forma transversal a tot el sector. Intentar conscienciar tant a grans empreses com a PIMES de la gran importància que té la sostenibilitat per tal de ser competitives, millorant tant en aspectes tangibles com intangibles.

-Millorar els informes sobre temes de sostenibilitat. Posar en valor l'anàlisi realitzat, augmentar la transparència i promoure entre empreses un sistema de mesura i informes comú.

L'objectiu general d'aquest projecte és determinar en quins aspectes cal emprar més recursos per tenir una indústria més sostenible. Per fer això es realitzarà un anàlisi de materialitat, la metodologia del qual s'explicarà en detall en l'apartat corresponent. La motivació darrere aquesta metodologia rau en la metamorfosi que estan patint les velles regles empresarials.

Aquestes regles es poden agrupar en 5 branques:

-Horitzó temporal: s'ha passat de plans estratègics tancats a 3-5 anys a un desenvolupament continu que es va modificant segons les necessitats.

-Estratègia de negoci: solia estar focalitzada unidimensionalment en objectius excloents, mentre que la tendència actual és abastar diversos camps de gestió.

-Competidors: abans els competidors estaven clarament definits i operaven en una sola indústria, però ara les empreses són més multisectorials i van apareixent cada cop més *start-ups*.

-Organització: tradicionalment hi ha hagut departaments ben diferenciats amb funcions específiques i s'està evolucionant cap a un ecosistema d'aliances que també inclou agents externs a la companyia.

-Societat i empresa: mentre que abans la informació corporativa es mantenia en secret i dins la empresa, ara s'està tendint cap a la transparència i una relació més propera als clients mitjançant les xarxes socials.

1.2. Abast

Aquest projecte es desenvoluparà juntament amb el CIAC (Clúster de la Indústria d'Automoció de Catalunya), que és un conglomerat d'empreses automobilístiques amb l'objectiu de fomentar la competitivitat del sector com a motor econòmic de Catalunya. El CIAC consta de sis comissions que tenen la finalitat d'encapçalar projectes dins d'àmbits específics (Competitivitat, Tecnologia, E-Mobilitat, Formació, Logística i Sostenibilitat). Aquest conglomerat té 180 empreses de caires diferents, si bé sempre estan relacionades amb l'automoció. Hi ha empreses de components, logística, matèries primes, consultories, etc. En una d'aquestes consultories, Accenture, és on es realitzarà aquest projecte.

1.3. Motivació

A nivell personal, aquest projecte s'adapta bastant bé a aquells temes que m'interessen i als quals m'agradaria dedicar-me professionalment. Alguns d'aquests aspectes són la sostenibilitat, l'automoció i l'eficiència energètica.

A més, penso que és una bona oportunitat per estudiar la metodologia aplicada a les consultories i aprendre tot el relacionat amb els anàlisi de materialitat, que ara mateix desconec totalment. Crec que realitzar el treball al costat de professionals pot resultar enriquidor, tant a nivell acadèmic com laboral.

2. Context històric i evolució de la indústria

La indústria automobilística està constituïda per un ampli grup d'empreses i organitzacions enfocades al disseny, desenvolupament, manufactura, marketing i vendes d'automòbils. És un dels sectors industrials amb més pes actualment i, com tants altres,

Per entendre i analitzar la situació actual d'aquesta indústria, és necessari veure com ha evolucionat el sector des de la seva creació al segle XIX, tant a nivell global com a Espanya i Catalunya.

2.1. Primers passos

Els primers models de cotxe dels que es té constància daten dels segles XVII i XVIII, però eren molt rudimentaris i la majoria funcionaven amb vapor, com les locomotores de tren que aparegueren durant la Revolució Industrial. També existien cotxes elèctrics i tenien certa popularitat a finals del segle XIX, però la ràpida evolució dels motors de combustió interna, l'abaratiment del combustible i la poca autonomia de les bateries va fer que el seu avanç es frenés ràpidament.

La majoria de les primeres empreses que es dedicaren a la producció d'automòbils provenien, bàsicament, de 3 categories: fabricants de bicicletes, carruatges o maquinària en general (motors, eines motoritzades, rentadores, etc). Les dues principals excepcions eren Rolls-Royce i Ford, que van ser fundades des del seu inici com a empreses automobilístiques. La majoria d'empreses nord-americanes feien funcions d'assemblatge, és a dir, adquirien les diverses parts i peces de diferents companyies i muntaven el vehicle. D'aquesta manera el capital inicial per construir automòbils era assequible. Per altra banda, les europees tendien a ser més autosuficients en el procés de producció.

El primer automòbil produït en quantitats destacables va ser el *Motorwagen*, creat per l'inventor alemany Karl Benz.

2.2. Producció massiva

Una de les contribucions més importants de la indústria automobilística a la indústria en general va ser la metodologia que va permetre una producció en massa de productes. Aquesta innovació, originada als Estats Units, és un procés que implica

precisió, estandardització, intercanviabilitat, sincronització i continuïtat. Aquests conceptes van suposar tot un pas endavant de cara a la producció de qualsevol producte.

Molts fabricants van optar per dissenyar vehicles que fossin fàcils i barats de produir, però això es va traduir en cotxes de baixes prestacions i poca durabilitat. Henry Ford, per altra banda, va dissenyar un automòbil i posteriorment va buscar una forma barata i senzilla de produir-lo. Es tractava del Model T, ideat per tenir una bona durabilitat i ser assequible de reparar i mantenir. Des de la seva sortida al mercat el 1908 i fins que se'n van deixar de fabricar el 1927, es van fabricar 15 milions de Model T.

La solució de *Ford Motor Company* per poder produir el seu cotxe va ser una línia d'assemblatge mòbil. Aquesta tècnica consistia de dos elements principals: una cinta transportadora i l'assignació d'una tasca repetitiva a cada empleat. Gràcies a aquest mètode només van necessitar petites modificacions en el disseny original i van poder anar reduint el preu fins arribar a produir la meitat del automòbils del món. El domini d'aquesta marca va durar fins a la meitat de la dècada de 1920, quan el Model T va quedar antiquat i altres empreses produïen cotxes amb millors prestacions i preus similars.

2.3. Primera guerra mundial

Poc abans de la Primera Guerra Mundial (1914-1918), Ford era el gran dominador del mercat automobilístic i moltes empreses volien prendre-li el relleu al capdavant. Degut al conflicte bèl·lic, moltes companyies no van poder fabricar cotxes competitius fins a la dècada del 1920. En aquest període, el Model T de Ford ja començava a estar obsolet i van aparèixer diversos vehicles amb prestacions similars i preus inferiors. Algunes marques europees que encara es mantenen van aparèixer aleshores, com Renault o Citroën. Però el poder de les empreses americanes encara era esfereïdor, i més afegint dues grans companyies en auge durant els anys 20: General Motors i Chrysler Corporation. La primera va ser fundada el 1908 i, després d'uns inicis amb problemes financers, començava aquesta dècada amb marques com Chevrolet, Buick o Cadillac. Va aconseguir mantenir-se viva gràcies a una transformació on s'organitzava amb plantes de fabricació autònomes, fet que facilitava l'organització d'una estructura corporativa gran i va suposar un model per a altres empreses. Per altra banda, Chrysler era originalment Maxwell Motor Company, que a la vegada havia sorgit de United States Motor Corporation, fundada el 1910. L'any 1925, Walter P. Chrysler va refundar Maxwell Motor Company per anomenar-la Chrysler Corporation i

3 anys més tard va adquirir Dodge. Mentre Ford desenvolupava el seu nou model (Model A), Chrysler va entrar al mercat dels vehicles assequibles amb el Plymouth. Aquestes tres companyies (Ford, General Motors i Chrysler) eren anomenades el Big Three, ja que dominaven tres quartes parts del mercat estatunidenc.

L'any 1929 la Gran Depressió va afectar a tota la economia i la indústria automobilística no se'n va escapar. Moltes empreses petites van acabar desapareixent. La producció de cotxes va baixar dràsticament, però es van aconseguir diverses millores en els vehicles, com un disseny enfocat en els passatgers, una quarta marxa, el motor V-8, transmissió automàtica rudimentària, etc.

Paral·lelament, a Europa també estava sorgint una indústria automobilística, tot i que a una escala molt menor que a l'altre costat de l'Atlàntic. Els motius eren un poder adquisitiu menor de la població (molt afeblida a causa de la guerra), mercats nacionals més petits i més restriccions pel que fa a impostos. Els tres països amb una indústria més potent eren Gran Bretanya, França i Alemanya, tot i que Itàlia estava present en menor mesura.

A la Gran Bretanya, hi havia 6 empreses amb presència destacable en el mercat i aquest va anar creixent paulatinament en la dècada dels 30 gràcies a que tenia una producció relativament petita i la Gran Depressió no va afectar tant.

A França, tres grans marques dominaven el panorama: Peugeot, Renault i Citroën.

Pel que fa a Alemanya, la Primera Guerra Mundial va afectar severament totes les indústries. General Motors va adquirir Opel i el règim nazi va crear Volkswagen, intentant emular Ford en la creació d'una producció massiva a preus baixos. La Segona Guerra Mundial va impedir, momentàniament, l'avanç dels projectes.

En quant a Itàlia, destacaven per una producció a petita escala de vehicles esportius i de curses.

2.4. Segona guerra mundial i crisi del petroli

En aquest gran conflicte bèl·lic, les fàbriques automobilístiques estaven molt desenvolupades i per tant tenien un gran valor per a la construcció d'armament i vehicles de guerra. Per aquest motiu la producció d'automòbils va restar pràcticament congelada durant aquesta guerra (1939-1945).

Un cop finalitzat el conflicte armat, les indústries nord-americanes estaven intactes, mentre que les fàbriques d'Europa estaven afectades a causa de que gran part del conflicte armat s'havia produït al vell continent. Després de la recuperació de les economies, el nou panorama mundial avançava cap a un model consumista. En

aquesta conjuntura, tenir un automòbil era cada cop més assequible i atorgava cert status social. En vistes del potencial que tenien les firmes de vehicles, moltes empreses van entrar al mercat per tal de fer-se amb aquells nous clients potencials. Les grans companyies que havien dominat el mercat perdien força, mentre que s'anava produint una diversificació d'empreses que va afavorir la competitivitat i la baixada de preus dels cotxes.

Pel que fa als avenços tècnics, les dècades posteriors al conflicte destacaren per introduir millores però no grans innovacions. Un factor important que va començar a prendre importància, encara que no fos tècnic, era el disseny. La imatge del vehicle era cada cop més estudiada per experts en marketing i es van començar a enfocar esforços en aquest aspecte.

Pel que fa la indústria en general, els EEUU seguien sent el gran dominador d'aquesta indústria a nivell mundial, però tant Europa com Japó començaven a ser serioses competidores per als gegants americans. Al país dels 50 estats hi havia 4 grans forces dominants (Ford, GM, AMC i Chrysler), però empreses estrangeres van començar a establir fàbriques en el seu territori. Era el primer cop que fabricants no nord-americans obrien factories al seu territori. Destaquen empreses com Volkswagen, Nissan, Toyota, Honda.

Quant a Europa, la guerra va deixar una economia molt afeblida però l'exportació de vehicles era una opció vista amb bons ulls per remuntar. Al Regne Unit destacaven marques com Jaguar, Mini, Rover, etc. A Alemanya, després d'acabar en runes per culpa de la 2a Guerra Mundial, Volkswagen va créixer de forma destacable. Aquesta empresa va seguir una corrent contrària a les tendències de l'època, ja que es tendia a nacionalitzar companyies però Volkswagen (creada pel govern) va privatitzar el 60% de les seves accions. Al país teutó començaven a tenir nom marques com Audi i BMW. Altres països europeus amb marques destacables eren França (Peugeot, Renault, Citroën, Simca), Itàlia (Fiat) i Suècia (Saab, Volvo).

Però si algun país destaca per la seva evolució en la indústria automobilística després de la Segona Guerra Mundial aquest és Japó. El país asiàtic va passar d'una posició negligible als anys 50 a ser el líder mundial de producció els anys 80. Destacaven per ser uns grans exportadors de vehicles petits i eficients, i van obrir moltes fàbriques a països europeus i als Estats Units. Les marques més importants eren Toyota, Nissan, Honda, Mazda, Mitsubishi, etc. També cal fer atenció al mètode Just-In-Time que empraven, una tècnica innovadora que reduïa notablement les despeses de gestió i estoc. L'auge de les firmes japoneses es va veure frenat notablement per la crisi econòmica del país durant els anys 90, per culpa de la qual moltes empreses estrangeres van començar a controlar les japoneses.

També cal destacar la greu crisi del petroli que es va produir el 1973, fet que va evidenciar la necessitat de produir vehicles més eficients que no malbaratessin el combustible. Aquest fet és un dels que va permetre a Japó la seva escalada gràcies a uns models molt més eficients que la resta de països.

2.5. Indústria moderna i globalització

Amb el pas dels anys, la indústria automobilística ha anat sempre de la mà de grans marques amb gran poder de producció, de forma que les empreses petites han estat relegades a un segon pla. Aquesta tendència s'ha anat accentuant conforme el mercat anava creixent i produccions massives eren més necessàries per cobrir les necessitats a costos raonables. El model que s'ha anat establert és el de grans empreses amb subdivisions i plantes d'assemblatge.

Un dels grans canvis que ha viscut el sector, com tants altres de caràcter industrial, és el que ha provocat la economia mundial a gran escala establerta actualment. Això ha causat que les empreses siguin multinacionals i no operin majoritàriament a un sol país.

A més, tècnicament, aquesta indústria és una de les més modernes del món. Encara que mantingui l'essència de la línia d'assemblatge de Ford, el procés és molt més elaborat i refinat avui en dia.

2.6. Evolució a Espanya i Catalunya

Encara que ara Espanya és el segon fabricant d'automòbils a Europa després d'Alemanya, els inicis d'aquesta indústria no van ser tant productius dins les nostres fronteres com als veïns continentals.

Per tal de que aparegui un sector automobilístic competitiu, fan falta 5 condicions principals i a principis del segle XX Espanya no complia satisfactòriament cap d'elles. Aquests factors són:

- Matèries primes accessibles.
- Indústria auxiliar eficient.
- Tecnologia adequada.
- Gran inversió de capital.
- Mercat amb capacitat per absorbir una producció en grans quantitats.

Com està clar, aquestes condicions es donaven plenament als EEUU, per la qual cosa va ser la primera gran potència del sector. En els països europeus com Regne Unit, Alemanya, França i Itàlia, també es donaven aquests factors, però en menor mesura. Per aquest motiu es gravaven amb aranzels els vehicles nord-americans. A més, aquests quatre països van apostar fort per fabricants locals (Leyland Motors, Volkswagen, Renault i Fiat, respectivament).

A principis del segle XX, Espanya comptava amb diversos fabricants artesanals, si més no cap d'ells va produir massivament. L'única empresa amb potencial per fer-ho era Hispano-Suiza, però no ho va aconseguir. Dels 5 punts esmentats, Espanya no aconseguia destacar en gairebé cap. Com a matèria prima només es disposava d'acer i les indústries auxiliars eren insuficients. La Guerra Civil va resultar devastadora, de manera que hi havia poquíssims inversors i el mercat era massa feble per poder adquirir vehicles. L'únic factor que destacava a Hispano-Suiza era la tecnologia, però era empleada per fer cotxes de luxe, motors d'avió i altres productes amb molt poca acollida al mercat espanyol.

A partir dels anys 40, amb la dictadura instaurada, el govern va adoptar una política de reducció de les importacions. Hi havia dues motivacions: crear una indústria patriòtica i no deixar marxar el capital local en divises estrangeres. Aquestes mesures, encara que protegien la indústria nacional, van evitar l'entrada de la tecnologia necessària per desenvolupar el sector de l'automoció.

Durant els 50, diversos fabricants van començar a establir-se al país. Destaca la fundació de SEAT (Sociedad Española de Automóviles de Turismo) per part de l'INI (Institut Nacional de Indústria) l'any 1950. La participació de l'estat era del 51% i s'exigia que el 90% dels components fossin fabricats a Espanya. El primer vehicle produït va ser el SEAT 1400, una berlina de luxe. Però, sens dubte, el primer gran èxit va ser el 600. Aparegut el 1957, va ser el primer cotxe accessible per la classe mitjana espanyola. La marca va seguir apostant per vehicles petits i mitjans com a tret identificatiu.

En aquesta dècada Renault i Citroën van començar a produir a territori espanyol, i encara tenen una presència destacable en el mercat nacional. També hi havia marques com Dodge, Simca i Mini, però van resultar infructuoses.

Així, podem dir que a principis dels anys 70 hi havia 3 grans firmes establertes al territori (SEAT, Renault i Citroën). A més, ja s'havia creat una indústria auxiliar i de components adequada per suportar el pes del sector. Aquesta dècada destaca per ser

l'última del franquisme, en una etapa final més oberta a Europa i el món. D'aquesta forma, Ford i Opel (General Motors) van començar a produir cotxes a Espanya. Amb aquesta obertura del mercat, la gran empresa nacional (SEAT) va començar a patir a causa d'una competència important, fins que va ser comprada per Volkswagen el 1986. Aquest mateix any Espanya va entrar a la Comunitat Econòmica Europea (CEE), amb la qual cosa el mercat s'obria encara més.

En aquella època, la majoria de fabricants que hi havia a Espanya eren europeus (o filials europees de companyies americanes). Durant els anys 80 i 90, coincidint amb l'evolució cap a un món més globalitzat, marques japoneses com Suzuki i Nissan van iniciar-se en la producció a Espanya. A partir d'aquests anys, l'evolució de la indústria automobilística a Espanya és molt similar a la de qualsevol nació europea.

Així doncs, es pot constatar que la indústria automobilística a Espanya ha canviat molt en 50 anys. A mitjans del segle XX es partia pràcticament de zero, i ara és el segon productor europeu de cotxes, a més de fabricar components per a moltes marques.

Pel que fa a Catalunya, és un territori que sempre ha destacat dins d'Espanya pel seu alt grau d'industrialització respecte altres regions, així que ha tingut un paper important dins del desenvolupament del sector.

3. Estat actual de la indústria

Per tal de poder plantejar quins problemes té la indústria automobilística actualment seria adient explicar, a grans trets, les característiques principals que presenta en el present. Aquest anàlisi serà una continuació de l'evolució de la indústria a partir de l'apartat 2.5 i es farà a nivell mundial, però fent especial incidència a Catalunya, ja que és el territori que es pretén abastar en aquest projecte.

Les característiques de la indústria actual s'estudiaran des de diversos àmbits.

Estructuralment, la majoria d'empreses tenen un denominador comú similar: consten d'una direcció general encarregada de dictaminar les polítiques generals i la planificació global; i de divisions d'operacions semiautònomes que s'encarreguen d'elles mateixes i ho reporten a la central. Els grans productors també descentralitzen les operacions en plantes regionals d'assemblatge. Això els permet transportar parts dels vehicles, cosa que es tradueix en una reducció significativa dels costos de transport. Aquest sistema va ser usat per primera vegada per Ford el 1911. Aquest mateix principi modificat és el que van començar a utilitzar al Japó durant els anys 80, conegut com a "just-in-time" (just a temps). Amb el JIT es redueix el cost d'emmagatzematge de l'estoc i es passa a encomanar els components menys crítics a fàbriques independents properes a la planta d'assemblatge; de forma que són enviats a la planta en el moment exacte que fan falta.

Pel que fa al procés de desenvolupament d'un cotxe, es pot dir que està bastant estandarditzat. A causa de la competitivitat del sector, és important reduir al màxim els terminis des de la concepció d'un vehicle fins la seva venda. Per aquest motiu treballen conjuntament tots els responsables del procés: enginyers del vehicle, dissenyadors, enginyers de les fàbriques i directius de màrqueting.

Pel que fa a la tecnologia, la majoria de companyies segueixen un patró uniforme en la línia d'assemblatge. Generalment n'hi ha dues: el cos i el xassís. A la primera se solden els panells, s'instal·len les portes i finestres, es pinta, etc. A la segona, s'afegeix la suspensió, rodes, tren de potència, volant, frens, etc. Sovint, aquestes dues línies treballen conjuntament per conformar el vehicle. Actualment destaca l'alt grau d'automatització que presenten, amb robots controlats per ordinador i sistemes de control automàtic. Aquests equipaments són més rendibles com major és el seu volum de treball.

4. Calendari del projecte

Aquest Treball de Fi de Grau està englobat dins d'un projecte de col·laboració entre el CIAC i Accenture que té per objectiu buscar i aplicar mesures de sostenibilitat al sector de l'automoció a Catalunya. Cal comentar que el calendari del projecte té una durada superior al temps dedicat en la realització del TFG, així que aquest està limitat pel factor temporal. Dit això, és important determinar el calendari i planificació del projecte per poder desenvolupar el treball i saber com enfocar-lo.

El projecte es va iniciar formalment el 19 d'Abril de 2017 amb la mobilització de la iniciativa. Posteriorment es van realitzar dos tallers (4 i 17 de Maig), comptant amb l'assistència de persones de sectors diversos, tots relacionats amb el sector de l'automoció a Catalunya. En el primer dels tallers es va realitzar la primera fase de l'anàlisi de materialitat i en el segon es van determinar aquells aspectes més rellevants.

Posteriorment, s'ha passat a una fase de seguiment mitjançant una prova pilot iniciada aquest mateix mes de Setembre que ha de finalitzar al Desembre. Finalment s'elaborarà un informe concloent a partir de les dades analitzades. Desgraciadament, aquestes últimes fases podran quedar recollides en aquesta memòria, però se'n poden explicar els trets més importants.

El pilot de medició estarà basat en 3 mòduls principals:

-Mòdul de captació i gestió de dades: serveix per introduir dades i integrar-se amb altres sistemes d'informació o equips de telemesura (proveïdors i personal extern, centres de treball, equips de mesura online, sistemes de bases de dades, importació d'arxius i unitats mòbils)

-Mòdul de quadre de comandament: consisteix en un *dashboard* que inclou els principals indicadors de sostenibilitat. Aquest mòdul tindrà com a màxim 8 KPI (indicadors clau de rendiment).

-Mòdul de *reporting* i *ranking*: per generar un informe que tingui tots els indicadors de sostenibilitat.

Pel que fa a l'anàlisi final i l'elaboració de conclusions, s'elaboraran 2 documents principalment. El primer estarà conformat per les conclusions extretes de les dades analitzades i un resum per difondre externa i internament els resultats. L'altre informe estarà basat en una sèrie de recomanacions i un pla d'acció d'alt nivell. L'objectiu

d'aquest segon informe és ajudar al sector de l'automoció a posicionar-se en una situació de lideratge en matèria de sostenibilitat.

Així, aquest projecte tindrà una durada aproximada d'un any. En els primers 8 mesos (Gener - Agost) han servit per determinar els aspectes més rellevants i poder alimentar la següent fase. Aquesta es prolongarà 4 mesos (Setembre – Desembre) i constarà de la prova pilot explicada anteriorment, on s'aniran introduint dades cada mes.

5. Exposició del problema i oportunitats

Al llarg de la història, en especial el darrer segle, l'economia global s'ha caracteritzat per tenir un creixement basat en l'abundància, facilitat en l'obtenció de recursos i eliminació barata dels residus procedents de la producció i el consum. Aquest model ha proporcionat a les empreses excel·lents resultats amb nivells d'eficàcia cada cop més elevats.

Per una banda, la majoria de recursos han estat bastant abundants i la seva disponibilitat tenia un cost reduït. Al final de la cadena de producció i consum trobàvem els residus, eliminats de forma barata i sense cap mena de responsabilitat per part de les companyies. I durant aquests processos la protecció del medi ambient i els aspectes socials no tenien cabuda i eren factors menystinguts.

Però amb el pas del temps ha sorgit un nou paradigma, influenciat per canvis profunds en fonaments econòmics, ambientals i socials. Les crisis econòmiques cícliques del model econòmic actual han fet sorgir noves formes d'invertir els recursos, i el canvi climàtic és ja un fet contrastat que cal minimitzar en la mesura que sigui possible. Tots aquests canvis també afecten a la societat globalment, que poc a poc canvia el seu pensament sobre el medi ambient i la economia.

Vistos tots aquests canvis vinguts i per vindre, cal veure com les empreses s'adapten a les transformacions que es preveuen ens els propers anys:

-Per una banda, existeixen patrons variants de creixement en les economies emergents. La població està migrant a les ciutats, com a l'època de la revolució industrial. Es preveu que al 2025 les ciutats de les economies en desenvolupament suposaran la meitat del PIB global.

-En el món actual existeix una alta volatilitat dels recursos, fet que provoca un gran risc en el fet d'emmagatzemar béns i recursos. Es calcula que per cada 1% que creix el PIB, els productes bàsics s'encareixen un 2%.

-Per una altra banda, els canvis demogràfics que s'estan produint obliguen a reinventar els llocs de treball. La població occidental està cada cop més envellida i això suposa un repte per a les properes generacions per tal de generar feines productives i eficaces que puguin suportar el pes de tota la societat.

-Pel que fa als aspectes mediambientals, i com a conseqüència del COP21 [1] (Conferència de les Parts de la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic), les empreses s'hauran d'enfrontar a compromisos cada cop més exigents.

-Les noves tecnologies i la era de la informació són cada cop més presents en la nostra vida diària i, de moment, no sembla una tendència que vagi a la baixa.

Un cop esmentats aquests factors a tenir en compte en un món canviant, sembla clar que una de les eines que caldrà explotar més en el futur serà la sostenibilitat. S'ha de concebre com una mirada per reduir costos, diferenciar-se i créixer.

Pel que fa referència a la reducció de costos, caldria focalitzar les esforços en:

- Augmentar l'eficiència dels recursos emprats.
- Extensió de la vida útil dels productes i intentar fer front a l'obsolescència programada.
- Potenciar l'ús de plataformes per a compartir.
- Recuperar els recursos, és a dir, fomentar la reutilització i el reciclatge.

Quant a la diferenciació que aporta la sostenibilitat:

- Millora de la imatge de la marca i la reputació.
- Disminució dels riscos.
- Llicència per operar i confiança.

Finalment, les idees per créixer:

- Productes sostenibles.
- Entrada a nous mercats.
- Concepció dels productes com a serveis.

Vistes aquestes idees a tenir en compte, queda clar que moltes empreses "tradicionals" cada cop tendeixen a adaptar els seus models de negocis cap a la sostenibilitat, mentre que apareixen noves companyies on la sostenibilitat és el nucli del seu negoci.

Aquestes idees que s'acaben de comentar suposen una oportunitat de millor per a tot el sector industrial, però es pot explicar a un nivell més concret quins són els reptes als quals s'enfronta el sector de l'automoció.

Pel que fa als aspectes mediambientals, hi ha molts factors especialment rellevants de cara al futur. Destaca la reducció d'emissions, la consolidació del vehicle elèctric, els combustibles alternatius i el *downsizing* (motors amb les mateixes prestacions i reducció de consum).

Quant als aspectes organitzatius, cal destacar l'aparició de la indústria 4.0. Aquest model pretén instaurar factories intel·ligents per tal d'adaptar-se a les necessitats i els processos de producció, així com fer un ús més eficient dels recursos. Els fonaments tecnològics d'aquesta idea són l'Internet de les coses, els sistemes ciberfísics i la digitalització. Aquesta perspectiva de futur obrirà les portes a nous llocs de treball encara desconeguts, la creació d'*smart factories*, etc.

Pel que fa referència al model de negoci del sector, últimament han anat apareixent nous conceptes com el *car sharing* (compartir el cotxe), el qual reforça la idea d'identificar els productes com a serveis.

6. Metodologia per analitzar sostenibilitat al sector. Anàlisi de materialitat

Ara ja s'ha vist, a trets generals, quins serien els objectius cap a els quals caldria enfocar els esforços per avançar cap a un model d'indústria sostenible. El següent pas és definir-los de forma molt més concreta per poder-los abordar correctament a través d'un estudi de materialitat.

Un estudi de materialitat és un anàlisi per determinar aquells aspectes significatius amb impacte de caire econòmic, social i ambiental. També es plantegen factors amb un pes notable segons els grups d'interès. Les causes que motiven aquest estudi es poden diferenciar en 3 branques principalment, que estan interrelacionades. Aquestes causes són:

-Adaptació a nous estàndards: els informes requereixen unes certes característiques (legalitat, normalització, claredat), i la metodologia i resultats de l'estudi de materialitat permeten ajustar-s'hi.

-Expectatives dels inversors: els *stakeholders* exigeixen una gestió específica de riscos i oportunitats d'acord amb un model sostenible. També esperen un sistema de reportatge en consonància amb els nous estàndards.

-Innovació: l'anàlisi de materialitat ofereix diverses perspectives, de forma que es poden veure nous aspectes a considerar i revelar connexions entre aquells ja existents

6.1. Metodologia general de l'anàlisi de materialitat

La metodologia per realitzar un anàlisi de materialitat es pot dividir en 4 passos, segons GRI (Global Reporting Initiative) [2]:

1-Identificació d'aspectes

Els grups d'interès determinen, fent atenció al context de sostenibilitat, quins aspectes són més importants en l'esdevenir de la organització. Un cop definits aquests aspectes, cal avaluar la seva repercussió a les activitats, serveis, productes i relacions de la empresa. Els factors a tenir en compte són els següents [3]:

- Impactes, riscos o oportunitats de sostenibilitat, identificats a través de investigació per experts en la matèria.
- Temes i indicadors que els *stakeholders* considerin d'importància.
- Reptes futurs establerts per organitzacions de la competència.
- Lleis, normatives i acords internacionals amb significació de cara a l'organització.
- Valors, polítiques, estratègies i objectius importants per a l'empresa.
- Factors crítics per aconseguir èxit.
- Competències bàsiques de l'organització i la forma en què podrien contribuir en un desenvolupament sostenible.

Aquesta fase es pot desenvolupar amb la metodologia de *brainstorming*, on tots els presents a una reunió van aportant idees seguint els criteris anteriors.

També cal esmentar que el GRI estableix 6 categories bàsiques per classificar els aspectes d'interès:

- Economia**: conseqüències indirectes, presència al mercat, desenvolupament econòmic, pràctiques en adquisició, etc.
- Medi ambient**: mecanismes de reclamació ambiental, aigua, materials, energia, biodiversitat, residus, avaluació ambiental de proveïdors, transport, compliment de regulacions, emissions, productes i serveis, etc.
- Pràctiques laborals i treball digne**: salut i seguretat a la feina, mecanismes de reclamació laborals, capacitació i educació, avaluació de les pràctiques laborals dels proveïdors, igualtat de retribucions entre homes i dones, diversitat i igualtat d'oportunitats, etc.
- Drets humans**: inversió, no discriminació, llibertat d'associació i negociació col·lectiva, treball infantil, treballs forçats, drets de la població indígena, avaluació dels proveïdors en matèria de drets humans, mesures de seguretat, etc.
- Societat**: comunitats locals, lluita contra la corrupció, política pública, compliment de lleis, pràctiques de competència deslleial, etc.
- Responsabilitat sobre productes**: salut i seguretat dels clients, etiquetat de productes i serveis, privacitat dels clients, comunicacions de màrqueting, etc.

2-Priorització

Una vegada establerts els aspectes d'interès, és necessari determinar la importància de cadascun d'ells. Aquells que tinguin més rellevància seran els susceptibles de ser desenvolupats. Aquest procediment es pot realitzar mitjançant una matriu de materialitat, que enfronta la importància dels impactes (eix horitzontal) vers la influència de les decisions dels grups d'interès (eix vertical). Cada eix es divideix en intervals i es consideren no materials aquells aspectes ubicats en la zona de menor impacte i influència. A la Figura 1 es veu quin aspecte té la matriu de materialitat.

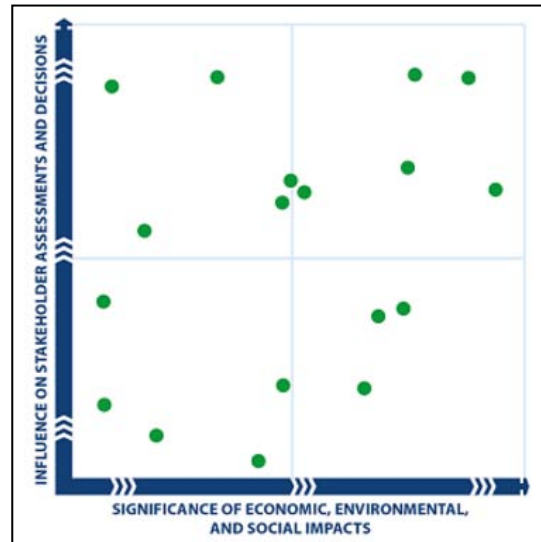


Figura 1. Matriu de materialitat.
(<https://g4.globalreporting.org/SiteCollectionImages/Visual-representation-of-prioritization-of-Aspects.png>)

3-Validació

Un cop determinats els factors més rellevants a tenir en compte, s'inclouen a una memòria de sostenibilitat considerant el seu abast, la cobertura i l'interval temporal d'execució.

4-Revisió

Un cop la memòria ha estat publicada, es revisen els aspectes materials. Els grups d'interès extreuen conclusions que serviran per a una nova identificació d'aquests aspectes en el següent període de reportar.

6.2. Metodologia de l'anàlisi de materialitat en aquest projecte

Una vegada vistes les línies generals de com realitzar un estudi de materialitat, es procedirà a entrar en detall i explicar els detalls específics de l'aplicació del mètode en aquest projecte.

Els grups d'interès han assistit a presentacions on s'exposaven factors a tenir en compte per a un anàlisi de materialitat. En aquests grups de interès hi havia gent relacionada amb el sector de l'automoció a Catalunya, pertanyents al CIAC. També ha assistit gent de la consultoria Accenture, especialistes en projectes d'aquest caire. Els

assistents es podrien classificar en 3 grups d'interès (Empreses, Administració Pública i Societat).

El primer pas consistia en un *brainstorming* amb els presents agrupats en petits grups. L'objectiu era generar i identificar tants assumptes con fossin possibles, afegint una petita explicació. Posteriorment es posaven aquests aspectes en comú i s'agrupaven en les 6 categories definides pel GRI. Un cop establerts tots els factors potencials, es procedia a realitzar a una votació per prioritzar-los. Per fer això, cada persona votava un cert nombre d'aspectes. En concret cadascú disposava de N/3 vots, sent N el nombre total d'assistents. Evidentment, cada persona no podia repetir el seu vot en un mateix concepte.

Posteriorment es procedia a fer el recompte de votacions i a la realització de la matriu de materialitat. L'eix horitzontal seria el resultat des d'un punt de vista empresarial, mentre que l'eix vertical correspondria a les perspectives restants. Finalment, es va passar a normalitzar els vots de cada grup d'interès en relació a l'aspecte més votat.

6.3. Resultat de l'anàlisi de materialitat

Ara que ja s'ha explicat com es va realitzar l'anàlisi de materialitat, es presenten els resultats de la matriu. Els aspectes més rellevants es detallen a la Taula 1, on hi ha la categoria de cadascun, la descripció i el nombre de vots normalitzats que ha rebut.

Categoria	Aspecte	Vots stakeholders	Vots empreses
Economia	Sostenibilitat econòmica	0	4
Medi ambient	Recursos i energies renovables	5	4
	Eficiència energètica	6	0
	Compliance mediambiental	8	2
Pràctiques laborals i treball digne	Diversitat i igualtat	8,5	1
	Gestió del canvi de skills	2	6
Responsabilitat sobre productes	Innovació en producte i procés fabricació	5	6,5
	Nova mobilitat	8	4
	Control de qualitat a la cadena de subministrament	5	2
Societat	Satisfacció del client	2,8	1
	Digitalització	2	4

Taula 1. Aspectes materials més importants i nombre de vots rebuts

A continuació es detalla una petita explicació de cadascun d'aquests factors per veure el seu abast i cap a on es podrien enfocar les estratègies de les empreses:

-Sostenibilitat econòmica: Com a sostenibilitat s'entén la satisfacció de les necessitats actuals sense comprometre la capacitat de les generacions futures de satisfer les seves. La sostenibilitat econòmica s'encarrega de que les activitats que busquen sostenibilitat social i mediambiental siguin rendibles. Això passa per definir indicadors que no es basin en paràmetres purament productius, ja que així només es pot calcular la rendibilitat sense tenir en compte factors socials i ambientals.

-Recursos i energies renovables: El sector de l'automòbil és, segurament, un dels més assenyalats en quant als recursos i les energies renovables. La seva dependència de combustibles fòssils ha fet que en els últims anys moltes companyies hagin fet grans esforços per la implantació de vehicles elèctrics i híbrids. Si més no, la seva presència al mercat és encara minoritària i sembla clar que han de millorar certs aspectes per ser competència dels cotxes tradicionals (autonomia, preu, etc.). A més com tots els sectors industrials, els processos de fabricació també han d'evolucionar cap a pràctiques més respectuoses amb el medi ambient.

-Eficiència energètica: Aquest aspecte està estretament relacionat amb l'anterior, ja que les millores en rendiment energètic són importants de cara a l'aplicació de fonts d'energia renovables.

-Compliance mediambiental: El *compliance* és l'adequació d'una empresa o entitat a les lleis i normatives vigents. En un marc on les regulacions mediambientals augmenten la seva exigència, és important estar dins del marc legal. Per aquest motiu cada cop es fa més atenció a les responsabilitats ambientals, penals i econòmiques, ja que en moltes activitats industrials estan relacionades. És altament recomanable realitzar diagnòstics de riscos ambientals per identificar problemes i trobar mesures per solucionar-los.

-Diversitat i igualtat: Malgrat els passos que s'han fet endavant en matèries d'igualtat i diversitat en els llocs de treball, encara falten diverses metes per complir. Per exemple, s'ha de buscar més equitat de sexes en els llocs de direcció de les empreses.

-Gestió del canvi d'*skills*: Les estratègies organitzatives són variants, i adaptar-se a les noves necessitats és un factor molt important de cara a l'èxit d'iniciatives empresarials.

-Innovació en el producte i procés de fabricació: El model consumista en el qual està establert el sistema econòmic actual no sembla sostenible a llarg termini. Per aquesta raó cal modificar els processos de fabricació de productes per ser més eficients, produir menys residus i intentar reciclar al màxim. També s'està produint un canvi en la concepció dels productes com a béns, i hi ha tendències perquè esdevinguin serveis.

-Nova mobilitat: La dependència del cotxe és un aspecte latent a la societat actual, i es comencen a veure tendències de com podria ser la mobilitat del futur. Passant per vehicles no motoritzats i fins al *car sharing*, estudiar quines són aquelles amb més èxit és crucial per desenvolupar un model d'indústria automobilística que satisfaci les necessitats futures.

-Control de qualitat a la cadena de subministrament: La compra i la contractació són cada cop elements estratègics de més importància per a les companyies. Garantir la qualitat en aquesta cadena de subministrament és cada cop més important en l'economia actual, on intervenen factors com la globalització, la contractació a països de baix cost i la escassetat de recursos. Les companyies s'han de responsabilitzar i garantir un estàndard en aquest flux de recursos, ja que el seu producte final hi està íntimament lligat.

-Satisfacció del client: La transparència és un valor afegit que les empreses comencen a explotar per potenciar la seva imatge amb els clients. Un contacte més proper amb els usuaris pot acabar desencadenant una relació més forta amb ells. Per aconseguir això es pot potenciar la presència a les xarxes socials.

-Digitalització: Aquesta tendència s'ha anat potenciant durant els darrers anys i està clar que encara té marge de millora. La revolució tecnològica en la qual estem vivint fa que la digitalització sigui un pas lògic per millorar aspectes com connectivitat, captació de dades, etc.

A partir d'aquesta taula es realitza la matriu de materialitat (Figura 2):

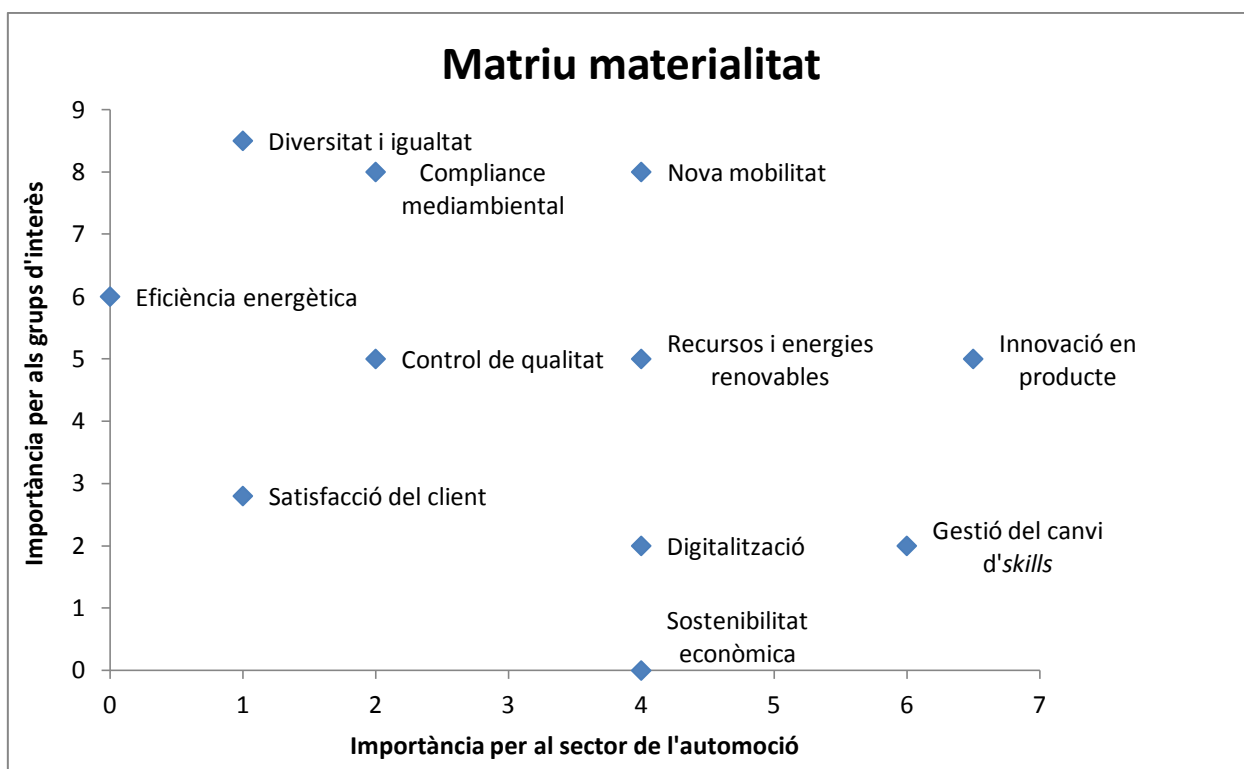


Figura 2. Matriu de materialitat

7. Impacte del projecte

Tenint en compte que el projecte dins del qual s'ha englobat aquest TFG encara no ha finalitzat, resulta complicat analitzar adequadament l'impacte. El que està clar es que serà un impacte a nivell transversal, tal i com es pot deduir dels factors més rellevants resultats de l'anàlisi de materialitat.

Conclusions

Aquest projecte va néixer amb la idea de fer créixer, en termes de sostenibilitat, el sector de l'automoció a Catalunya. Els objectius principals que es pretenien assolir eren conèixer i analitzar els factors més rellevants per al sector, apropar la sostenibilitat de forma transversal i millorar els informes de sostenibilitat.

Per intentar complir aquests objectius, s'ha realitzat un anàlisi de materialitat, que és un estudi per determinar els aspectes més significatius amb impacte social, econòmic i ambiental. Les causes que motiven aquesta metodologia són l'adaptació a nous estàndards, les expectatives dels inversors i la innovació.

Així doncs, un cop realitzat aquest estudi s'han observat quins factors eren els de més rellevància per al sector i s'ha pogut fer de forma transversal, implicant a professionals de diferents vessants. Respecte a la millora en els informes de sostenibilitat, encara no es pot determinar amb exactitud el seu grau d'assoliment, ja que ara mateix està en funcionament la prova pilot de seguiment de les dades.

Com a opcions per al desenvolupament futur, hi hauria seguir de més a prop com evolucionen les següents fases del projecte per veure quines mesures es podrien aplicar a la indústria.

Finalment, a títol personal, m'agradaria comentar que la idea inicial del treball era fer-se amb estreta col·laboració amb la consultoria Accenture. Van estar en contacte amb mi i dos companys, i fins i tot vam assistir a la primera reunió de presentació amb el CIAC. Teòricament hauríem d'haver estat fent pràctiques dins l'empresa, però malauradament no ha estat així i no en sabem el motiu. Aquesta reflexió no pretén ser una excusa, sinó simplement una explicació de l'enfocament final que ha acabat tenint el TFG.

Bibliografia

Referències bibliogràfiques

[1] Resultats del COP21. Pàgina oficial del Govern d'Espanya

[<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/cumbre-cambio-climatico-cop21/resultados-cop-21-paris/default.aspx>]

[2] Pàgina web de la consultoria Erreese (Resultados Sostenibles).

[<http://erreese.com/responsabilidad-social/como-hacer-un-analisis-de-materialidad/>]

[3] Pàgina web oficial del GRI (Global Reporting Initiative)

[<https://g4.globalreporting.org/how-you-should-report/reporting-principles/principles-for-defining-report-content/materiality/Pages/default.aspx>]

Bibliografia complementària

Pàgina web oficial del CIAC:

[<http://ciac.cat/ca/welcome>]

Història automoció global:

[http://cars.lovetoknow.com/History_of_the_Automobile_Industry]

[<https://www.britannica.com/topic/automotive-industry/>]

Història automoció a Espanya:

[<http://www.pistonudos.com/reportajes/breve-historia-de-la-automocion-industrial-en-espana-i/>]