

Treball de Final de Grau

Facultat d'Economia i Empresa

TÍTOL: Anàlisi de dades en una empresa amb eines BI: de la definició de KPIs a la creació d'informes i dashboards

AUTOR/A: *Victor Oliva Bone*

TUTOR/A: *Juan Marimon Fàbregas*

GRAU: Empresa I Tecnologia

DATA: *27/05/2025*

ABSTRACT

Aquest projecte té com a objectiu analitzar l'ús de les eines de *Business Intelligence* (BI), amb especial èmfasi Power BI, per transformar dades empresarials en coneixement útil per a la presa de decisions. A partir d'un conjunt de dades fictícies, s'ha desenvolupat un model complet d'anàlisi que simula el funcionament d'una empresa internacional, abordant aspectes com les vendes, clients, productes, logística i empleats.

El treball combina una primera part més teòrica, on es tracten conceptes com l'anàlisi de dades, els KPIs i el paper del *Business Intelligence* dins les empreses, amb una segona part pràctica basada en la creació d'un model de visualització amb Power BI. Aquesta part pràctica permet posar en context tot el que s'ha treballat anteriorment i comprovar com aquestes eines poden ajudar a representar i interpretar dades de manera visual, dinàmica i enfocada a millorar la presa de decisions.

Més enllà dels objectius acadèmics, aquest projecte també ha servit per desenvolupar competències analítiques i tècniques, i ha suposat una primera aproximació real al món del *data analytics*, reforçant així l'interès professional per aquest àmbit i aportant una base sòlida per a futurs reptes laborals relacionats amb la intel·ligència empresarial.

Paraules clau

Business Intelligence, anàlisi de dades, presa de decisions, Power BI, KPIs

Taula de continguts

1.	INTRODUCCIÓ	3
1.1	Contextualització de l'anàlisi de dades en l'entorn empresarial.....	3
1.1.1	Que es l'anàlisi de dades ?	3
1.1.2	Transformació digital i el seu impacte.....	3
1.1.3	El paper de les dades.....	4
1.1.4	Beneficis de l'anàlisi de dades	4
1.2	Justificació del tema	5
1.3	Importància del BI en la presa de decisions	5
1.3.1	Que es el Business Intelligence?	5
1.3.2	El procés del BI.....	5
1.3.3	Beneficis del BI	7
1.4	Objectius	7
1.4.1	Objectius generals.....	7
1.4.2	Objectius específics.....	7
2.	MARC TEÒRIC	8
2.1	Que son els KPIs?	8
2.1.1	Definició i característiques.....	8
2.1.2	Tipus de KPIs.....	8
2.1.3	Importància dels KPIS	9
2.1.4	Erros comuns.....	9
2.1.5	Relacions entre KPIs i BI	10
2.2	Eines de BI	10
2.3	Power BI.....	12
2.3.1	Que es el power bi.....	12
2.3.2	Components principals	12
2.3.3	Tipus de fonts de dades.....	12
2.3.4	Creació de KPIs.....	13
2.3.5	Visualitzacions.....	14
2.3.6	DAX (Data Analysis Expressions)	14
2.3.7	Limitacions.....	15
3.	METODOLOGIA.....	16
3.1	Disseny del projecte.....	16
3.2	Fonts i recollida de dades	16

3.2.1	Recollida de dades	16
3.2.2	Identificació de les dades necessàries.....	16
3.3	Processament i transformació de dades (ETL)	17
3.3.1	Neteja i transformació de dades	17
3.3.3	Cardinalitat.....	18
3.3.4	Relacions	18
3.4	Creació dels dashboards	19
3.4.1	Taula de mètriques	19
3.4.2	Creació i explicació de les visualitzacions	20
3.5	Definició i visualització dels KPIs	23
3.5.1	Àrea de vendes.....	23
3.5.2	Àrea de clients	24
3.5.3	Catàleg i volum de productes	24
3.5.4	Àrea logística	24
3.5.5	Àrea d'empleats	24
3.5.6	Rendibilitat i descomptes.....	24
3.5.7	Visualització dels KPIs al dashboard	25
4.	RESULTATS PRÀCTICS	25
4.1	Descripció del cas pràctic.....	25
4.2	Anàlisi i interpretació dels KPIs	25
4.3	Identificació de tendències	27
5.	CONCLUSIONS	28
5.1	Grau d'assoliment dels objectius.....	28
5.2	Reflexió sobre els resultats.....	28
5.3	Limitacions.....	29
5.4	Propostes.....	29
6.	BIBLIOGRAFIA	30
7.	ANNEXOS	32
7.1	Transformacions.....	32
7.2	Taula de mètriques	33
7.3	Formules DAX.....	33
7.3.1	Creació de la taula calendari	33
7.3.2	Indicadors de vendes	34
7.3.3	Indicadors de comandes i clients	34
7.3.4	Indicadors de productes.....	35
7.3.5	Indicadors de subministrament	35

7.3.6	Indicadors empleats.....	36
7.3.7	Marges i descomptes.....	36
7.3.8	Mesures ràpides	36
7.4	Visualització dels KPIs.....	37
7.5	Fulles del dashboard.....	38
7.6	Visualitzacions.....	41
7.6.1	Fulla general	41
7.6.2	Sales	43
7.6.3	Clients	45
7.6.4	Productes i categories	46
7.6.5	Subministrament.....	48
7.6.6	Empleats.....	49
7.6.7	Filtres.....	51
7.7	Taula de vocabulari.....	52
7.8	Altres.....	53

1. INTRODUCCIÓ

1.1 Contextualització de l'anàlisi de dades en l'entorn empresarial

1.1.1 Que es l'anàlisi de dades ?

Avui en dia, les empreses recopilen una gran quantitat de dades de manera constant. No obstant això, en el seu estat brut, aquestes dades no tenen cap significat per si mateixes. Aquí és on entra en joc l'anàlisi de dades.

L'anàlisi de dades és el procés continu d'inspeccionar, netejar, transformar i modelar dades per extreure informació útil que permeti a les empreses prendre decisions informades. Aquest procés implica diverses tècniques i metodologies per interpretar dades procedents de diverses fonts i formats, tant dades estructurades com no estructurades. Les empreses que incorporen una cultura basada en les dades i aprenguin de manera continuada d'elles, obtindran un avantatge competitiu respecte als seus rivals. Tal com assenyala Forbes, "les empreses impulsades per dades tenen 23 vegades més de probabilitat de superar als seus competidors en l'adquisició de clients i aproximadament 19 cops més probabilitats de seguir sent rendibles" (Forbes Human Resources Council, 2023).

En conclusió, l'anàlisi de dades es l'acte d'analitzar sets de data per treure o derivar conclusions a partir d'uns primers objectius establerts i tot el procés comentat anteriorment, les empreses poden establir i adaptar estratègies responenent al mercat.

1.1.2 Transformació digital i el seu impacte

La transformació digital és el procés d'integrar la tecnologia digital en totes les àrees d'una empresa de manera transversal, provocant una renovació i reorganització de la seva estratègia, operativa i gestió. Aquest canvi te lloc en aspectes com el flux de treball, la cadena de subministrament, la presa de decisions i fins i tot la interacció amb els clients. Un dels principals motors d'aquest canvi és l'anàlisi de dades, com ja sabem, permet convertir grans volums de dades en coneixement útil i rellevant.

La transformació digital no només és essencial per mantenir la competitivitat, sinó també per impulsar l'adaptabilitat empresarial. El seu impacte s'estén a totes les àrees de l'organització, des de l'optimització dels processos operatius fins a la millora de l'experiència del client, on s'intenta crear una cultura interna més àgil i orientada a les dades. A més, aquesta transformació permet a les organitzacions adaptar-se als canvis del mercat i a les noves demandes dels clients gràcies a una presa de decisions basada en dades. Un dels aspectes més estratègic és el fet de que obre la porta a innovar en els models de negoci, a la creació de nous productes i serveis pels clients. Per exemple, empreses tradicionals com Zara han sabut integrar el comerç electrònic amb les seves botigues físiques mitjançant sistemes intel·ligents de gestió d'estocs i comportament de compra, convertint l'analítica de dades en un recurs clau per a la presa de decisions i la innovació comercial (Renascence, 2023; PowerData, 2023).

En conclusió, la transformació digital és cada cop més una necessitat. És un procés que va més enllà de la simple adopció de noves tecnologies, implicant explorar oportunitats i renovar els models organitzatius, la cultura empresarial i la manera com es prenen decisions, tot amb una orientació clara cap a la generació de valor a partir de les dades.

1.1.3 El paper de les dades

Cada dia, milions de persones proporcionen dades a les empreses a través de diferents fonts com per exemple: impressions, clics, transaccions, o fins i tot, simplement navegant per la xarxa. Però, en primer lloc, que són les dades? Segons IBM, “les dades són una col·lecció de fets, nombres, paraules, observacions o altre informació útil on a través del processament i l'anàlisi de dades, les organitzacions transformen punts de dades bruts en coneixements valuosos que milloren la presa de decisions i impulsen millors resultats empresarials” (IBM, 2024).

La importància de les dades en l'àmbit empresarial ha crescut substancialment, fins al punt en que en la era empresarial actual, les dades són un actiu vital. Les dades donen la capacitat d'oferir informació valuosa sobre el comportament dels clients, possibles tendències de mercat, l'eficiència dels processos interns, entre d'altres. Aquest recurs, si s'analitza adequadament, pot ajudar a anticipar possibles escenaris futurs, personalitzar l'experiència del client i detectar àrees d'optimització o innovació. Un exemple que mostra com les dades poden ajudar en la conversió seria, quan algú cerca unes sabates esportives en Amazon però no les acaba comprant, aquesta acció genera dades que es poden analitzar per oferir-li anuncis personalitzats posteriorment.

En conclusió, en el món empresarial és imprescindible ser una organització orientada a les dades perquè la capacitat d'analitzar i interpretar dades pot marcar la diferència entre una organització que s'adapta als canvis i una que es queda enrere (DataCamp, 2022).

1.1.4 Beneficis de l'anàlisi de dades

Utilitzar l'anàlisi de dades en una empresa crea una sèrie de beneficis clau. Com tal s'ha dit anteriorment alguns beneficis que té l'anàlisi de dades sobre les empreses, no només millora i dona un avantatge competitiu sobre les altres empreses, mantenint la empresa en alerta de qualsevol canvi. A més a més, ajuda a identificar tendències i patrons els quals no sempre es veuen o identifiquen amb facilitat, per tant, millora substancialment la presa de decisions, un element imprescindible per a l'èxit d'una empresa.

També pot ser una peça clau en l'optimització de processos interns i la millora de l'eficiència laboral. Mitjançant l'ús d'informació de dades per examinar els processos del treball es poden identificar ineficiències o redundàncies en els processos operatius. Això pot implicar l'adopció de noves tecnologies o automatització de processos, redefinició de rols i responsabilitats o la reorganització del flux de treball. Per exemple, si es detecta que es dedica massa temps a l'entrada manual de dades, es podria aplicar un programa d'automatització per alliberar els empleats de tasques repetitives i permetent-los centrar-se en activitats de major valor afegit. Un altre dels beneficis principals que atorga l'anàlisi de dades recau en el coneixement sobre el client. L'anàlisi té un paper d'aprofitar les dades dels clients per poder crear i obtenir una visió sobre les necessitats i preferències dels clients, facilitant la personalització d'ofertes, experiències i a la vegada, ajudant a desenvolupar un pla de màrqueting efectiu.

En definitiva, l'anàlisi de dades no només impulsa la innovació i el creixement, sinó que també crea una base sòlida per a una gestió més eficient, això és clau per garantir l'èxit en un entorn global cada cop més competitiu i dinàmic. (The Knowledge Academy, 2023; BAU, 2023; Projecting Success, 2024).

1.2 Justificació del tema

Vaig escollir el grau d'Empresa i Tecnologia per la seva flexibilitat de les sortides laborals que pot oferir, però la raó principal va ser el meu interès per les dades i el seu món. Confesso que amb 17 anys encara no sabia exactament què em podia agradar, per això vaig optar per un grau que em permetés explorar diferents àmbits. En altres paraules, aquest grau em va oferir el pont perfecte per explorar-ho tot sense renunciar a res.

L'anàlisi de dades m'ha generat interès tant acadèmicament com professionalment. En aquestes últimes dècades s'ha vist que, el treball amb les dades, la transformació digital de les empreses i el Business Intelligence (entre d'altres) són elements clau en la gestió empresarial. A més, aquest àmbit permet moure's per gairebé tots els sectors, fet que el converteix en una opció interessant i atractiva, amb moltes oportunitats.

Durant el grau, no he tingut l'oportunitat d'aprendre sobre Business Intelligence ni utilitzar Power BI. Per això aquest projecte és més que un treball acadèmic, és la meua oportunitat per familiaritzar-me amb aquesta eina i adquirir coneixements pràctics per aplicar-los en un futur. Aquesta experiència amb Power BI servirà com a punt de partida per a futures aplicacions en l'àmbit professional i construir una carrera.

1.3 Importància del BI en la presa de decisions

1.3.1 Que es el Business Intelligence?

Segons documentació interna de SDG Group, el Business Intelligence (BI) es defineix com “un conjunt de metodologies, aplicacions, pràctiques, habilitats i capacitats que s'utilitzen per extreure informació gestionada per l'empresa, transformar-la i gestionar-la posteriorment per tal de prendre millors decisions després de l'anàlisi.”

El BI no només tracta de recollir i analitzar dades, sinó de intentar fer-ho de manera més flexible i ràpida. Avui dia, les empreses poden utilitzar eines intuïtives per entendre les seves dades i prendre decisions més àgils. Aquestes solucions permeten veure tota la informació rellevant en un sol lloc, detectar problemes o oportunitats amb facilitat. En lloc de dependre exclusivament de l'equip tècnic, ara també els usuaris de negoci poden consultar i interpretar les dades per si mateixos.

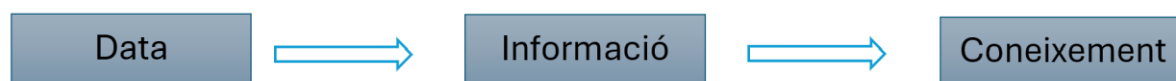
En resum, Business Intelligence agrupa un conjunt d'eines i processos que permeten recopilar, integrar i visualitzar dades de manera útil i comprensible. Això proporciona a l'organització, a partir d'aquelles dades inicials, entendre que està passant.

1.3.2 El procés del BI

El procés bàsic de Business Intelligence consisteix en transformar les dades brutes en informació, que després condueix a un coneixement significatiu.

Figura 1

Diagrama bàsic sobre el procés del BI



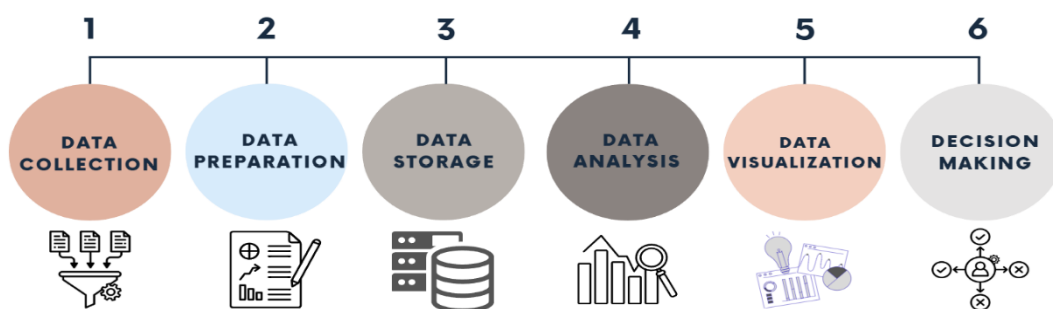
Font: Elaboració pròpia inspirada en el model DIKW (Data, Information, Knowledge, Wisdom)

- **Data:** consisteixen en registres que quantifiquen certs elements
- **Informació:** consisteix en un conjunt de dades de les quals podem extreure conclusions aplicant certes regles, factors i context.
- **Coneixement:** fa referència a aquelles conclusions, basades en la informació, a partir de les quals es poden prendre decisions rellevants o estratègiques per al nostre negoci.

Per entendre'l completament, cal considerar diverses etapes, integrades en un cicle continu, que capaciten les empreses per aprofitar eficaçment la seva informació. A continuació, es mostra un gràfic que representa aquest cicle, il·lustrant clarament com cadascuna d'aquestes etapes s'enllaça amb la següent.

Figura 2

Etapes generals del procés del BI



Font: Adaptació del gràfic vist en Zoho (2023). The 6 Essential Stages of Business Intelligence (BI).

En primer lloc, s'ha d'establir una estratègia clara de BI, alineada amb els objectius globals de l'empresa. En aquesta fase inicial, es determinen les preguntes clau que s'han de respondre i es seleccionen les fonts de dades més rellevants. Un cop definits aquests objectius, es procedeix a recopilar dades de diverses fonts, tant internes com externes.

Posteriorment, aquestes dades passen per una etapa d'integració i preparació, on tindria lloc el procés *ETL*¹ (en la majoria de casos) on es netegen, consoliden i transformen en un format adequat per a l'anàlisi. Un cop organitzades, es guarden de manera centralitzada, sovint en un data warehouse², en plataformes al núvol o en altres sistemes que facilitin l'accés i la gestió posterior.

Amb les dades ben estructurades, comença la fase d'anàlisi, on s'apliquen tècniques analítiques avançades per detectar patrons i tendències ocultes, elements essencials per a una presa de decisions informada. Finalment, els coneixements obtinguts s'exposen mitjançant eines de visualització i informes, com dashboards i gràfics, que permeten als decisors interpretar ràpidament la informació i actuar estratègicament.

Aquest conjunt d'etapes, des de la definició d'objectius fins a la presentació de resultats, constitueix el nucli del Business Intelligence i facilita la transformació de dades en decisions que impulsen l'eficiència, la innovació i la competitivitat de l'empresa.

¹ ETL (Extract, Transform, Load): un procés per extreure dades, transformar-les per a l'anàlisi i carregar-les al sistema de destinació.

² Data Warehouse: Magatzem centralitzat de dades que permet emmagatzemar informació procedent de diferents fonts, estructurada i preparada per a la consulta i anàlisi.

1.3.3 Beneficis del BI

Tot i que ja hem esmentat alguns avantatges del BI, és essencial dedicar un apartat en específic per aprofundir sobre els seus beneficis i efectes positius.

Les eines de BI permeten reduir la complexitat i millorar la visibilitat de grans volums de dades, facilitant un accés d'informació rellevant que ajuda a les empreses identificar tendències i adaptar-se als possibles canvis del mercat. A més, el BI contribueix a una millora de gestió i seguiment dels objectius empresarials gràcies a l'anàlisi de dades en temps real, les organitzacions poden establir, monitoritzar i avaluar els seus objectius de manera més àgilment, ajustant les estratègies segons sigui necessari per assegurar-ne l'assoliment. També destaca l'automatització dels processos d'informes, que facilita la generació d'informes, reduint la necessitat d'intervenció manual i minimitzant possibles errors. Per exemple, en comptes d'elaborar cada mes un informe manual de vendes amb dades exportades d'Excel, una empresa pot utilitzar eines de BI (com Power BI) per crear informes que s'actualitzen automàticament a mesura que s'incorporen noves dades. Això permet consultar la informació en temps real i evita haver de repetir el procés cada cop, estalviant temps i reduint possibles errors.

En resum, el BI s'ha convertit en una eina indispensable per a les organitzacions que volen millorar la seva eficiència, reduir costos i mantenir-se competitives en un entorn de canvi constant.

1.4 Objectius

1.4.1 Objectius generals

Aquest projecte té com a objectiu principal, enfocar-se en l'anàlisi de dades i Business Intelligence per entendre la seva utilitat per extreure informació clau per futures decisions.

Un d'ells seria explorar i aplicar Business Intelligence en l'anàlisi de dades, en aquest cas, utilitzant Power BI com a la eina principal. Inicialment amb una introducció teòrica sobre l'àmbit i l'eina utilitzada posteriorment, hi haurà un aprenentatge més pràctic on es practicarà la gestió i neteja de les dades per tal de presentar informació de manera visual i dinàmica, intentant aprendre i conèixer el màxim possible d'aquesta eina, les seves funcionalitats i el seu flux de treball complet des de la importació inicial de dades fins la creació de l'informe. A més, es busca aplicar tècniques d'anàlisi de dades per convertir aquestes dades "brutes" inicialment en informació i coneixement útil, tot a partir d'uns KPIs definits per tal de mesurar i visualitzar aquestes dades. En definitiva, aquest projecte no només pretén aportar una comprensió teòrica i pràctica de Business Intelligence i Power BI, sinó que també busca demostrar com l'ús adequat d'aquestes eines pot facilitar la interpretació de dades i millorar la presa de decisions en un context empresarial.

1.4.2 Objectius específics

Per assolir les objectius generals, es plantegen diversos objectius específics. En primer lloc, es preveu importar i transformar un conjunt de dades per adaptar-lo a un entorn d'anàlisi. Tot seguit, es vol construir un model de dades estructurat i coherent, que permeti relacionar la informació de manera eficient. També es planteja identificar i definir indicadors clau de rendiment (KPIs) adequats per analitzar diferents àrees del negoci, i posteriorment, desenvolupar un dashboard amb visualitzacions que facilitin la interpretació de les dades. Finalment, es pretén extreure certes conclusions a partir de l'anàlisi realitzada i reflexionar sobre el projecte, el seu procés i l'eina utilitzada.

2. MARC TEÒRIC

2.1 Que son els KPIs?

2.1.1 Definició i característiques

Segons *Investopedia* (2025), un indicador clau de rendiment (KPI) és una mètrica quantitativa que permet mesurar el rendiment d'un procés i avaluar el progrés cap a un objectiu estratègic. En altres paraules, els KPIs són mesures quantitatives que ajuden a monitoritzar els processos d'una empresa en relació amb els seus objectius. El seu seguiment ajuda a avaluar quins factors contribueixen a assolir les metes i identificar les àrees que cal millorar o reorganitzar, alineant les activitats amb els objectius establerts.

Els KPIs no sempre son igual d'importants ni d'efectius. Perquè un indicador clau de rendiment sigui efectiu i contribueixi de manera positiva ha de tenir certes característiques. En primer lloc, ha de ser específic i clar, centrant-se en un objectiu concret i evitant ambigüitats. En segon lloc, és imprescindible que mantingui una rellevància directa amb els objectius estratègics principals de l'organització. A més, ha de ser mesurable, és a dir, basat en dades quantificables i accessibles, adaptant-se als recursos i capacitats reals de l'empresa. Finalment, la temporalitat també juga un paper crític en l'establiment de terminis ja que permet avaluar l'evolució del progrés amb coherència.

Un bon KPI ofereix informació objectiva i precisa sobre aspectes com l'eficiència, la qualitat, els terminis o el rendiment, i permet valorar l'evolució d'aquests factors al llarg del temps. La seva finalitat última és ajudar la direcció a prendre decisions informades, basades en dades i no en suposicions. En aquest sentit, els KPI es converteixen en una eina fonamental per adaptar-se a les necessitats canviants del negoci, anticipar possibles riscos i orientar l'estratègia cap a l'assoliment dels objectius establerts (Corporate Finance Institute, s.d.; Zinkee, 2024).

2.1.2 Tipus de KPIs

Com es pot imaginar, hi poden haver moltíssims tipus de KPIs que mesuren aspectes completament diferents dins d'una empresa. Per distingir bé els possibles tipus, es poden categoritzar amb una doble classificació: segons la seva importància i segons les dades que mesuren.

Pel que fa a la importància, es poden definir indicadors primaris i secundaris. Els KPI primaris son els que es relacionen directament amb els objectius més estratègics o centrals de l'empresa perquè proporcionen informació sobre coses que tenen un impacte directe en el rendiment de l'empresa com per exemple la rendibilitat o creixement. En canvi, els KPI secundaris són més de suport, complementant els primaris i mesurant àrees més específiques.

Pel que fa a la classificació segons les dades que mesuren, podem entrar ha una sèrie d'indicadors. Per exemple:

- Indicadors financers, els quals mesuren els ingressos i els beneficis, proporcionant una visió clara de la salut econòmica de l'empresa.
- Indicadors de client avaluen la satisfacció, la retenció i la fidelització dels consumidors, ajudant a millorar l'experiència i la lleialtat del client.
- Indicadors operatius segueixen l'eficiència dels processos interns, com el temps de producció o la gestió d'inventaris, optimitzant l'operativa diària.

- Indicadors de recursos humans que mesuren la productivitat, la rotació de personal i la satisfacció dels empleats, contribuint a una millor gestió del talent.
- Indicadors estratègics, els que s'han comentat majoritàriament, monitoritzen el rendiment global de l'empresa en relació amb els seus objectius a llarg termini, guiant les decisions estratègiques.
- Indicadors de qualitat, són els que mesuren el grau de fiabilitat i la qualitat dels processos, productes o serveis, assegurant que es compleixin els estàndards establerts.

Totes aquestes classificacions ajuden les empreses a identificar quins àmbits cal millorar i a prendre decisions més informades (Ikusi, s. d.; Zinke, 2024).

2.1.3 Importància dels KPIS

Els KPI són la eina clau que guia les decisions en un món empresarial cada cop més dependent de les dades. ¿Però per què són tan decisius? Ofereixen una visió objectiva i mesurable sobre el rendiment dels processos, productes o equips, ajudant a saber què està funcionant i què cal millorar. Sense indicadors clars, les decisions es basarien en intuïcions o suposicions, mentre que els KPI permeten actuar amb dades reals i alineades amb els objectius de l'organització.

En definitiva, els KPI ajuden a crear aquest pont entre l'estratègia i l'execució. Són una eina essencial per a qualsevol entitat que vulgui impulsar el seu creixement i es un dels pilars per l'èxit empresarial. Els coneixements derivats dels KPI ajuden a prendre decisions informades, optimitzar recursos millorant àrees crítiques, detectant possibles desviacions i finalment ajudant a identificar noves oportunitats.

2.1.4 Erros comuns

No obstant la seva importància dins de les empreses, no tots els KPI són efectius. Però com identifiquem quan realment són ineficaços e irrellevants? Hi poden haver múltiples situacions que causen aquesta elecció incorrecta d'indicadors, però si no compleix els criteris durant la seva definició esmentats anteriorment, ja es pot suposar que acabi sent un indicador ineficaç.

Un dels errors més freqüents és definir massa KPIs o escollir-ne que no estan alineats amb els objectius estratègics de l'empresa, cosa que genera un excés d'informació i complica la identificació del que és realment rellevant. En aquest sentit, cal prioritzar la qualitat dels indicadors per sobre de la quantitat. També és habitual acumular indicadors dins d'un mateix àmbit en lloc de diversificar o prioritzar aquells amb més impacte. Un altre problema habitual és la manca de comunicació interna, que pot provocar que els empleats no entenguin la funció dels KPIs correctament o no s'hi impliquin, redueix el compromís i l'eficàcia. D'altra banda, com s'ha esmentat, l'anàlisi és un procés que està canviant i evolucionant de manera constant. Tanmateix, els KPIs s'han d'actualitzar regularment, perquè prendre decisions amb dades obsoletes pot portar a errors importants amb conclusions errònies. Finalment, cal evitar que els indicadors esdevinguin objectius en si mateixos, perquè això pot distorsionar comportaments i fer perdre de vista la seva funció real (Change Factory, s. d.).

Això es pot veure amb un cas que va passar amb la NHS (Servei Nacional de Salut del Regne Unit), on els hospitals prioritzaven reduir temps d'espera en urgències (KPI de temps) traslladant pacients a corredors sense recursos adequats, o metges que eviten acceptar casos complexes per millorar estadístiques de mortalitat (KPI d'eficiència). Bàsicament, es veu que el problema és confondre la mesura amb la finalitat, quan una mètrica es converteix en objectiu, pot perdre la seva utilitat (The Guardian, 2025).

En resum, per assegurar una gestió eficaç dels indicadors clau, és imprescindible prioritzar-ne la qualitat i la rellevància, garantir una bona comunicació interna, revisar-los periòdicament i mantenir el focus en els objectius estratègics definits.

2.1.5 Relacions entre KPIs i BI

Al ja tenir clar que són els KPIs, quina importància tenen i quins son els errors habituals en la seva aplicació, és important entendre la relació i complementarietat que tenen amb el Business Intelligence.

Integrar aquests indicadors amb eines de BI, ajuda i facilita el procés a la hora d'analitzar en profunditat les dades per detectar assumptes com tendències i patrons. El factor més important en la seva relació es la retroalimentació que es donen simultàniament. Com que les dades es troben disponibles en temps real, les eines de Business Intelligence permeten detectar patrons i desviacions amb més facilitat, fet que afavoreix una presa de decisions basada en fets concrets. Per exemple, si una empresa detecta que un dels seus KPIs de satisfacció del client és baix a causa dels temps de resposta en l'atenció al client, pot implementar millores com ara l'automatització de respostes o el reforç de l'equip d'atenció. A més, el BI permet superar la dependència d'informes estàtics, integrant dades procedents de múltiples fonts com CRM, ERP, etc. Aquesta centralització afavoreix una visió global de l'empresa, evitant que els KPIs quedin limitats a una sola perspectiva i millorant el coneixement transversal de l'organització (Corporate Finance Institute, s.d.; BeeDIGITAL, 2025).

En resum, la combinació dels KPIs amb BI, es més que la visualització de dades sinó un sistema dinàmic amb informació generada que permet millorar contínuament i ajustar de manera continua tants els indicadors com les decisions. Aquesta relació s'il·lustra al diagrama de flux del procés de relació entre KPIs i BI vista en la figura A.69 de l'annex).

2.2 Eines de BI

Amb l'ús i la importància de Business intelligence creixent de manera exponencial, cada cop hi ha més i més eines emergent. Llavors, es genera certa incertesa a l'hora de triar l'opció més adequada per la seva organització, però es una qüestió que necessita consideració perquè una decisió correcta impulsarà la competitivitat i creixement de la empresa notablement. Quan s'escull l'eina a implementar s'han de tenir en compte diversos factors ja que la millor opció depèn de cada empresa i de les seves necessitats.

Segons una publicació oficial de Microsoft (2024), l'empresa ha estat reconeguda com a líder en l'informe Gartner Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms 2024, al costat d'altres eines destacades com Qlik, Tableau, SAP o Looker. Cada una d'aquestes opcions ofereix característiques pròpies que poden adaptar-se de manera diferent segons les necessitats de l'empresa i els seus recursos.

Figura 3

Gartner Magic
Quadrant for Analytics
and BI Platforms (juny
2024)



Per veure la diferència de característiques entre les eines principals. Algunes de les característiques principals al considerar durant l'elecció serien les següents:

- La integració de dades, fa referència a la capacitat de l'eina per connectar-se amb diferents sistemes o fonts de dades, garantint una accessibilitat eficient per a l'anàlisi
- La personalització, es el nivell d'adaptació i la configuració amb les necessitats que vol la empresa.
- Facilitat d'ús, es el nivell de dificultat per aprendre a utilitzar l'eina.
- Visualització de dades, te en compte la capacitat i manera de presentar la informació.
- La escalabilitat es basa en la possibilitat d'adaptar-se al creixement de l'empresa.
- El cost que té la seva implementació i possible manteniment.
- La col·laboració, es basa en les funcionalitats que permeten a diferents usuaris treballar de manera conjunta.
- L'automatització es la possibilitat de crear tasques repetitives de manera automàtica

Taula 1

Comparativa de funcionalitats entre eines de Business Intelligence (Tableau, Power BI, Qlik i Looker)

CARACTERÍSTICA	TABLEAU	POWERBI	QLIK	LOOKER
INTEGRACIÓ	Alta, molt flexible per diverses fonts de dades	Alta, sobretot amb l'ecosistema Microsoft i núvol	Moderada, bona amb diverses fonts de dades	Alta. Molt bona amb la funció núvol
PERSONALITZACIÓ	Alta	Moderada	Alta	Alta
FACILITAT D'ÚS	Alta	Alta	Moderada	Baixa
VISUALITZACIÓ DE DADES	Excel·lent	Excel·lent	Bona	Moderada
ESCALABILITAT	Alta	Moderada (necessitat del pla premium)	Alta	Alta
COST	Alt	Gratuït (funcionalitats principals)	Moderat	Depèn molt de l'ús
AUTOMATITZACIÓ	Alta	Alta	Moderada	Alta
COL·LABORACIÓ	Alta	Alta	Moderada	Alta

Font: Elaboració pròpia a partir d'informació general de les plataformes BI

En conclusió no hi ha una eina que ho tinguin tot, totes son adequades depenent del que més convingui i de factors com les necessitats principals, el perfil de la majoria d'usuaris i l'ecosistema ja implementat. Però en el nostre cas, utilitzarem Power BI.

2.3 Power BI

La informació d'aquesta secció està basada en la documentació oficial de Microsoft Power BI (Microsoft, s.d.).

2.3.1 Que es el power bi

Power BI es una eina de Business Intelligence que ajuda a compartir informació de dades analitzades a partir d'una series de formes, per exemple amb visualitzacions dinàmiques. La finalitat principal de l'ús d'aquesta eina es ajudar en la presa de decisions amb funcionalitats que permeten connectar-se a diverses fonts de dades, transformar i modelar dades, crear informes visuals i interactius, i compartir informació amb equips.

2.3.2 Components principals

Power BI te diferents elements que permeten a tenir aquesta experiència còmode i una gestió centralitzada de dades.

Power BI Desktop

Aquest element es l'eina principal, el que et pots instal·lar gratuïtament i tenir com a aplicació d'escriptori per el desenvolupament i anàlisi de dades. Amb aquest element pots importar des de diverses fonts, transformar i modelar dades per tal de crear i editar aquests dashboards interactius. Però no permet publicar els informes creats directament, només els pots publicar per a tu mateix però no compartir-lo, en altre paraules, els informes només els pots utilitzar tu mateix. Per treballar amb altres persones necessitaríem el pròxim element, el Power BI service.

Power BI Service

El Power BI Service es la plataforma núvol, sense haver d'instal·lar l'aplicació, permet tenir aquesta connexió en temps reals amb els informes publicats per tal de compartir i gestionar els dashboards o informes. Tot i que té una edició limitada, ofereix funcionalitats de col·laboració i integració amb altres eines que pot tenir l'empresa. Però aquestes limitacions es poden evitar al comprar les versions de pagament.

Power BI Mobile

Power BI Mobile, com diu el seu nom, es l'aplicació per a dispositius mòbils, el qual només permet visualitzar els dashboards. Aquest element te la finalitat de millorar l'accessibilitat perquè deixa visualitzar el que vols en qualsevol moment, però no permet editar ni publicar res.

2.3.3 Tipus de fonts de dades

La primera fase d'anàlisi de dades dins de PowerBI es obtenir les dades necessàries per seguir els altres passos del procés, llavors quins tipus de dades es poden connectar? Una immensa varietat ja que van actualitzant i inserint constantment nous connectors tant locals com al núvol. Es poden classificar en varies categories.

Arxius

Es permet una connexió amb fitxers Excel, CSV, XML, JSON o PDF, entre d'altres, així com la possibilitat d'integrar dades de carpetes automàticament.

Base de dades

Dins de l'apartat de base de dades, es pot connectar tant en local com en núvol amb tot tipus d'opcions per base de dades. Per exemple amb sistemes com SQL Server, MySQL, SAP o IBM.

Microsoft Fabric

Microsoft Fabric és una plataforma que unifica diversos serveis de Power BI, Azure i altres eines de gestió de dades en una sola. S'utilitza per optimitzar la col·laboració entre empreses, facilitar anàlisis en models unificats i integrar dades de múltiples fonts diferents.

Power Platform

Power Platform inclou Power BI juntament amb altres eines com Power Automate i Power Apps, permetent una integració eficient entre anàlisi de dades, automatització de processos i desenvolupament d'aplicacions personalitzades.

Azure

En aquesta secció, es veu la profunda integració amb Azure i els seus serveis facilitant accessibilitat. Tan per serveis núvol com per base de dades o per l'emmagatzematge de dades.

Serveis en línia

Hi ha una sèrie d'opcions i plataformes dins dels serveis en línia, que permeten gestionar les dades en temps real, alguns d'ells serien: SharePoint, OneDrive, Google Analytics, Salesforce, BigQuery o Snowflake.

Altres

En la secció d'altres es la categoria on es situen funcions que no es categoritzen bé amb les altres opcions. Aquesta secció la podem utilitzar per connectar dades de pàgines web, codi de R o de Python per un anàlisi més tècnic, o altres plataformes amb connectors personalitzats segons les necessitats.

En conseqüència, Power BI permet connectar-se amb pràcticament tot tipus de dades, però independentment de la font utilitzada, es una experiència bastant intuïtiva tant si es tracta de connectar una base de dades com un fitxer, ja que el procés de connexió sempre condueix al mateix entorn de treball. Aquesta uniformitat en el procés ajuda a que s'enfoqui més cap a la transformació i anàlisi de dades enlloc de la complexitat per connectar cada tipus de font.

2.3.4 Creació de KPIs

Els KPIs es poden crear i visualitzar de diverses maneres dins de Power BI. En el cas d'aquest projecte, s'ha optat per representar-los mitjançant targetes visuals, una alternativa senzilla i efectiva per mostrar indicadors clau de manera clara i directa.

Aquestes targetes permeten mostrar valors únics, com ara el total de vendes, la mitjana de valor per comanda o el percentatge de descompte aplicat. En aquestes targetes també s'hi poden afegir context mitjançant filtres, segments o comparacions amb períodes anteriors, però la seva funció principal és destacar una mètrica concreta de forma visualment accessible. Per tal que aquestes targetes funcionin correctament, prèviament s'han de definir les mesures mitjançant fórmules DAX (permet càlculs més complexos i KPI dinàmics), on normalment s'estableixen en una taula separada, i posteriorment s'hi assignen als visuals corresponents dins del dashboard.

Una altra opció per mostrar KPIs és mitjançant el visual integrat de KPI que ofereix Power BI. Aquesta visualització està especialment dissenyada per mostrar de manera compacta una

mesura base, un valor objectiu i una mètrica de tendència (com ara l'evolució respecte al període anterior). Tot i que és menys personalitzable que les targetes amb DAX, aquest visual també permet presentar informació de manera simple, sent especialment útil en informes de seguiment.

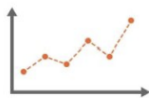
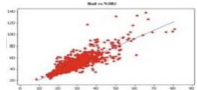
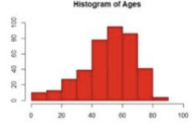
Si es el cas de que ja tens els KPIs calculats en sistemes externes, Power BI també permet importar KPIs predefinits des de fonts externes, com poden ser sistemes ERP o altres plataformes d'anàlisi. En aquests casos, és fonamental garantir que les relacions entre taules estiguin ben definides i que el model de dades estigui ben estructurat per evitar problemes de visualització.

2.3.5 Visualitzacions

Power BI ofereix una àmplia varietat de visuals que permeten crear informes per representar dades de manera clara i adaptada a cada situació.

Alguns dels gràfics més utilitzats serien els següents:

Taula 2 - Tipus de visualitzacions habituals en BI i la seva funció principal

TIPUS	FUNCIÓ	GRÀFIC
Gràfic de barres	Ideal per comparar categories, com ara vendes per producte o regions	
Gràfic de línies	Útil per mostrar l'evolució d'una mètrica al llarg del temps, un exemple seria el possible creixement dels ingressos	
Gràfic circular	Ajuda a visualitzar la distribució percentual d'un conjunt de dades	
Diagrama de dispersió	Permet analitzar correlacions entre variables.	
Histograma	Útil per mostrar l'evolució d'una mètrica al llarg del temps, un exemple seria el possible creixement dels ingressos	
Mapes	Utilitzats per representar dades geoespaciales, com el nombre de vendes o ingressos per ubicació.	

Font: Elaboració pròpia

Tant si es vol analitzar tendències, comparar categories o explorar relacions entre variables, escollir el gràfic adequat pot transformar les dades en una narrativa per comunicar la informació de manera clara i efectiva.

2.3.6 DAX (Data Analysis Expressions)

El DAX es el llenguatge de formulació utilitzat en PowerBI, però també es veu en altres plataformes de l'ecosistema de Microsoft com Excel. DAX permet crear columnes calculades, mesures i taules calculades, fent possible analitzar, transformar i filtrar dades de forma

avançada. A diferència de les fórmules d'Excel, que treballen cel·la a cel·la, DAX opera a nivell de conjunt de dades tenint en compte les relacions entre taules.

2.3.7 Limitacions

Power BI te grans capacitats d'anàlisi i visualització de dades però també presenta certes limitacions. La principal limitació seria la capacitat amb la mida màxima del model de dades sent 1 GB per fitxer amb la versió Pro i fins a 400 GB amb la versió Premium. Això pot dificultar el seu ús si es treballa amb grans volums de dades.

Pel que fa a la col·laboració, la versió gratuïta no permet compartir informes al núvol ni treballar en temps real, fet que obliga a adquirir una llicència de pagament (10 €/mes per usuari). A nivell de personalització, tot i oferir moltes opcions, pot quedar per darrere d'altres eines com Tableau pel que fa a flexibilitat en el disseny de visualitzacions. Altres limitacions inclouen restriccions amb consultes SQL personalitzades i dependència de connectors externs per a funcionalitats d'intel·ligència artificial.

En conclusió, Power BI te moltes virtuts però te les seves limitacions en la escalabilitat, costos addicionals i en alguns casos, complexitat tècnica. Però en general, el que es pot veure clarament es que els seus beneficis i fortaleces superen àmpliament les seves limitacions.

3. METODOLOGIA

3.1 Disseny del projecte

El projecte consisteix en el desenvolupament d'un model d'anàlisi de dades empresarials mitjançant Microsoft Power BI, a partir d'una base de dades fictícia obtinguda a través del servei OData. L'objectiu principal es construir un *data model*³ eficient i funcional, on es sigui capaç de generar les visualitzacions adients a partir dels KPIs, per analitzar diferents àrees de l'activitat de l'empresa.

Els objectius específics que es volen assolir són:

- Generar un model de dades relacional a partir de múltiples taules donades
- Escollir, actualitzar i netejar les dades necessàries per l'anàlisi
- Documentar tot el procés de tractament i transformació de dades
- Generar dashboards visuals adients que permetin extreure conclusions estratègiques

Pel que fa dels passos i el procés que s'ha dut a terme tenim:

1. Connexió a la font pública de dades (Northwind, OData).
2. Selecció i importació de les taules rellevants.
3. Neteja de dades i transformació de columnes a través de Power Query.
4. Creació manual de relacions entre taules per garantir un model estandarditzat.
5. Desenvolupament d'un dashboard amb diverses fulles que mostren gràfics, KPIs i filtres dinàmics.
6. Interpretació dels resultats i propostes de millora.

3.2 Fonts i recollida de dades

3.2.1 Recollida de dades

Les dades utilitzades en aquest projecte provenen de la base de dades fictícia anomenada Northwind, la qual simula una empresa de vendes internacionals, i l'obtenim a través d'un servei públic en format OData (*Open Data Protocol*). Aquest protocol estàndard facilita l'accés de dades, permeten importar la informació continguda de manera senzilla. Connectem Power BI amb aquesta base de dades sense cap problema ja que permet obtenir dades en el format OData.

3.2.2 Identificació de les dades necessàries

Un cop establerta la connexió amb la base de dades Northwind mitjançant el connector OData, Power BI mostra un conjunt ampli de taules disponibles. A través de la vista prèvia que ofereix l'eina, aquesta interfície es veu en la figura 70 de l'annex, es duu a terme el procés de selecció de les taules que es consideren adients.

Les taules seleccionades són les següents:

- **Orders:** Informació de les comandes realitzades.
- **Order_Details:** Detall de cada producte venut per comanda.
- **Customers:** Informació bàsica dels clients.

³ Data model: Estructura que defineix com s'organitzen les dades dins d'un sistema, incloent les taules, les seves relacions i les regles per interpretar-les

- **Products:** Productes venuts i els seus preus.
- **Categories:** Classificació dels productes per tipus.
- **Suppliers:** Proveïdors dels productes.
- **Employees:** Empleats responsables de les comandes.
- **Shippers:** Transportistes que lliuren les comandes.
- **Territories i Regions:** Per un anàlisi geogràfic més detallat

3.3 Processament i transformació de dades (ETL)

Abans de carregar les taules seleccionades, s'han aplicat diversos canvis i transformacions mitjançant Power Query, que és l'entorn dins de Power BI on té lloc tot el processament previ de dades. És important destacar que Power Query es pot tornar a obrir en qualsevol moment del projecte per modificar, afegir o eliminar passos de transformació, fet que aporta una gran flexibilitat i control sobre les dades. Un cop aplicades les transformacions inicials, les taules es carreguen al model de dades.

Com que la connexió s'ha fet mitjançant el format OData, les relacions entre les taules ja venien predefinides. No obstant això, per garantir un model de dades més net, coherent i optimitzat, s'han eliminat totes les relacions automàtiques i s'han tornat a crear de manera manual.

Aquest procés segueix un enfocament típic ETL (Extract, Transform, Load), en aquest cas, on les dades primer s'extrauen mitjançant connexió OData, es transformen amb Power Query i finalment es carreguen al model de dades dins de Power BI. Aquesta metodologia assegura una preparació eficient de les dades per l'anàlisi posterior.

3.3.1 Neteja i transformació de dades

Primer de tot s'han eliminat les columnes que es consideraven innecessàries de cada taula per simplificar el model i optimitzar el seu rendiment. S'ha eliminat camps com adreces personals, telèfons, faxos, etc.

Les modificacions més comuns han sigut canvis en el format de les dades com per exemple posar en format de numero decimal, numero fix, numero sencer, en percentatge, etc. A continuació s'han actualitzat les dades de columnes que estaven en un format de "Data", com per exemple *OrderDate*, *RequiredDate*, *ShippedDate* entre altres, i s'ha aplicat la funció `Date.AddYears([Camp], X)` per desplaçar les dates cap als darrers anys, millorant així la rellevància del model. En l'apartat 7.1 de l'annex es mostren diverses figures que comparen l'estat inicial i final de les taules després del procés de neteja i transformació. Un cop les dades estaven netes i en un format adequat, s'han carregat a *Power BI* per començar a establir les relacions entre les taules.

3.3.2 Creació de taula Calendar

Per tenir més flexibilitat durant l'anàlisi s'acostuma a crear una taula separada per tal d'obtenir, d'agrupar i segmentar de manera més flexible dades temporals. Això ajuda a obtenir qualsevol visualització necessària d'evolució temporal amb facilitat.

La taula s'ha construït utilitzant una funció anomenada *CALENDAR*, generant aquest rang de dades des de la data mínima fins la màxima de la taula *Orders*. Llavors, en aquest conjunt se li han afegit una sèrie de dades que té un calendari habitual, com seria l'any, el número i nom del mes, trimestre i dia. El codi DAX complet es pot consultar a la Figura A.5 de l'annex.

3.3.3 Cardinalitat

Es important comentar que cada relació entre cada taula defineix com es mou la informació dins del model. La cardinalitat indica la naturalesa de la relació, en aquest projecte, totes les relacions són de tipus molts a un (*:1), on molts registres d'una taula es vinculen amb un sol registre d'una altre. I per què aquesta relació i no una de les altre (un o un o un a molts)? No s'utilitza la relació un a un (1:1) ja que, a part de que no es gaire habitual tenir aquesta relació, tampoc en tindria de sentit, per exemple, un producte no tindria només una venda, ni un client només una comanda. Tampoc s'utilitza una relació un a molts perquè no tindria gaire lògica pel model d'aquest cas, on es veu que una taula dependent té múltiples registres per un element i no al revés. A més, s'ha configurat la propagació de filtre en una sola direcció. Aquesta configuració permet que els filtres aplicats sobre les taules mestres (com Clients o Productes) afectin les taules relacionades (com Comandes o Detalls), però no al revés. Això millora el rendiment i evita ambigüitats en les visualitzacions.

3.3.4 Relacions

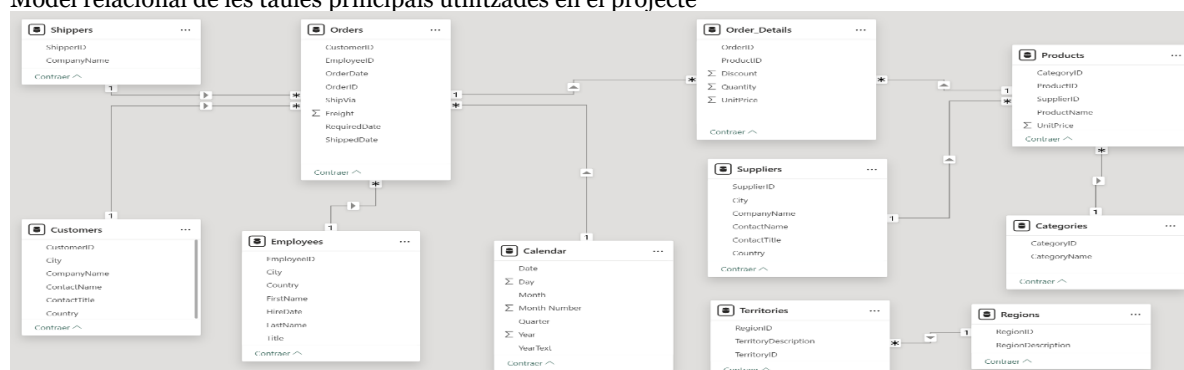
Totes les relacions creades son de tipus molts a un (*:1) amb propagació de filtre únic entre:

- *Orders i Customers*: Cada comanda ha estat gestionada per un únic venedor, enllaçat pel camp *EmployeeID*.
- *Orders i Employees*: El camp *ShipVia* vincula cada comanda amb un únic transportista responsable del lliurament.
- *Orders i Shippers*: El camp *ShipVia* vincula cada comanda amb un únic transportista responsable del lliurament.
- *Orders i Calendar*: Aquestes taules es relacionen a través del camp *OrderDate*, permetent l'anàlisi temporal de les comandes .
- *Orders i Order_Details*: Aquestes taules es relacionen mitjançant *OrderID*, per assignar correctament cada comanda amb les seves característiques.
- *Order_Details i Product*: Cada línia de comanda fa referència a un producte concret mitjançant *ProductID*. Tot i que una comanda pot tenir diversos productes, es representen amb múltiples files a la taula *Order_details* per cada producte diferents
- *Products i Categories*: Cada producte pertany i es classifica a una categoria determinada a través del camp *CategoryID*.
- *Products i Suppliers*: Cada producte està vinculat a un proveïdor amb el camp *SupplierID*.

Aquestes relacions asseguren que el model de dades sigui coherent, estandarditzat i òptim per l'anàlisi posterior. Dit això, el model ha quedat així (Figura 72 de l'annex):

Figura 4

Model relacional de les taules principals utilitzades en el projecte



Font: Elaboració pròpia a partir de l'anàlisi de dades del cas pràctic amb Power BI

3.4 Creació dels dashboards

En aquest apartat es presenta el desenvolupament general de les diferents pàgines d'anàlisi creades amb Power BI. Cada apartat mira de respondre aspectes específics relacionats amb les vendes, clients, productes, subministrament i empleats. A continuació es descriu la taula on es situen les mètriques i la estructura de cada fulla creada.

3.4.1 Taula de mètriques

Abans de construir les visualitzacions, es va crear una taula de mètriques amb l'objectiu de facilitar el càlcul i la gestió centralitzada dels principals indicadors del projecte. Aquesta taula no conté dades pròpies, sinó que agrupa tots els KPIs i càlculs personalitzats creats a partir de dades de les diferents taules del model. Elaborar aquesta taula permet mantenir el model clar i fàcilment escalable, ja que guarda tots els càlculs essencials en un únic espai de referència.

Els principals KPIs i mesures incloses són:

Taula 3

Resum de mètriques utilitzades classificades per categoria

Categoria	Mètrica	Descripció
VENDES	Sales	Import total de vendes
	% Total Sales	Percentatge respecte al total de vendes
	Diff Sales Years	Diferència de vendes entre anys
	Annual Sales	Vendes totals per any
	Last Year Sales	Vendes registrades de l'any passat
COMANDES I CLIENTS	Total Orders	Nombre de comandes
	Total Customers	Nombre de clients
	Avg Order Value	Valor mitjà de cada comanda
	Avg Order by Customer	Mitjana de comandes per client
PRODUCTES	Total Products	Total de productes venuts
	Total Quantity	Quantitat total d'unitats venudes
	Avg Sales per Product	Vendes mitjanes per producte
LOGISTICA	Number of suppliers and shippers	Recompte total de proveïdors i transportistes
	Total Transport Cost	Cost total del transport de les comandes
	Avg Delivery Time	Temps mitjà entre comanda i lliurament
	% Late Order	Percentatge de comandes que han estat enviades més tard de la data requerida
EMPLEATS	Number of employees	Recompte total d'empleats a la empresa
	Avg Employee Tenure	Antiguitat mitjana en anys dels empleats dins de l'empresa.
MARGES I DESCOMPTE	Margin/ Margin %	Benefici net per venda i el percentatge respecte al total
	Discount %	Percentatge de descompte aplicat
	Avg Discount %	Descompte mitjà aplicat

Font: Elaboració pròpia

3.4.2 Creació i explicació de les visualitzacions

A continuació, es descriu el contingut de les diverses fulles o pàgines, cadascuna d'elles enfocada a una àrea específica de l'empresa, les visualitzacions es veuen en l'apartat 7.5 i 7.6 de l'annex.

Menú

Serveix com a pàgina d'inici del dashboard. Conté enllaços a la resta de pàgines i fa la funció de *landing page*⁴, permetent un accés ràpid i intuïtiu a cada àrea d'anàlisi (vegeu Figura A.35 de l'annex).

Visió general

Aquesta pàgina resumeix la situació general de l'empresa, agafant els gràfics més rellevants de cada sector i uns indicadors generals (vegeu Figura A.36 de l'annex). Té dos filtres per segmentar dades de la manera que es vulgui, a partir de l'any, del país o ambdós a la vegada.

Les visualitzacions principals en que consta són (vegeu figures A.42- A.45 de l'annex):

- **Gràfic combinat de vendes i marge mensual**
Permet observar l'evolució de les vendes i del marge de benefici al llarg del temps, identificant estacionalitats, pics d'activitat o períodes crítics.
- **Mapa de vendes per país**
Mostra la distribució geogràfica de les vendes totals, ajudant a identificar quins mercats tenen més pes i on hi ha oportunitats de creixement. En aquest gràfic, tenim una condició per la bombolla més grans i petita mostrada en diferents colors per tal d'identificar a on es situen el major i menor nombre de vendes.
- **Gràfic de barres per client**
Mostra els principals clients per volum de vendes, permetent analitzar concentració de facturació i la dependència de determinats comptes.
- **Gràfic circular de sectors per categoria**
Representa el percentatge de vendes per cada categoria dels productes, facilitant l'anàlisi dels productes i el pes de cada categoria dins el total. Aquest gràfic també té un tooltip personalitzat que mostra els cinc primers clients amb més comandes dins de cada categoria (vegeu Figura A.56 de l'annex).

Vendes

Aquesta pàgina es centra en l'evolució i comparació de les vendes en el temps i entre períodes. L'objectiu es veure com varia l'activitat comercial mes a mes i any rere any, ajudant a detectar possibles patrons o canvis rellevants (vegeu Figura A.37 de l'annex).

Aquesta fulla està formada per (vegeu figures A.46- A.50 de l'annex):

- **Gràfic combinat de columnes i línia – Vendes i descompte per mes**
Permet visualitzar l'evolució de les vendes mensuals al costat del % de descompte aplicat, ajudant a identificar si un augment de vendes està vinculat a una estratègia promocional.

⁴Landing page: és una pàgina inicial o d'aterratge que centralitza l'accés a altres seccions o continguts, sovint dissenyada per guiar l'usuari cap a accions específiques o per facilitar la navegació.

- **Gràfic d'àrea – Vendes mensuals per any**
Facilita la comparació entre anys per veure com ha evolucionat l'activitat comercial al llarg del temps.
- **Matriu comparativa anual i trimestral**
Mostra l'import de vendes de cada any i trimestre, així com la diferència respecte l'any anterior. Aquesta vista permet identificar increments o caigudes anuals amb detall numèric.
- **Gràfic de dispersió – Quantitat venuda vs. vendes per categoria**
Relaciona el volum de productes venuts amb la facturació per categoria, detectant la correlació de quines línies de producte generen més volum i valor.
- **Gràfic de barres – Vendes per país**
Presenta un rànquing dels països amb més volum de vendes, ajudant a identificar els mercats amb millor rendiment comercial.

En resum, aquesta pàgina permet analitzar l'evolució de les vendes al llarg del temps i entre mercats, ajudant a detectar patrons, diferències territorials i l'efecte de les promocions.

Clients

Aquesta pàgina proporciona una anàlisi detallada de la cartera de clients, centrant-se en la distribució geogràfica, el comportament de compra i l'impacte en costos logístics. L'objectiu és entendre quins clients generen més volum, quin és el seu valor mitjà de comanda, com influeixen en la despesa de transport i el temps de lliurament (vegeu Figura A.38 de l'annex).

Elements destacats(vegeu figures A.51 de l'annex)::

- **Matriu detallada agrupat per país**
Aquesta visualització presenta mètriques clau per país, com ara nombre de clients, nombre total de comandes, valor mitjà per comanda, vendes totals, cost de transport i temps mitjà de lliurament. La taula permet ordenar i filtrar per qualsevol d'aquestes variables per detectar els mercats més rendibles o costosos.

Gràcies a aquesta fulla, es poden extreure conclusions estratègiques sobre la rendibilitat de certs mercats, el comportament de compra segons país, i la relació entre servei i cost logístic.

Productes i Categories

Aquesta pàgina permet analitzar el rendiment comercial tant a nivell de productes individuals com de categories. L'objectiu és detectar quins productes i tipus de productes aporten més valor a l'empresa, identificant patrons de vendes i descomptes (vegeu Figura A.39 de l'annex).

Elements destacats (vegeu figures A.53 - A.58 de l'annex)::

- **Gràfic de barres horitzontals – Vendes per producte**
Permet identificar quins productes generen més ingressos. Això es interessant saber-ho tenir en compte possibles promocions o gestions d'inventari.
- **Gràfic circular – Vendes per categoria**
Dona una visió de quina part de les vendes totals correspon a cada categoria de producte.

- **Gràfic de línies – Vendes i descomptes per categoria**

Aquesta visualització mostra la relació entre les vendes totals i els percentatges de descompte aplicats a cada categoria. És clau per entendre si els descomptes estan impulsant les vendes de manera eficient.

- **Matriu resum per categoria**

Inclou el nombre de productes per categoria, la quantitat venuda, el total de vendes, la mitja de vendes per producte i l'import total en descomptes. És útil per comparar categories amb detall i avaluar-ne la rendibilitat.

Obtenint aquesta fulla, l'empresa pot identificar productes estrella, categories desequilibrats entre vendes i descomptes, permetent una gestió més estratègica del catàleg comercial.

Subministrament

Aquesta pàgina està enfocada a analitzar les dades relacionades amb els proveïdors i els transportistes de l'empresa. L'objectiu és entendre quines empreses proveïdores tenen major volum de vendes i quins transportistes assumeixen més càrrega logística, així com analitzar els costos de transport associats per poder mirar de millorar l'eficiència operativa i reduir costos (vegeu Figura A.40 de l'annex).

Visualitzacions principals (vegeu figures A.59-A.62 de l'annex)::

- **Selector de transportistes (shippers)**

Permet filtrar la resta de visualitzacions per analitzar les dades d'un transportista en concret.

- **Gràfic circular – Total d'enviaments per transportista**

Mostra el percentatge de comandes realitzades per cada transportista. Útil per veure com es distribueix la càrrega logística.

- **Gràfic de barres – Cost total per transportista**

Permet comparar els costos de transport entre les diferents empreses que fan l'enviament.

- **Taula detallada de Proveïdors**

Inclou informació de quantitat total subministrada i vendes totals per cada proveïdor. Útil per controlar el rendiment de cada soci comercial.

- **Gràfic de barres apilades – Vendes per producte i proveïdor**

Dona visibilitat sobre quins proveïdors estan associats als productes més venuts. Ajuda a avaluar relacions comercials i rendiment per línia de producte. Molt útil al combinar-ho amb el llistat lateral de proveïdors.

- **Llista lateral de selecció – Proveïdors**

Permet fer anàlisis específiques seleccionant un o diversos proveïdors per veure com impacten a la resta de visualitzacions, sobretot el gràfic de barres apilades.

Amb aquesta fulla, l'organització pot identificar quins proveïdors són més rendibles, quins generen més vendes i com s'estan distribuint els costos de transport.

Empleats

Aquesta pàgina està orientada a analitzar el rendiment dels treballadors de l'empresa. Permet identificar quins empleats generen més comandes, quines vendes acumulen i des de quin país operen (vegeu Figura A.41 de l'annex).

Visualitzacions principals (vegeu figures A.63-a.66 de l'annex)::

- **Gràfic circular – Vendes per empleat**
Visualització comparativa del volum de vendes associat a cada treballador. És útil per veure quin pes té cada venedor dins del total.
- **Gràfic de barres – Comandes totals per empleat**
Permet analitzar qui ha gestionat més comandes. Aquesta mètrica ajuda a valorar tant productivitat com càrrega de treball.
- **Gràfic circular – Vendes segons país de l'empleat**
Dona una visió geogràfica de l'activitat comercial. Permet observar si hi ha diferències notables entre els països d'on s'opera.
- **Taula – Rendiment per empleat**
Aquesta taula mostra informació agrupada per empleat, com ara el títol laboral, nombre dels clients que ha gestionat, nombre de comandes, vendes totals, descomptes aplicats, marge i % de marge. Aporta valor per fer comparatives entre treballadors.

Aquesta fulla deixa avaluar el rendiment individual i col·lectiu dels seus empleats comercials, prendre decisions informades per reconèixer mèrits, detectar mancances i optimitzar la gestió de recursos humans.

3.5 Definició i visualització dels KPIs

Els KPIs representen l'eix central del projecte, ja que són els indicadors que permeten monitoritzar i avaluar el rendiment de l'empresa des de múltiples perspectives: vendes, clients, productes, logística i empleats. L'objectiu no és només mostrar dades, sinó transformar-les en informació útil que faciliti entendre el que tenim.

Per això, s'ha definit un conjunt específic de KPIs, i s'han implementat mitjançant mesures DAX dins d'una taula centralitzada, ja vista anteriorment, anomenada *MeasuresTable* (vegeu annex, apartat 7.2, Figura A.6). Aquesta taula actua com a punt de referència per a totes les visualitzacions del dashboard.

3.5.1 Àrea de vendes

En aquesta àrea s'han definit indicadors que permeten analitzar l'evolució, la distribució i el volum dels ingressos. El *KPI Sales* actua com a eix central, ja que ofereix una visió general del rendiment econòmic de l'empresa. A partir d'aquest, es deriva *% Total Sales*, que mostra quins mercats, categories o clients contribueixen a la facturació total, permetent així identificar on cal posar el focus. El *KPI Annual Sales* mostra el volum acumulat de vendes per any i facilita la detecció de tendències i estacionalitats. Finalment, *Diff Sales Years* permet comparar directament els resultats entre períodes, identificant increments o decrements en el temps.

3.5.2 Àrea de clients

En la fulla de clients s'han definit diversos indicadors orientats a comprendre millor el comportament dels clients. El KPI *Total Orders* mostra la demanda global i és útil per valorar el nivell d'activitat comercial. Per obtenir una visió més qualitativa, l'indicador *Avg Order Value* indica el valor mitjà de cada transacció, ajudant a identificar patrons de compra i perfils amb més capacitat adquisitiva. També es fa servir el KPI *Avg Order by Customer*, que reflecteix la recurrència o freqüència de compra per part dels clients, la qual cosa permet detectar possibles nivells de fidelització. Finalment, el *Total Customers* mesura la dimensió de la cartera de clients i n'ajuda a analitzar l'evolució al llarg del temps.

3.5.3 Catàleg i volum de productes

En relació amb el catàleg de productes i el volum de vendes, s'han escollit indicadors que permeten analitzar tant la varietat de l'oferta com el comportament de vendes dels diferents productes. El KPI *Total Products* ofereix una visió de l'amplitud del catàleg, mentre que *Total Quantity* informa del nombre total d'unitats venudes. Aquesta combinació facilita sobre quins productes tenen més sortida i quina part del catàleg podria tenir un pes menor en les vendes, informació clau ajustar l'oferta. El *avg Sales by product* reflecteix l'ingrés mitjà per cada producte que es ven, permet detectar quins productes tenen un valor mitjà més elevat i, per tant, poden considerar-se més rendibles.

3.5.4 Àrea logística

L'àrea de logística està contemplada a partir de diversos KPIs que permeten avaluar tant l'eficiència operativa com la qualitat del servei ofert. D'una banda tenim el *Total Transport Cost*, indicador rellevant perquè afecta directament la rendibilitat. Aquest KPI ajuda a identificar l'impacte econòmic que té la distribució de cada comanda. Després tenim, *Avg Delivery Time* que mesura el temps mitjà d'entrega i permet veure el nivell del servei logístic que s'ofereix. Finalment tenim el *% Late orders*, que mostra el percentatge de comandes entregades fora de termini, aportant una visió directa del grau de compliment dels terminis de lliurament.

3.5.5 Àrea d'empleats

L'àrea relativa als treballadors de l'empresa compta amb pocs KPIs i de caràcter més secundari, però que igualment aporten valor a l'anàlisi. El KPI *Number of Employees* mostra el volum total de treballadors i permet entendre l'escala operativa de l'organització. En paral·lel, el KPI *Avg Employee Tenure* calcula l'antiguitat mitjana dels empleats i aporta una dimensió qualitativa, ja que pot estar relacionada amb el nivell d'experiència, l'estabilitat de l'equip o fins i tot amb el rendiment individual dels venedors més consolidats.

3.5.6 Rendibilitat i descomptes

Pel que fa a la rendibilitat i els descomptes aplicats, s'han establert certs indicadors per una visió clara. Els indicadors són els següents:

- *Margin*: Contextualitza la rendibilitat relativa respecte a les vendes totals. És l'indicador clau per conèixer el guany brut real.
- *Margin %*: Expressa el marge com a percentatge sobre el total de vendes. Serveix per comparar la rendibilitat entre productes, clients o períodes.
- *Discount*: Indica l'import total de descomptes aplicats. Permet quantificar l'impacte de les promocions comercials sobre la facturació.

- *Discount %*: Mostra aquest descompte com a percentatge de les vendes.

3.5.7 Visualització dels KPIs al dashboard

A l'hora de definir els KPIs, he volgut centrar-me en aquells indicadors que realment aporten informació útil per entendre millor el rendiment de l'empresa des de diferents punts de vista. La selecció no s'ha fet de manera arbitrària, sinó que ha estat basada en el que he anat observant durant la construcció dels dashboards i en els objectius del projecte. Per exemple, en l'àrea de vendes, vaig veure que era important no només mostrar la facturació total, sinó també entendre com varia entre anys, o quin pes té cada país en el total. Això em va portar a crear indicadors com les vendes anuals, la diferència entre anys o el percentatge de vendes per mercat. En altres àrees, com la logística o la rendibilitat, també he prioritzat els indicadors que em permetien veure patrons clars o possibles punts de millora. Tots aquests indicadors els he implementat dins la taula de mesures i després els he anat aplicant a visuals específics segons el que volia analitzar en cada pàgina del dashboard. La visualització d'aquests KPIs es pot consultar a l'apartat 7.4 de l'annex, figures A.29 - A.32.

4. RESULTATS PRÀCTICS

4.1 Descripció del cas pràctic

La part pràctica d'aquest projecte s'ha elaborat a partir d'un conjunt de dades fictícies NorthWind, on es simula el funcionament d'una empresa comercial internacional, amb operacions en diversos països. La base de dades inclou informació sobre vendes, clients, productes i les seves categories, enviaments i empleats, que permet analitzar el negoci des de diferents punts de vista.

A partir d'aquestes dades, s'ha desenvolupat un dashboard global dividit en diverses pàgines o fulles, a part de la primera que consta d'una fulla general de l'empresa, cadascuna d'elles es enfoca a cada àrea específica que s'ha comentat anteriorment. Això permet tenir un enfocament modular, per analitzar el rendiment de cada sector de l'empresa.

Cada fulla del dashboard inclou visualitzacions específiques i KPIs dissenyats a partir d'objectius concrets. Per això, s'ha treballat en la neteja i transformació inicial de les dades, i posteriorment s'han definit les mesures mitjançant fórmules DAX centralitzades en una taula de mesures (*MeasuresTable*). Aquesta taula ha servit com a base comuna per a totes les visualitzacions del projecte. La selecció dels KPIs ha sigut basada en una anàlisi prèvia del que podia aportar valor en cada àrea. Un cop establerts, els he aplicat per obtenir una visió clara del rendiment empresarial en cada dimensió, fet que ha permès generar perspectives concretes.

A partir d'aquest dashboard, es permet explorar i obtenir informació de manera interactiva i segmentada gràcies als diversos filtres, per extreure conclusions més precises en funció de cada perspectiva. L'objectiu d'aquesta part pràctica no ha estat només amb la visualització de dades sinó veure tot el procés en construir una possible eina que ajudi a obtenir un coneixement útil partir d'unes dades simplificades per a la presa de decisions.

4.2 Anàlisis i interpretació dels KPIs

Tot i que ja es tenia uns KPIs pensats, la majoria han estat desenvolupat al llarg del projecte per cada sector, per tal d'obtenir una visualització d'indicadors en diferents pàgines del dashboard, permeten interpretar diferents comportaments i punts de vista.

Abans d'entrar en l'anàlisi detallada de cada àrea funcional, es disposa d'una pàgina inicial que ofereix una visió general del rendiment global de l'empresa, on es representen KPIs com *Sales*, *Total Transport Cost*, *Margin*, *% Margin*, *Total Customers* i *Total Orders*. No obstant això, la majoria d'aquests indicadors es comenten més endavant dins les seves respectives seccions, ja que la seva interpretació pren sentit en el context específic de cada fulla.

En la fulla de vendes, el KPI *Sales* mostra els ingressos totals generats per l'empresa, i serveix com a base per entendre el volum global de negoci. A partir d'aquest valor, i amb el KPI *% Total Sales*, s'ha pogut analitzar la distribució geogràfica de la facturació, mostrant certa concentració en determinats mercats, fet que pot comportar una dependència comercial significativa. L'indicador *Annual Sales* ofereix l'evolució de les vendes al llarg del temps, i posa en evidència d'una creixuda constant durant els períodes analitzats. Aquesta informació es complementa amb el KPI *Diff Sales Years*, que quantifica els increments o decrements interanuals, facilitant la detecció de canvis de tendència o l'impacte d'accions comercials específiques.

En la fulla de clients, centrada en analitzar el comportament dels clients, es mostra una segmentació entre clients ocasionals i clients recurrents. El KPI *Total Customers* mostra el nombre total de clients únics registrats, mentre que els valors mitjans de *Avg Order Value* i *Avg Order by Customer* posen en evidència l'existència d'un grup de clients fidels amb una activitat elevada. Aquests clients no només realitzen comandes de forma més freqüent, sinó que també presenten un valor mitjà per comanda més alt, fet que indica que generen una part significativa dels ingressos totals de l'empresa. Aquesta situació es reflecteix també en el KPI *% of Total Sales*, que permet analitzar el pes relatiu de cada client o país dins el total de vendes. Aquesta visualització posa en relleu quins clients tenen una aportació especialment rellevant al negoci.

L'objectiu de la fulla de productes i categories es analitzar el volum de productes venuts i la varietat de productes i vendes que hi ha per categoria. El KPI *Total products*, mostra el nombre total de productes únics disponibles, això ajuda a entendre l'amplitud d'oferta de l'empresa. Al complementar això amb el *Total quantity*, que reflecteix el nombre total d'unitats venudes, permet identificar quins dels productes tenen major demanda. A més, el *Avg Sales by Product* detecta quins productes generen un valor mitjà per unitat, posicionant els productes per rendibilitat relativa. Aquesta informació ajuda a optimitzar el catàleg de productes en disposició i a la vegada, eliminar o reforçar aquells ben establerts.

Els KPIs de la fulla de subministrament s'enfoquen en l'activitat dels proveïdors, l'eficiència de les entregues i els costos de transport. El KPI *Total transport cost* es el que permet mesurar la despesa associada als enviaments de les comandes. El KPI *Avg Delivery Time*, mesura el temps mitjà d'entrega des de la data de la comanda fins la seva entrega, al combinar aquest KPI amb la interactivitat dels filtres sobre els distribuïdors i els diferents països, es pot comparar els distribuïdors amb facilitat.

Finalment, en la fulla d'empleats, tenim *Number of employees* (mesura ràpida, veure 7.3.8 de l'annex) i *Avg Employee Tenure*, però la resta d'indicadors com *Sales*, *Total Orders*, *Margin* o *Discount* es troben en les visualitzacions relacionades entre diverses dades dels empleats.

4.3 Identificació de tendències

Les visualitzacions de les diferents pàgines, construïdes a partir dels *KPIs* definits, han permès identificar diverses tendències rellevants que poden aportar informació tant sobre l'evolució històrica de l'activitat com per orientar futures estratègies.

La tendència més clara es troba en el creixement progressiu de les vendes anuals. Tot i que aquest augment no és del tot lineal i presenta algunes fluctuacions, la taula amb els indicadors *Annual Sales* i *Diff Sales Years* ajuda a veure aquesta trajectòria trimestre a trimestre. A part, es interessant veure la relació entre Sales Disc i Discount % on destaca com a l'abril i al desembre son els mesos on hi ha més pics (pels any que tenim dades sobre aquells mesos), una suposició podria ser pel fet que es quan hi té lloc Setmana Santa i Nadal. Això també ho podem concloure amb el percentatge dels descomptes aplicats en les vendes sent més altes que la mitja en aquests dos mesos. Podem veure clarament la correlació entre el numero de quantitat venuda amb el numero de vendes produïdes. Pel que fa a la distribució territorial, es detecta una dependència significativa als dos principals mercats: els Estats Units i Alemanya

Pel que fa a la distribució geogràfica, les vendes es concentren principalment als Estats Units i Alemanya, mostrant una forta dependència d'aquests dos mercats. En paral·lel, l'anàlisi de clients mostra una segmentació per valor mitjà i recurrència (*Avg Order Value* i *Avg Order by Customer*), que permet distingir perfils més fidels o amb més capacitat adquisitiva. Curiosament, en països amb pocs clients com Àustria o Irlanda, s'observa un *Avg Order Value* molt alt, això suggereix potencial de creixement si es millora per exemple, el temps d'entrega o el nivell de servei.

Pel que fa als productes i categories, les vendes es concentren en *Beverages*, *Dairy Products*, *Meat/Poultry* i *Confections*, les quals representen el 50% del total. Aquest comportament mostra una dependència d'un conjunt reduït de productes estrella, com *Côte de Blaye*. No obstant això, també s'identifiquen categories amb alt potencial de creixement, com *Meat/Poultry*, que tot i tenir pocs productes mostra un valor mitjà per unitat elevat, o *Produce*, amb un rendiment notable en relació amb el seu volum.

A nivell de proveïdors, tot i tenir 29 socis comercials, les vendes es concentren en només tres, fet que pot facilitar la coordinació però també comporta un risc de dependència excessiva. Amb relació als transportistes, només se'n fan servir tres; *United Package* destaca com el més utilitzat, però també presenta el *cost de transport* més elevat, fet que obre la porta a explorar alternatives logístiques més eficients entre els altres dos operadors.

Finalment, l'empresa compta amb 9 empleats, però les vendes es concentren principalment en una sola persona, anomenada *Margaret*, que lidera tant en volum de comandes com de facturació. Tot i que només una persona més està ubicada als Estats Units, aquesta secció genera el 72% de les vendes totals, en comparació amb el 28% del Regne Unit. Això indica clarament que l'activitat comercial de l'empresa està centralitzada als Estats Units, tant per volum de clients com per rendiment dels venedors.

Aquestes son algunes de les tendències vistes, però es recorda que Power BI permet tenir aquests gràfics de manera dinàmica, a partir de cada filtre i cada visualització es pot tenir un anàlisi concret. A partir d'aquesta informació es poden prendre decisions informades més concretes per potenciar rendiment i explorar possibles oportunitats.

5. CONCLUSIONS

5.1 Grau d'assoliment dels objectius

Durant aquest projecte s'acaba assolint tant els objectius generals com els objectius específics. Sobre els objectius generals, primerament, s'ha entrat a veure que es el Business Intelligence i les seves eines, en aquest cas Power BI, així com aplicar-ho de forma practica vist posteriorment través d'un cas d'estudi. Aquest cas ha permès veure tot el cicle i el procés complet d'anàlisi de dades, des de la connexió de dades fins la creació del dashboard final per tal d'identificar tendències i treure certes conclusions d'elles.

En primer lloc, s'han importat dades (fictícies) del conjunt Northwind a través de la connexió OData. Un cop seleccionades les taules rellevants, s'ha dut a terme un procés de transformació mitjançant Power Query, adaptant el format de les dades a les necessitats analítiques del projecte. Posteriorment, s'han carregat les dades i s'ha creat un model de dades estructurat, establint manualment les relacions entre taules per garantir-ne la coherència i eficiència. A partir d'això, s'han identificat i definit diversos KPIs considerats rellevants per aquest cas concret, agrupats per àrees específiques com vendes, clients, productes, subministrament i empleats. Aquests indicadors han estat implementats mitjançant mesures DAX dins d'una taula centralitzada, permetent extreure conclusions generals i específiques per a cada dimensió del negoci.

Finalment, s'ha construït un dashboard amb diversos informes visuals per analitzar les dades de manera interactiva i clara. Aquí es on ha tingut lloc la identificació de tendències i possibles conclusions per veure que esta passant dins de l'empresa i quines mesures es podrien tenir en conte per un pròxim futur. Per tant, es pot considerar que el projecte ha complert amb èxit els objectius marcats, tant pel que fa a l'aprenentatge personal com als resultats obtinguts a nivell tècnic i analític.

5.2 Reflexió sobre els resultats

Els resultats obtinguts al llarg del projecte han permès comprovar com l'ús d'eines de Business Intelligence, com Power BI, pot transformar dades disperses en coneixement útil. A través dels dashboards creats i la definició de KPIs, s'ha aconseguit una anàlisi clara i estructurada de diferents àrees del negoci simulat, com ara vendes, clients, productes, logística i empleats.

Aquesta experiència m'ha fet veure com de rellevant és tenir un model de dades ben estructurat i uns indicadors ben triats, ja que són elements essencials per poder interpretar la informació correctament i treure'n conclusions útils. S'ha pogut observar com, a partir d'una base de dades, és possible detectar: patrons, tendències estacionals, possibles dependències i àrees amb marge de millora.

A més, ha sigut la meua primera experiència pràctica completa amb Power BI, permetent desenvolupar competències pràctiques en la preparació, modelatge i visualització de dades. Aquest aprenentatge ha estat especialment valuós, ja que s'alinea amb les meves pràctiques actuals com a analista de dades, i m'ha ajudat a veure com es connecta la part tècnica amb l'anàlisi estratègica, una combinació molt útil de cara al futur professional.

En definitiva, aquesta experiència m'ha ajudat no només a entendre millor com funciona una eina com Power BI, sinó també a reforçar el meu interès pel món de l'anàlisi de dades i a guanyar més confiança a l'hora d'enfrontar-me a projectes d'aquest tipus.

5.3 Limitacions

Tot i que el projecte ha permès assolir els objectius plantejats, també s'han detectat algunes limitacions que cal tenir en compte. En primer lloc, les dades utilitzades són fictícies (Northwind), això implica que algunes de les conclusions extretes no es poden traslladar directament a situacions reals. Treballar amb dades reals hauria aportat una visió més ajustada d'un entorn empresarial actual. També, cal tenir en compte les limitacions pròpies de la versió gratuïta de Power BI comentades, com per exemple la col·laboració i compartició d'informes al núvol, que hauria estat útil per simular un entorn de treball real.

Una altre limitació ha estat el coneixement inicial sobre Power BI. Al tractar-se del meu primer projecte amb aquesta eina, hi ha funcionalitats avançades que no s'han explorat o que podrien haver-se aprofitat millor, com la creació de mesures més complexes amb DAX o l'automatització de certs processos. Això ha fet que alguns aspectes es mantinguessin més senzills del que serien en un projecte professional.

5.4 Propostes

De cara a futures millores, una proposta seria repetir aquesta anàlisi utilitzant dades reals d'una empresa o sector concret. Això permetria posar a prova els coneixements en un context més proper a la realitat i generar conclusions més aplicables.

Una altre proposta seria ampliar el nombre de fonts de dades connectades i explorar la combinació de dades internes (com vendes, clients, etc) amb dades externes (com dades obertes o de mercat) per obtenir una anàlisi més completa per ajudar a contextualitzar millor el rendiment de l'empresa i oferir una visió més estratègica. I com s'ha dit en les limitacions, també seria interessant incorporar funcionalitats més avançades de Power BI, com l'ús de paràmetres, informes personalitzats per rols d'usuari i aprofundir en l'ús de DAX, ajudaria a definir indicadors encara més precisos i útils.

Una possible millora seria adaptar encara més els dashboards a perfils d'usuari concrets, com per exemple un responsable de vendes o un directiu, ajustant el nivell de detall i el tipus de visualització segons les seves necessitats específiques. Tot i que s'ha buscat una estructura clara i estratègica en la presentació general, en un entorn real sovint és útil personalitzar les visualitzacions segons l'ús que en farà cada departament o perfil professional.

Finalment, una línia de millora futura interessant seria aprofundir en les possibilitats d'automatització dins de Power BI, especialment a través de l'ús de Power Automate o de funcionalitats programades d'actualització de dades i enviament d'informes. En un entorn empresarial real, la capacitat d'automatitzar alertes, informes recurrents o l'actualització de dashboards pot suposar un estalvi significatiu de temps i una millora en l'agilitat del procés. Aquesta integració amb altres eines de l'ecosistema Microsoft podria haver-se explorat per demostrar com l'anàlisi de dades no només serveix per observar, sinó també per actuar de manera proactiva davant de certs canvis o desviacions detectades en els KPIs.

6. BIBLIOGRAFIA

Asana. (2024). *Key performance indicator (KPI): Qué es y cómo definirlo*. <https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi>

BeeDIGITAL. (2025). *¿Qué es Business Intelligence y cómo aplicarlo?*. <https://www.beedigital.es/tendencias-digitales/que-es-business-intelligence/>

Canon Vallès. (s.d.). *Transformació digital a l'empresa: factors clau per a l'èxit*. <https://www.canonvalles.com/claus-exit-trasnformacio-digital-empreses/>

Change Factory. (s.d.). *Common mistakes with KPIs*. <https://www.changefactory.com.au/our-thinking/articles/common-mistakes-with-kpis/>

CEUPE. (2019). *Beneficios de un BI*. <https://www.ceupe.com/blog/beneficios-de-un-bi.html>

Corporate Finance Institute. (s.d.). *Business Intelligence Cycle - Definition and Stages*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/business-intelligence/bi-cycle/>

CQL. (2018). *12 Reasons Why Data Is Important*. <https://www.c-q-l.org/resources/guides/12-reasons-why-data-is-important/>

DataCamp. (2022). *Importance of Data: 5 Top Reasons*. <https://www.datacamp.com/blog/importance-of-data-5-top-reasons>

Forbes Human Resources Council. (2023, July 18). *Being data-driven is likely your best bet*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2023/07/18/being-data-driven-is-likely-your-best-bet/>

IBM. (2024). *Data topics by IBM*. <https://www.ibm.com/think/topics/data>

Ikusi. (2022). *Tipos de KPI*. <https://www.ikusi.com/mx/blog/tipos-de-kpi/>

Inferensia. (2023). *The data challenges of decision-making processes and their influences in the e-commerce sector*. <https://inferensia.com/en/the-data-challenges-of-decision-making-processes-and-their-influences-in-the-e-commerce-sector/>

Investopedia. (2025). *KPI (Key Performance Indicator)*. <https://www.investopedia.com/terms/k/kpi.asp>

Microsoft. (2024). *Power BI documentation*. <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/>

Microsoft. (2024, April 9). *Microsoft named a Leader in the 2024 Gartner® Magic Quadrant™ for Analytics and BI Platforms*. <https://powerbi.microsoft.com/en-us/blog/microsoft-named-a-leader-in-the-2024-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>

Ntiva. (2023). *8 Advantages of Business Intelligence*. <https://www.ntiva.com/blog/8-advantages-of-business-intelligence>

PowerData. (2022). *Transformación digital: Qué es y su importancia y relación con los datos*. <https://www.powerdata.es/transformacion-digital>

PowerData. (2023). *El valor de la gestión de datos*. <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos>

Projecting Success. (2025). *How Data Analytics Can Improve Project Governance*. <https://projectingsuccess.co.uk/how-data-analytics-can-improve-project-governance/>

Renascence. (2024). *How Zara leads in customer experience (CX)*. <https://www.renascence.io/journal/how-zara-leads-in-customer-experience-cx>

SimpleKPI. (2023). *Building a KPI Culture*. <https://www.simplekpi.com/Blog/building-a-kpi-culture#2>

Tableau. (2023). *What is Business Intelligence?*. <https://www.tableau.com/business-intelligence/what-is-business-intelligence>

TechTarget. (2024). *An explanation of business intelligence*. <https://www.techtarget.com/whatis/video/an-explanation-of-business-intelligence>

The Guardian. (2025, January 16). *Absolute pandemonium: Stories of corridor care from the NHS in England*. <https://www.theguardian.com/society/2025/jan/16/absolute-pandemonium-stories-of-corridor-care-from-the-nhs-in-england>

The Guardian. (2025, May 9). *NHS hospitals in England face cuts under financial 'reset'*. <https://www.theguardian.com/society/2025/may/09/nhs-hospitals-england-cuts-financial-reset>

The Knowledge Academy. (2025). *9 Benefits of Data Analytics: A Complete Guide*. <https://www.theknowledgeacademy.com/blog/9-benefits-of-data-analytics-a-complete-guide/>

WebMakers. (2024). *How important is data and what can we learn from it*. <https://webmakers.expert/how-important-is-data-and-what-can-we-learn-from-it>

Wikipedia. (s.d.). *Indicador clave de rendimiento*. https://es.wikipedia.org/wiki/Indicador_clave_de_rendimiento

Zinkee. (2024). *¿Qué es un KPI?*. <https://www.zinkee.com/blog/kpis>

Zoho. (2023). *The 6 essential stages of Business Intelligence (BI)*. <https://www.zoho.com/creator/decode/the-6-essential-stages-of-business-intelligence-bi>

7. ANNEXOS

7.1 Transformacions

Després de connectar les dades a Power BI es van transformar abans de carregar. Les taules escollides es van sotmetre a un procés on es van eliminar camps innecessaris, es van unificar formats i es van corregir valors buits o incoherents. A continuació, es mostren dues captures comparatives de les taules Orders i Customers abans i després del procés de transformació de dades.

Totes les imatges, fórmules i captures de pantalla incloses en aquest annex son d'elaboració pròpia, utilitzant Power BI (Power Query i DAX).

Figura A.1

Taula Orders amb les dades originals, abans del procés de transformació de dades

	OrderID	CustomerID	EmployeeID	OrderDate	RequiredDate	ShippedDate	ShipVia	Freight	ShipName
1	10248	VINET	5	04/07/1996 0:00:00	01/08/1996 0:00:00	16/07/1996 0:00:00	3	32,38	Vins et alco
2	10249	TOMSP	6	05/07/1996 0:00:00	16/08/1996 0:00:00	10/07/1996 0:00:00	1	11,61	Toms Spezia
3	10250	HANAR	4	08/07/1996 0:00:00	05/08/1996 0:00:00	12/07/1996 0:00:00	2	65,83	Hanari Carn
4	10251	VICTE	3	08/07/1996 0:00:00	05/08/1996 0:00:00	15/07/1996 0:00:00	1	41,34	Victualles e
5	10252	SUPRD	4	08/07/1996 0:00:00	06/08/1996 0:00:00	11/07/1996 0:00:00	2	51,3	Suprêmes d
6	10253	HANAR	3	10/07/1996 0:00:00	24/07/1996 0:00:00	16/07/1996 0:00:00	2	58,17	Hanari Carn
7	10254	CHOPS	5	11/07/1996 0:00:00	08/08/1996 0:00:00	23/07/1996 0:00:00	2	22,98	Chop-suey C
8	10255	RICSU	9	12/07/1996 0:00:00	09/08/1996 0:00:00	15/07/1996 0:00:00	3	148,33	Richter Supr
9	10256	WELLI	3	15/07/1996 0:00:00	12/08/1996 0:00:00	17/07/1996 0:00:00	2	13,97	Wellington I
10	10257	HILAA	4	16/07/1996 0:00:00	13/08/1996 0:00:00	22/07/1996 0:00:00	3	81,91	HILARION-A

Font: Elaboració pròpia amb Power Query

Figura A.2

Taula Orders després del procés de transformació de dades

	OrderID	CustomerID	EmployeeID	OrderDate	RequiredDate	ShippedDate	ShipVia	Freight	ShipName
1	10248	VINET	5	04/07/2024	01/08/2024	16/07/2024	3	32,38	Vins et alco
2	10249	TOMSP	6	05/07/2024	16/08/2024	10/07/2024	1	11,61	Toms Spezia
3	10250	HANAR	4	08/07/2024	05/08/2024	12/07/2024	2	65,83	Hanari Carn
4	10251	VICTE	3	08/07/2024	05/08/2024	15/07/2024	1	41,34	Victualles e
5	10252	SUPRD	4	08/07/2024	06/08/2024	11/07/2024	2	51,3	Suprêmes d
6	10253	HANAR	3	10/07/2024	24/07/2024	16/07/2024	2	58,17	Hanari Carn
7	10254	CHOPS	5	11/07/2024	08/08/2024	23/07/2024	2	22,98	Chop-suey C
8	10255	RICSU	9	12/07/2024	09/08/2024	15/07/2024	3	148,33	Richter Supr
9	10256	WELLI	3	15/07/2024	12/08/2024	17/07/2024	2	13,97	Wellington I
10	10257	HILAA	4	16/07/2024	13/08/2024	22/07/2024	3	81,91	HILARION-A

Font: Elaboració pròpia amb Power Query

Figura A.3

Taula Customers abans del procés de transformació de dades

	CustomerID	CompanyName	ContactName	ContactTitle	Address	City	Region	PostalCode
1	ALFKI	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Sales Representative	Obere Str. 57	Berlin		12209
2	ANATR	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Owner	Avda. de la Constitución 2222	México D.F.		05021
3	ANTON	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Owner	Mataderos 2312	México D.F.		05023
4	AROUT	Around the Horn	Thomas Hardy	Sales Representative	120 Hanover Sq.	London		WA1 1DP
5	BERGS	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Order Administrator	Berguvsvägen 8	Luleå		S-958 22
6	BLAUS	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	Sales Representative	Forsterstr. 57	Mannheim		68306
7	BLOMP	Blondiesdel père et fils	Frédérique Citeaux	Marketing Manager	24, place Kléber	Strasbourg		67000
8	BOLID	Bólido Comidas preparadas	Martín Sommer	Owner	C/ Araquil, 67	Madrid		28023
9	BONAP	Bon app'	Laurence Leblan	Owner	12, rue des Bouchers	Marseille		13008
10	BOTTM	Bottom-Dollar Markets	Elizabeth Lincoln	Accounting Manager	23 Tsawassen Blvd.	Tsawassen	BC	T2F 8M4

Figura A.4

Taula Customers després del procés de transformació de dades

	A ⁰ : CustomerID	A ⁰ : CompanyName	A ⁰ : ContactName	A ⁰ : ContactTitle	A ⁰ : City	A ⁰ : Country
1	ALFKI	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Sales Representative	Berlin	Germany
2	ANATR	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Owner	México D.F.	Mexico
3	ANTON	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Owner	México D.F.	Mexico
4	AROUT	Around the Horn	Thomas Hardy	Sales Representative	London	UK
5	BERGS	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Order Administrator	Luleå	Sweden
6	BLAUS	Blauer See Delikatessen	Hanna Moos	Sales Representative	Mannheim	Germany
7	BLONP	Blondies père et fils	Frédérique Citeaux	Marketing Manager	Strasbourg	France
8	BOLID	Bólido Comidas preparadas	Martin Sommer	Owner	Madrid	Spain
9	BONAP	Bon app'	Lauren ce Lebihan	Owner	Marseille	France
10	BOTTM	Bottom-Dollar Markets	Elizabeth Lincoln	Accounting Manager	Tsawassen	Canada

Font: Elaboració pròpia amb Power Query

7.2 Taula de mètriques

Per tal de facilitar la gestió de totes les mètriques creades durant el desenvolupament del model, s'han agrupat dins d'una única taula anomenada *MeasuresTable*.

Figura A.6

Taula de mètriques vista en el model de dades

Font: Elaboració pròpia a partir de formules DAX

MeasuresTable
Σ Value
% Late Orders
% Margin
% of Total Sales
Annual Sales
Avg Delivery Time (days)
AVG Discount %
Avg Employee Tenure
Avg Order By customer
Avg Order Value
Avg Sales per Product
Diff Sales Years
Discount %
Last Year Sales
Late Orders
Margin
Sales
Sales Disc
Total Customers
Total Orders
Total Products
Total Quantity
Total Transport Cost
Contraer ^

7.3 Formules DAX

En aquest apartat es recullen les principals fórmules DAX utilitzades per calcular els KPIs del model. Aquestes fórmules corresponen als KPIs presentats i descrits a la Taula 3 del cos principal del treball, mantenint la mateixa agrupació.

7.3.1 Creació de la taula calendari

A continuació es mostra el codi DAX utilitzat per generar la taula de calendari. En aquest cas, s'ha optat per utilitzar la funció `ADDCOLUMNS` per afegir directament totes les columnes temporals més rellevants (any, trimestre, mes, dia) dins la mateixa definició. Una particularitat del codi és l'ús del format "MMMM" per mostrar el nom complet del mes i la seva personalització amb l'idioma "en-US", ja que d'altres formats no funcionaven de manera òptima amb els visuals de Power BI. També s'inclouen formats textuais com *YearText* o *Quarter* per facilitar filtres i ordenacions personalitzades en algunes visualitzacions.

Figura A.7

Generació de la taula calendar a partir de DAX

```
Calendar =
ADDCOLUMNS(
    CALENDAR(MIN(Orders[OrderDate]), MAX(Orders[OrderDate])),
    "Year", YEAR([Date]),
    "YearText", FORMAT([Date], "YYYY"),
    "Month Number", MONTH([Date]),
    "Month", FORMAT([Date], "MMMM", "en-US"),
    "Quarter", "Q" & FORMAT([Date], "Q"),
    "Day", DAY([Date])
)
```

Font: Elaboració pròpia amb Power BI

7.3.2 Indicadors de vendes**Figura A.8**

KPI: Sales

Sales = SUMX('Order_Details', 'Order_Details'[UnitPrice] * 'Order_Details'[Quantity])

Figura A.9

KPI: Diff Sales Years

Diff Sales Years = [Sales] - [Last Year Sales]

Figura A.10

KPI: Annual Sales

Annual Sales = TOTALYTD([Sales], 'Calendar'[Date])

Figura A.11

KPI: Last Year Sales

Last Year Sales = CALCULATE([Sales], DATEADD('Calendar'[Date], -1, YEAR))

7.3.3 Indicadors de comandes i clients**Figura A.12**

KPI: Total Orders

Total Orders = DISTINCTCOUNT(Orders[OrderID])

Figura A.13

KPI: Total Customers

Total Customers = DISTINCTCOUNT(Orders[CustomerID])

Figura A.14

KPI: Avg Order Value

 Avg Order Value = `DIVIDE([Sales], [Total Orders] )`
Figura A.15

KPI: Avg Order by Customer

 Avg Order By customer = `DIVIDE([Total Orders], [Total Customers])`
7.3.4 Indicadors de productes**Figura A.16**

KPI: Total Products

 Total Products = `DISTINCTCOUNT(Products[ProductID])`
Figura A.17

KPI: Total Quantity

 Total Quantity = `Sum('Order_Details'[Quantity] )`
Figura A.18

KPI: Avg Sales Product

 Avg Sales by Product = `AVERAGEX(KEEPFILTERS(VALUES('Products'[ProductID])), CALCULATE([Sales]))`
7.3.5 Indicadors de subministrament**Figura A.19**

KPI: Total transport cost

 Total Transport Cost = `SUM(Orders[Freight])`
Figura A.20

KPI: Avg delivery time

 Avg Delivery Time (days) = `AVERAGEX( Orders, DATEDIFF(Orders[OrderDate], Orders[ShippedDate], DAY))`
Figura A.21

KPI: % Late Order

 % Late Orders = `DIVIDE( [Late Orders], COUNTROWS(Orders), 0)`

7.3.6 Indicadors empleats

Figura A.22

KPI: Avg Employee Tenure

Avg Employee Tenure = `AVERAGEX( Employees, DATEDIFF(Employees[HireDate], TODAY(), YEAR))`

7.3.7 Marges i descomptes

Figura A.23

KPI: Margin

Margin = `[Sales]-[Total Transport Cost]`

Figura A.24

KPI: Margin %

% Margin = `DIVIDE([Margin], [Sales])`

Figura A.25

KPI: Discount %

Discount % = `DIVIDE([Sales Disc], [Sales] + [Sales Disc])`

Figura A.26

KPI: Avg Discount %

Avg Discount % = `AVERAGEX('Order_Details', 'Order_Details'[Discount])`

7.3.8 Mesures ràpides

En alguns casos, especialment per a KPIs menys rellevants o utilitzats únicament per a visualització directa (i no en altres càlculs compostos), s'han utilitzat mesures ràpides disponibles a Power BI. Aquestes permeten aplicar funcions com suma, recompte, mitjana o descomptes acumulats de manera ràpida, sense necessitat de codificar manualment en DAX.

Figura A.27

Imatge on es mostra, com fer la mesura ràpida del camp assignat en una targeta

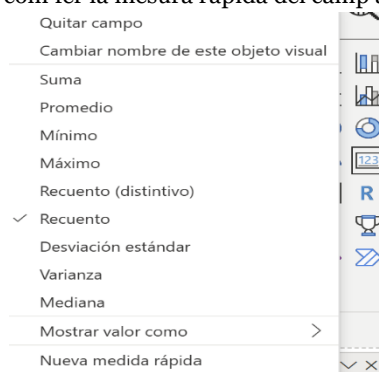


Figura A.28

Targetes de KPIs generades a partir de mesures ràpides



7.4 Visualització dels KPIs

Figura A.29

Visualització dels KPIs en la fulla general

1.354.458,59 €	64.942,69 €	1.289.516 €	0,95	830	89
Sales	Total Transport Cost	Margin	% Margin	Total Orders	Total Customers

Figura A.30

Visualització dels KPIs en la fulla de vendes



Figura A.31

Visualització dels KPIs en la fulla de clients

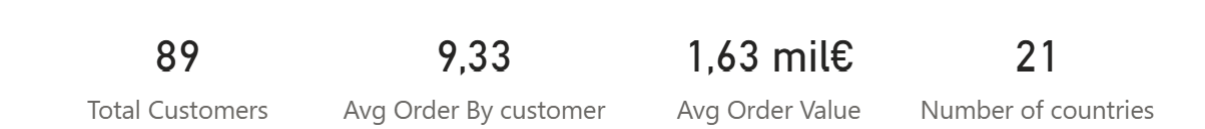


Figura A.32

Visualització dels KPIs en la fulla de productes i categories

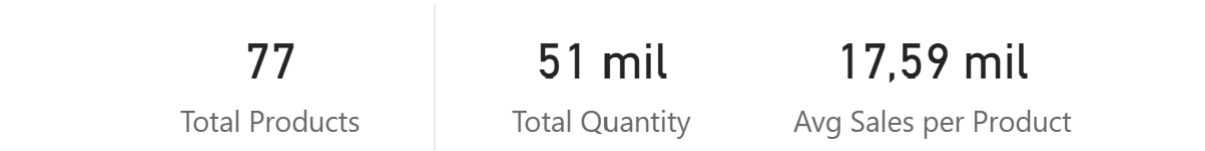


Figura A.33

Visualització dels KPIs en la fulla subministrament

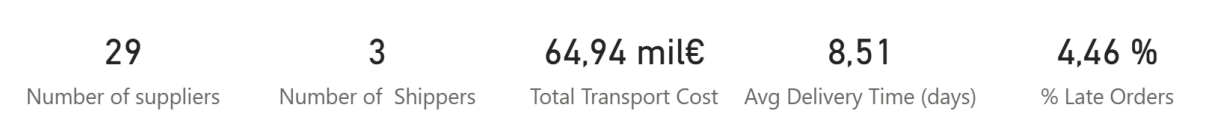
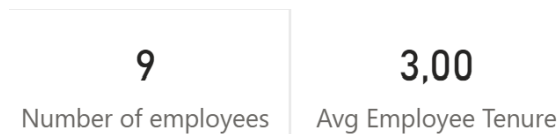


Figura A.34

Visualització dels KPIs en la fulla d'empleats



7.5 Fulles del dashboard

Figura A.35

Vista del menú (landing page)

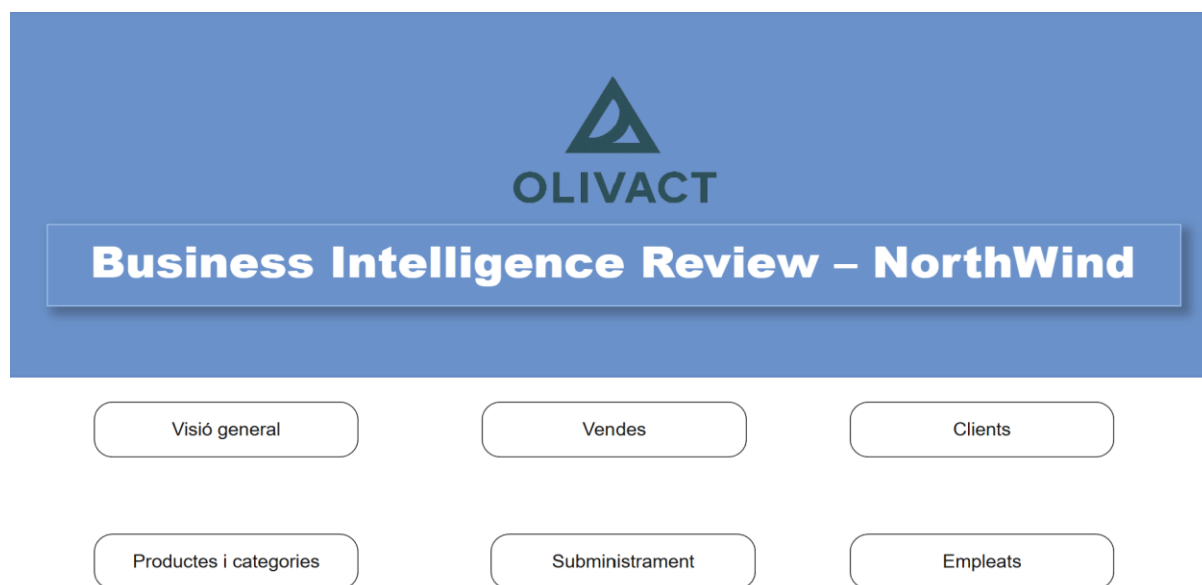


Figura A.36

Vista de la fulla sobre el rendiment general de l'empresa

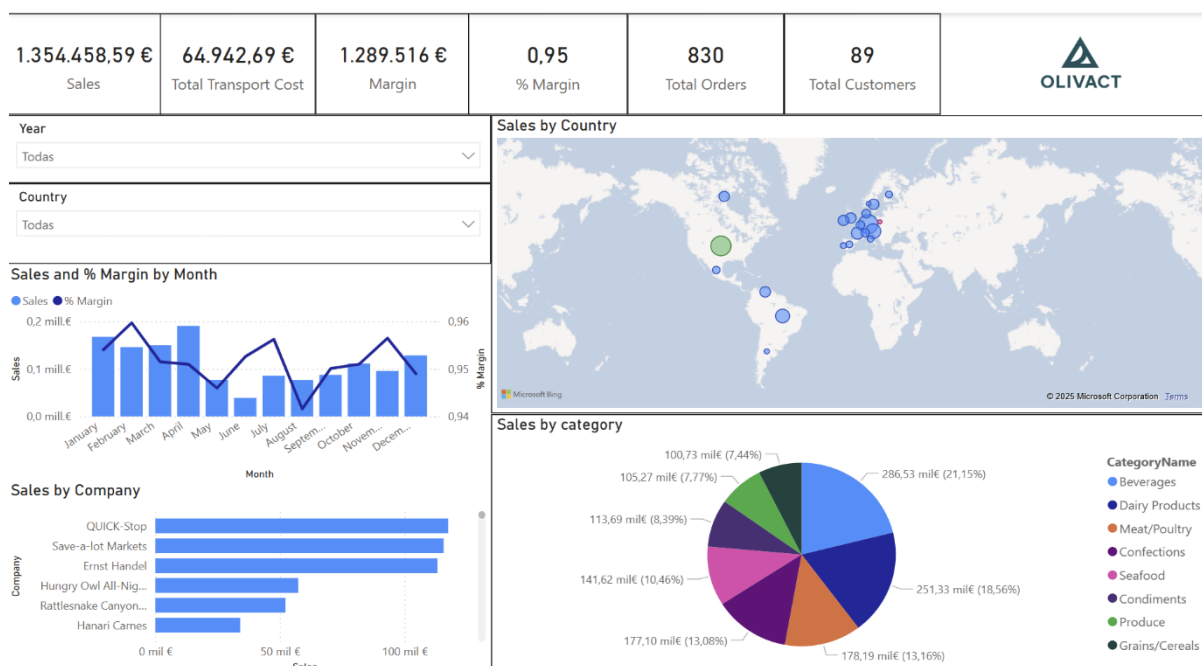


Figura A.37

Vista de la fulla sobre les vendes

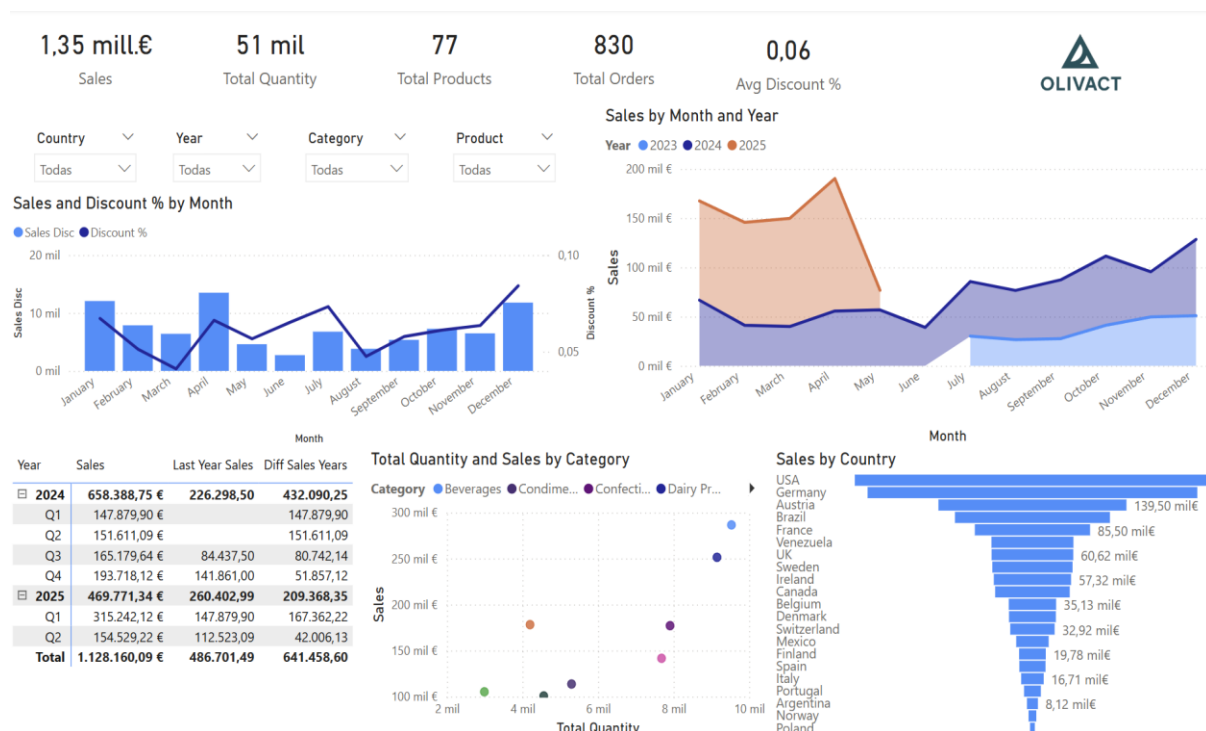


Figura A.38

Vista de la fulla sobre els clients

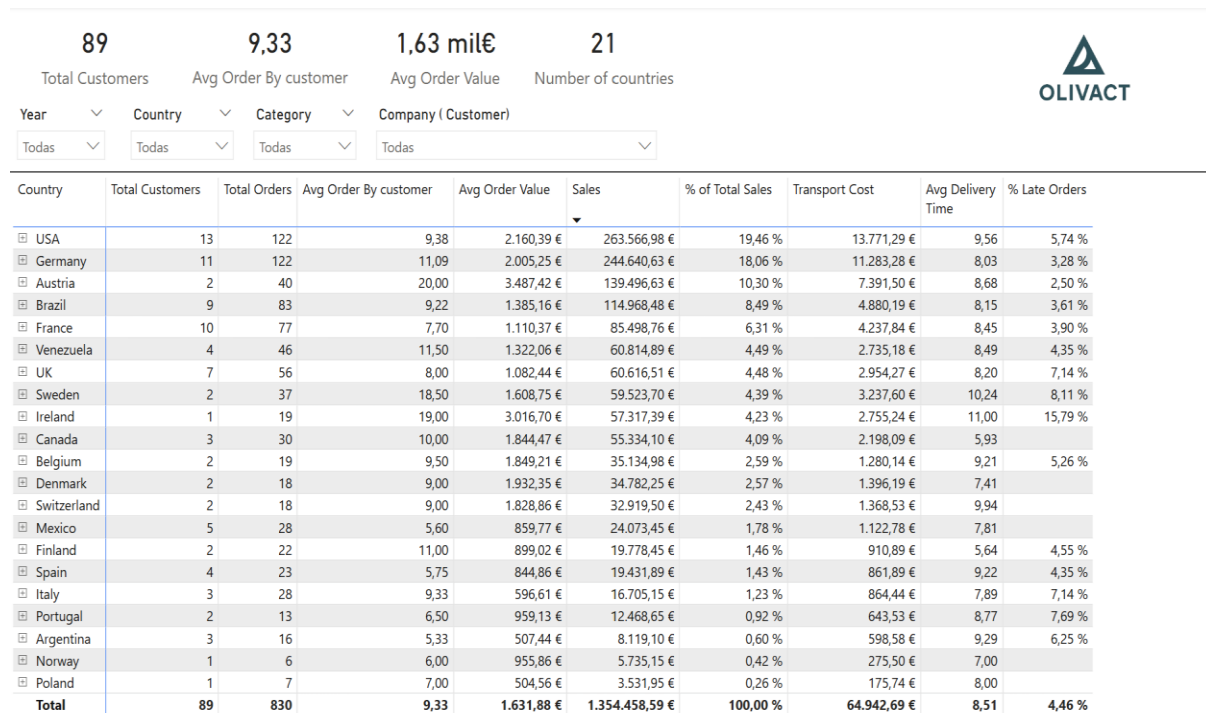


Figura A.39

Vista de la fulla sobre els productes i les seves categories

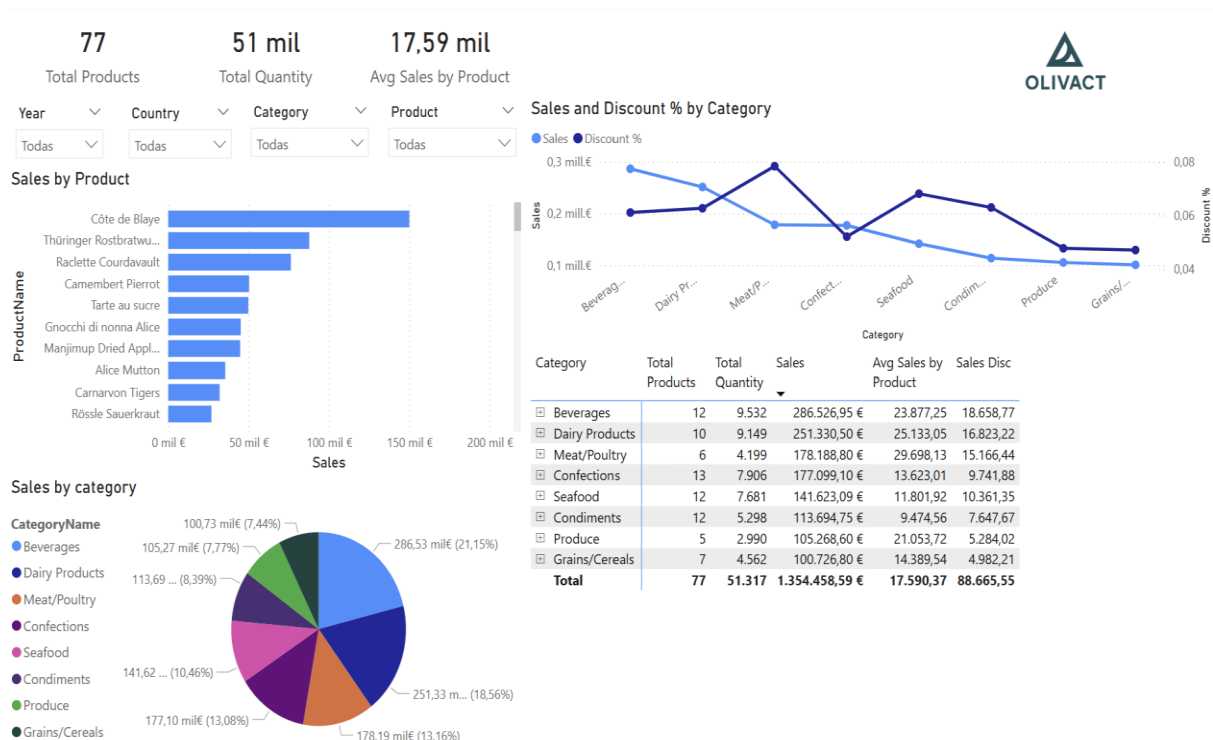


Figura A.40

Vista de la fulla sobre el subministrament, dividit en transportistes i proveïdors

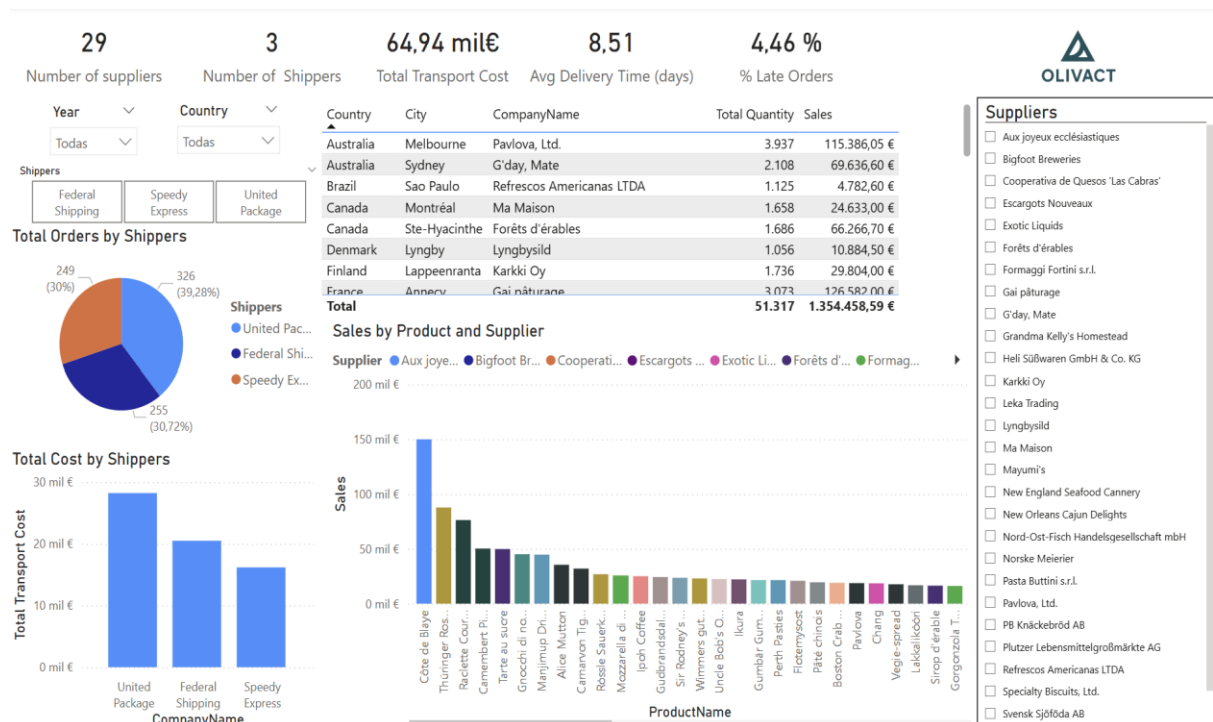
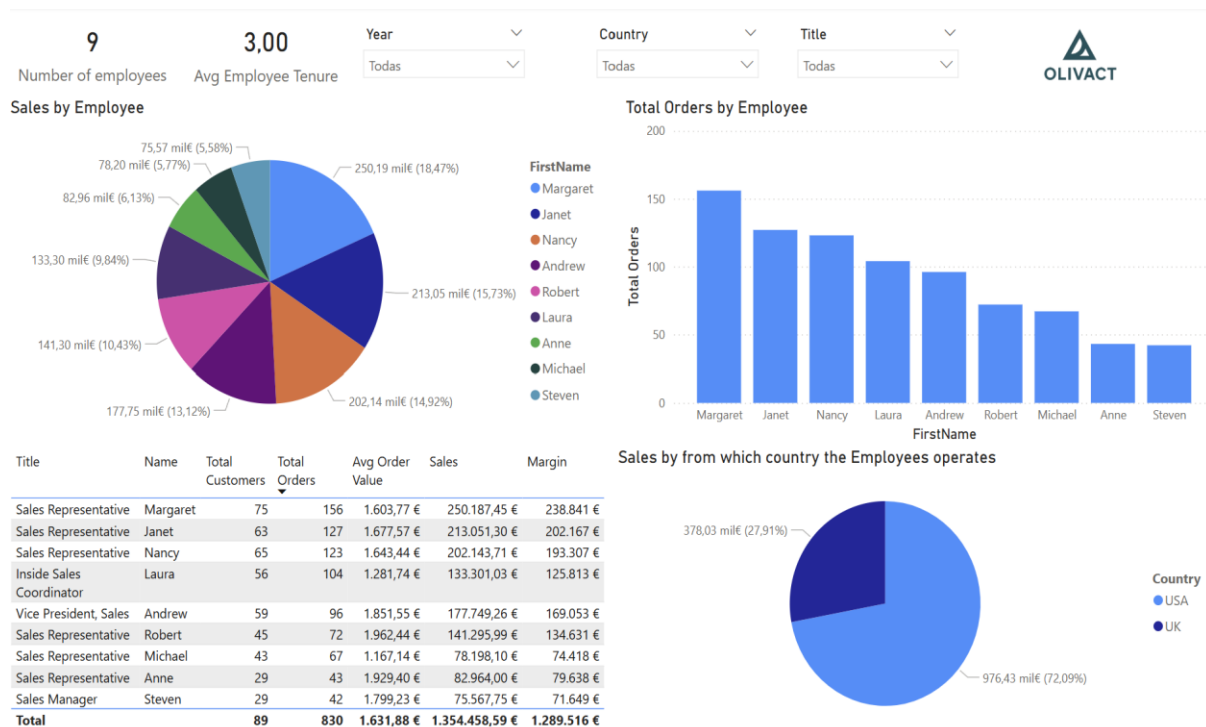


Figura A.41

Vista de la fulla sobre els empleats



7.6 Visualitzacions

7.6.1 Fulla general

Figura A.42

Gràfic de columnes i línies: Vendes i % de marge per mes

Sales and % Margin by Month

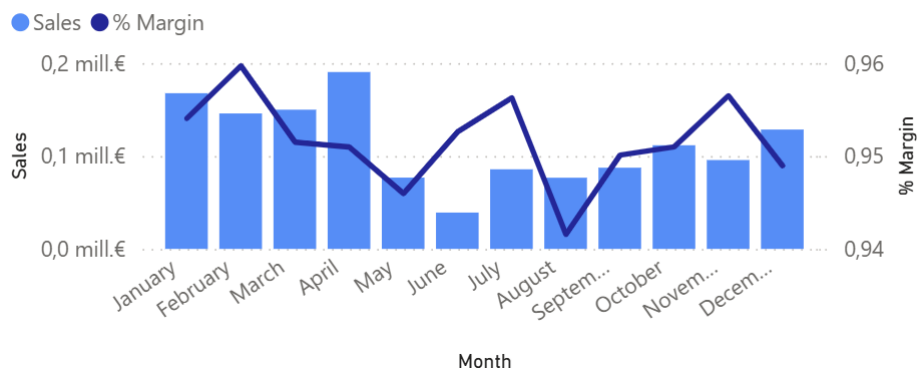


Figura A.43

Mapa de vendes per país

Sales by Country

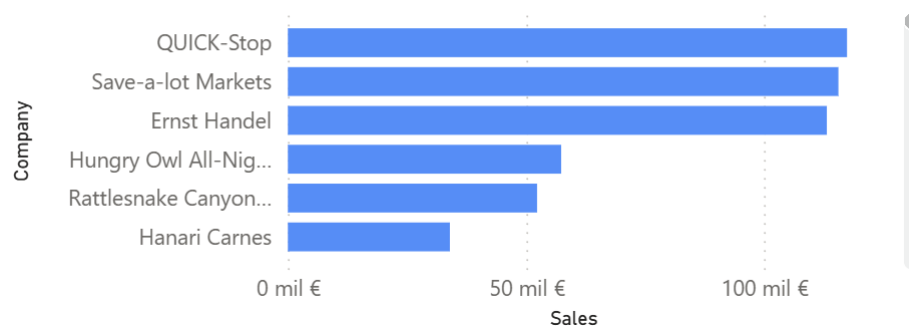


Nota: En aquesta visualització tenim una condició per mostrar la bombolla del país amb el major (verd) i menor (rosa) nombre de vendes.

Figura A.44

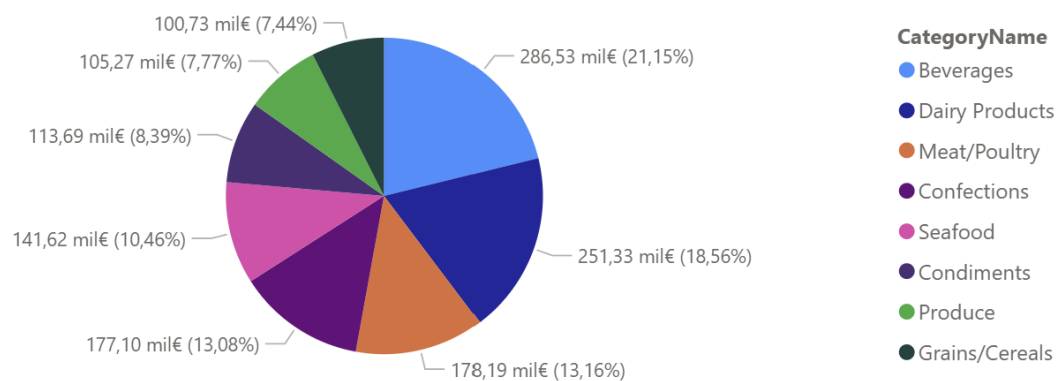
Gràfic de barres: Vendes per empresa

Sales by Company

**Figura A.45**

Gràfic circular: Vendes per categoria de producte

Sales by category



7.6.2 Sales

Figura A.46

Vendes totals i percentatge de descompte per mes

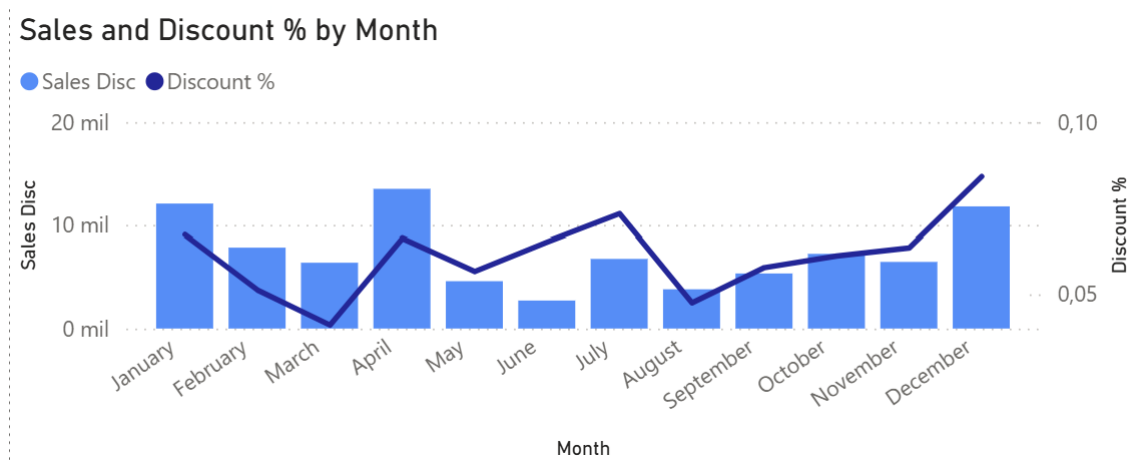


Figura A.47

Gràfic d'àrees apilades: Evolució de vendes per any i mes

Sales by Month and Year

Year ● 2023 ● 2024 ● 2025

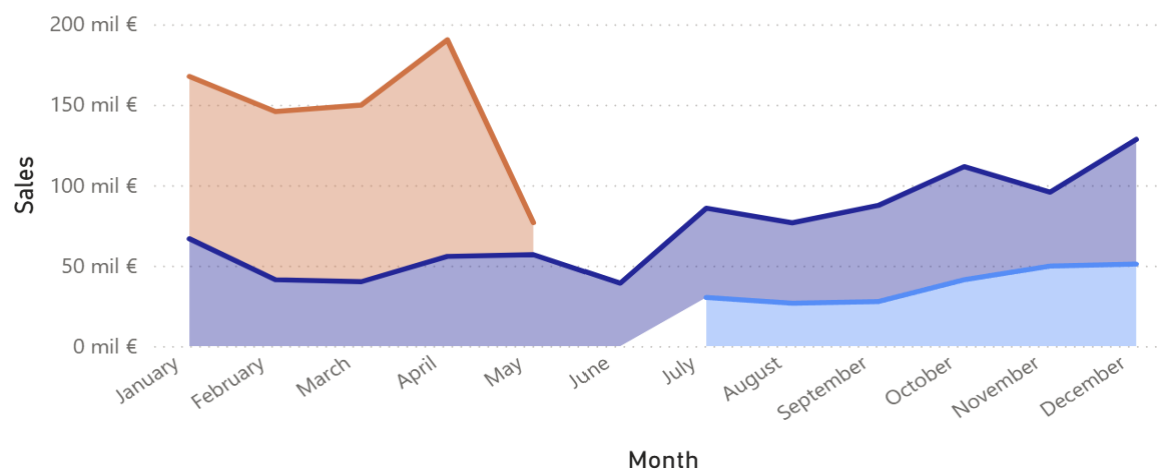


Figura A.48

Matriu de mètriques temporals: Vendes, vendes de l'any anterior i diferència interanual

Year	Sales	Last Year Sales	Diff Sales Years
☐ 2024	658.388,75 €	226.298,50	432.090,25
Q1	147.879,90 €		147.879,90
Q2	151.611,09 €		151.611,09
Q3	165.179,64 €	84.437,50	80.742,14
Q4	193.718,12 €	141.861,00	51.857,12
☐ 2025	469.771,34 €	260.402,99	209.368,35
Q1	315.242,12 €	147.879,90	167.362,22
Q2	154.529,22 €	112.523,09	42.006,13
Total	1.128.160,09 €	486.701,49	641.458,60

Figura A.49

Diagrama de dispersió: Quantitat venuda i vendes per categoria de producte

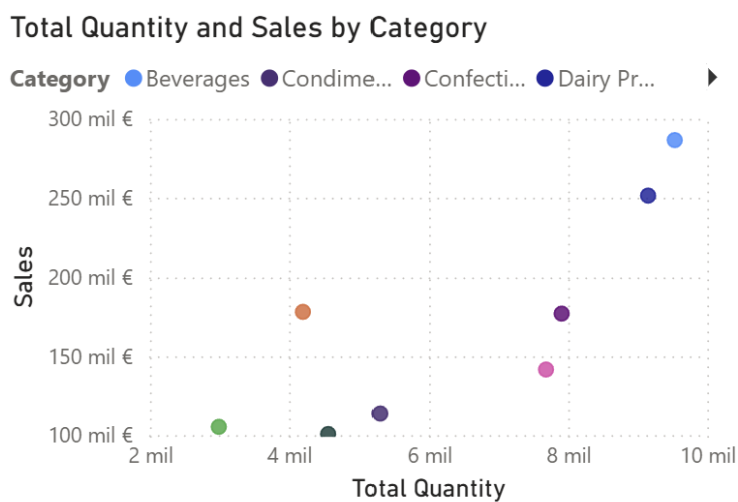
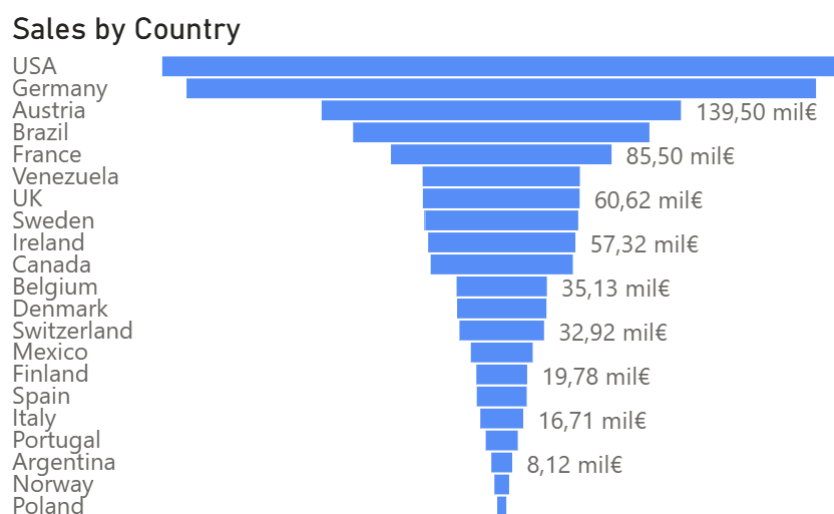


Figura A.50

Gràfic d'embut: Vendes per país



7.6.3 Clients

A Power BI, aquest tipus de matrius pot incloure jerarquies, que permeten expandir i aprofundir la informació a mostrar. En aquest cas, s'ha configurat una jerarquia que permet desplegar la informació fins al nivell de client. A la figura següent es mostra la matriu en estat tancat i, a continuació, el mateix visual amb la jerarquia desplegada.

Figura A.51

Matriu resum sobre els clients

Country	Total Customers	Total Orders	Avg Order By customer	Avg Order Value	Sales	% of Total Sales	Transport Cost	Avg Delivery Time	% Late Orders
USA	13	122	9,38	2.160,39 €	263.566,98 €	19,46 %	13.771,29 €	9,56	5,74 %
Germany	11	122	11,09	2.005,25 €	244.640,63 €	18,06 %	11.283,28 €	8,03	3,28 %
Austria	2	40	20,00	3.487,42 €	139.496,63 €	10,30 %	7.391,50 €	8,68	2,50 %
Brazil	9	83	9,22	1.385,16 €	114.968,48 €	8,49 %	4.880,19 €	8,15	3,61 %
France	10	77	7,70	1.110,37 €	85.498,76 €	6,31 %	4.237,84 €	8,45	3,90 %
Venezuela	4	46	11,50	1.322,06 €	60.814,89 €	4,49 %	2.735,18 €	8,49	4,35 %
UK	7	56	8,00	1.082,44 €	60.616,51 €	4,48 %	2.954,27 €	8,20	7,14 %
Sweden	2	37	18,50	1.608,75 €	59.523,70 €	4,39 %	3.237,60 €	10,24	8,11 %
Ireland	1	19	19,00	3.016,70 €	57.317,39 €	4,23 %	2.755,24 €	11,00	15,79 %
Canada	3	30	10,00	1.844,47 €	55.334,10 €	4,09 %	2.198,09 €	5,93	
Belgium	2	19	9,50	1.849,21 €	35.134,98 €	2,59 %	1.280,14 €	9,21	5,26 %
Denmark	2	18	9,00	1.932,35 €	34.782,25 €	2,57 %	1.396,19 €	7,41	
Switzerland	2	18	9,00	1.828,86 €	32.919,50 €	2,43 %	1.368,53 €	9,94	
Mexico	5	28	5,60	859,77 €	24.073,45 €	1,78 %	1.122,78 €	7,81	
Finland	2	22	11,00	899,02 €	19.778,45 €	1,46 %	910,89 €	5,64	4,55 %
Spain	4	23	5,75	844,86 €	19.431,89 €	1,43 %	861,89 €	9,22	4,35 %
Italy	3	28	9,33	596,61 €	16.705,15 €	1,23 %	864,44 €	7,89	7,14 %
Portugal	2	13	6,50	959,13 €	12.468,65 €	0,92 %	643,53 €	8,77	7,69 %
Argentina	3	16	5,33	507,44 €	8.119,10 €	0,60 %	598,58 €	9,29	6,25 %
Norway	1	6	6,00	955,86 €	5.735,15 €	0,42 %	275,50 €	7,00	
Poland	1	7	7,00	504,56 €	3.531,95 €	0,26 %	175,74 €	8,00	
Total	89	830	9,33	1.631,88 €	1.354.458,59 €	100,00 %	64.942,69 €	8,51	4,46 %

Figura A.52

Matriu amb jerarquia desplegada

Country	Total Customers	Total Orders	Avg Order By customer	Avg Order Value	Sales	% of Total Sales	Transport Cost	Avg Delivery Time	% Late Orders
USA	13	122	9,38	2.160,39 €	263.566,98 €	19,46 %	13.771,29 €	9,56	5,74 %
Save-a-lot Markets	1	31	31,00	3.731,40 €	115.673,39 €	8,54 %	6.683,70 €	8,84	3,23 %
Rattlesnake Canyon Grocery	1	18	18,00	2.902,55 €	52.245,90 €	3,86 %	2.134,21 €	7,24	
White Clover Markets	1	14	14,00	2.076,68 €	29.073,45 €	2,15 %	1.353,06 €	11,86	14,29 %
Great Lakes Food Market	1	11	11,00	1.791,92 €	19.711,13 €	1,46 %	1.087,61 €	8,78	9,09 %
Old World Delicatessen	1	10	10,00	1.632,52 €	16.325,15 €	1,21 %	983,53 €	11,00	
Split Rail Beer & Ale	1	9	9,00	1.387,74 €	12.489,70 €	0,92 %	558,67 €	9,44	11,11 %
Lonesome Pine Restaurant	1	8	8,00	532,33 €	4.258,60 €	0,31 %	79,86 €	7,63	
Let's Stop N Shop	1	4	4,00	872,51 €	3.490,02 €	0,26 %	202,11 €	7,50	
The Big Cheese	1	4	4,00	840,25 €	3.361,00 €	0,25 %	262,09 €	9,50	
Hungry Coyote Import Store	1	5	5,00	612,64 €	3.063,20 €	0,23 %	207,08 €	12,60	20,00 %
The Cracker Box	1	3	3,00	649,08 €	1.947,24 €	0,14 %	129,96 €	9,33	
Trail's Head Gourmet Provisioners	1	3	3,00	523,73 €	1.571,20 €	0,12 %	70,01 €	8,67	
Lazy K Kountry Store	1	2	2,00	178,50 €	357,00 €	0,03 %	19,40 €	27,50	50,00 %
Germany	11	122	11,09	2.005,25 €	244.640,63 €	18,06 %	11.283,28 €	8,03	3,28 %
Austria	2	40	20,00	3.487,42 €	139.496,63 €	10,30 %	7.391,50 €	8,68	2,50 %
Brazil	9	83	9,22	1.385,16 €	114.968,48 €	8,49 %	4.880,19 €	8,15	3,61 %
France	10	77	7,70	1.110,37 €	85.498,76 €	6,31 %	4.237,84 €	8,45	3,90 %
Venezuela	4	46	11,50	1.322,06 €	60.814,89 €	4,49 %	2.735,18 €	8,49	4,35 %
UK	7	56	8,00	1.082,44 €	60.616,51 €	4,48 %	2.954,27 €	8,20	7,14 %
Sweden	2	37	18,50	1.608,75 €	59.523,70 €	4,39 %	3.237,60 €	10,24	8,11 %
Ireland	1	19	19,00	3.016,70 €	57.317,39 €	4,23 %	2.755,24 €	11,00	15,79 %
Canada	3	30	10,00	1.844,47 €	55.334,10 €	4,09 %	2.198,09 €	5,93	
Total	89	830	9,33	1.631,88 €	1.354.458,59 €	100,00 %	64.942,69 €	8,51	4,46 %

7.6.4 Productes i categories

Figura A.53

Gràfic horitzontal de barres: Vendes per producte

Sales by Product

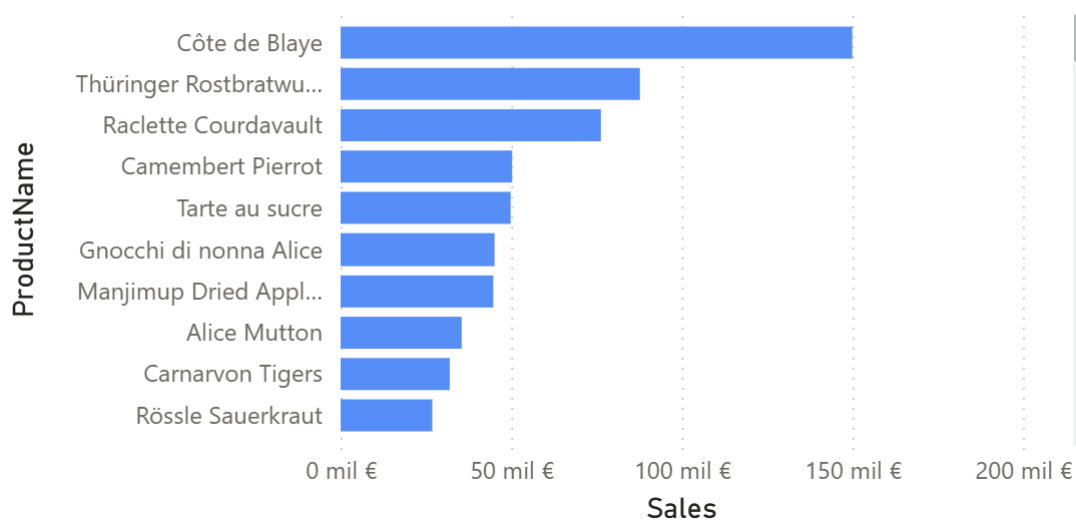


Figura A.54

Gràfic de línies: Vendes i percentatge de descompte per categoria

Sales and Discount % by Category

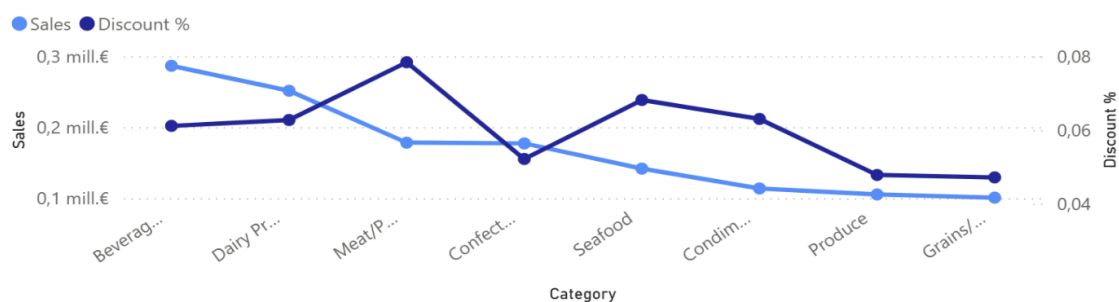
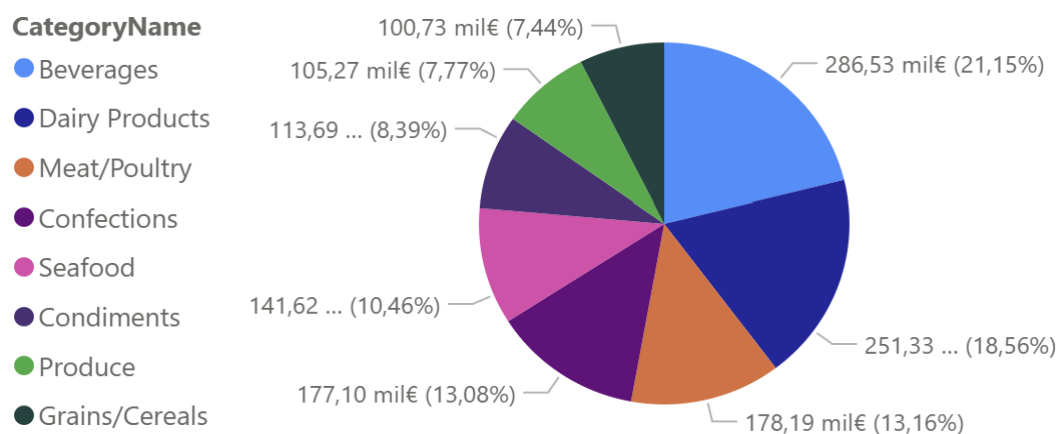


Figura A.55

Gràfic circular: Distribució de vendes per categoria

Sales by category



Nota: Aquest gràfic te incorporat un tooltip, el qual mostra les 5 empreses amb més comandes per aquell producte

Figura A.56

Taula que es mostra en el tooltip del gràfic de la figura A.55

Company with most orders		
Company	Total Orders	Sales
QUICK-Stop	28	117.483,39 €
Save-a-lot Markets	31	115.673,39 €
Ernst Handel	30	113.236,68 €
Hungry Owl All-Night Grocers	19	57.317,39 €
Folk och få HB	19	32.555,55 €
Total	127	436.266,40 €

Figura A.57

Matriu per categories

Category	Total Products	Total Quantity	Sales	Avg Sales by Product	Sales Disc
⊕ Beverages	12	9.532	286.526,95 €	23.877,25	18.658,77
⊕ Dairy Products	10	9.149	251.330,50 €	25.133,05	16.823,22
⊕ Meat/Poultry	6	4.199	178.188,80 €	29.698,13	15.166,44
⊕ Confections	13	7.906	177.099,10 €	13.623,01	9.741,88
⊕ Seafood	12	7.681	141.623,09 €	11.801,92	10.361,35
⊕ Condiments	12	5.298	113.694,75 €	9.474,56	7.647,67
⊕ Produce	5	2.990	105.268,60 €	21.053,72	5.284,02
⊕ Grains/Cereals	7	4.562	100.726,80 €	14.389,54	4.982,21
Total	77	51.317	1.354.458,59 €	17.590,37	88.665,55

Nota: Matriu te jerarquia per desplegar a nivell de producte

Figura A.58

Matriu amb jerarquia per categoria i producte

Category	Total Products	Total Quantity	Sales	Avg Sales by Product	Sales Disc
⊖ Beverages	12	9.532	286.526,95 €	23.877,25	18.658,77
Côte de Blaye	1	623	149.984,20 €	149.984,20	8.587,47
Ipoh Coffee	1	580	25.079,20 €	25.079,20	1.552,50
Chang	1	1.057	18.559,20 €	18.559,20	2.203,24
Lakkalikööri	1	981	16.794,00 €	16.794,00	1.033,56
Steeleye Stout	1	883	14.536,80 €	14.536,80	892,80
Chai	1	828	14.277,60 €	14.277,60	1.489,50
Chartreuse verte	1	793	13.150,80 €	13.150,80	856,26
Outback Lager	1	817	11.472,00 €	11.472,00	799,35
Rhönbräu Klosterbier	1	1.155	8.650,55 €	8.650,55	473,06
Sasquatch Ale	1	506	6.678,00 €	6.678,00	327,60
Guaraná Fantástica	1	1.125	4.782,60 €	4.782,60	278,24
Laughing Lumberjack Lager	1	184	2.562,00 €	2.562,00	165,20
⊖ Dairy Products	10	9.149	251.330,50 €	25.133,05	16.823,22
Raclette Courdavault	1	1.496	76.296,00 €	76.296,00	5.140,30
Camembert Pierrot	1	1.577	50.286,00 €	50.286,00	3.460,52
Total	77	51.317	1.354.458,59 €	17.590,37	88.665,55

7.6.5 Subministrament

Figura A.59

Gràfic circular: Total de comandes per transportista

Total Orders by Shippers

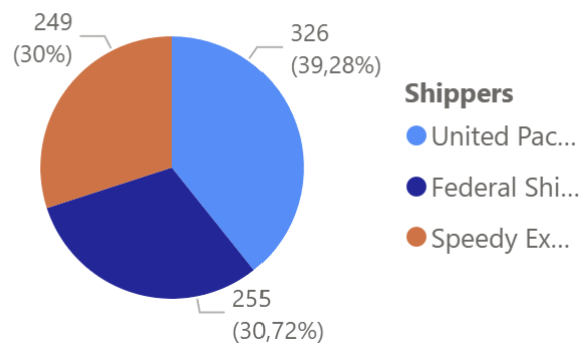


Figura A.60

Gràfic de columnes: Cost total del transport per transportista

Total Cost by Shippers

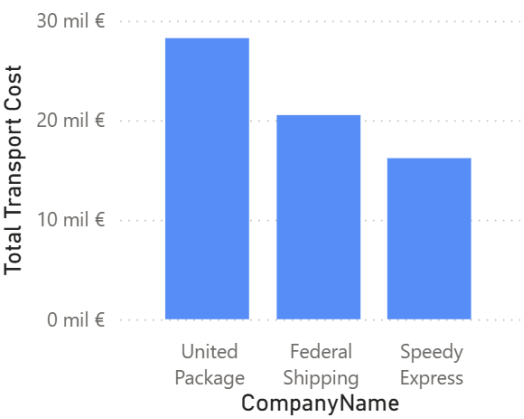


Figura A.61

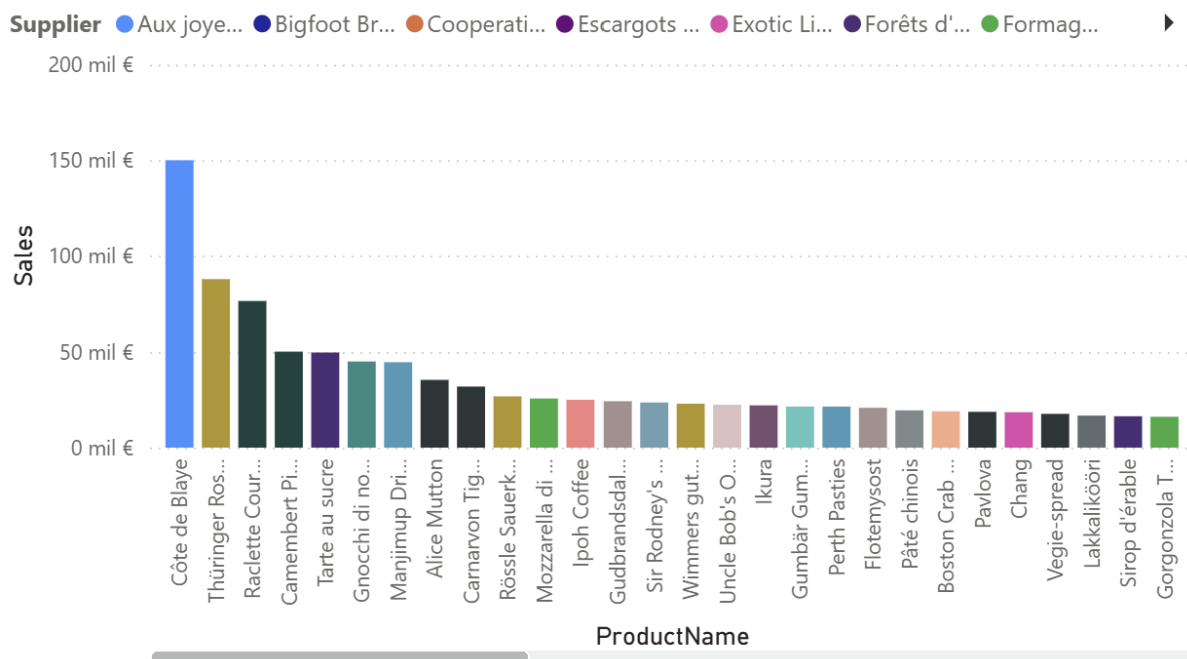
Matriu de proveïdors agrupats per països

Country	City	CompanyName	Total Quantity	Sales
Australia	Melbourne	Pavlova, Ltd.	3.937	115.386,05 €
Australia	Sydney	G'day, Mate	2.108	69.636,60 €
Brazil	Sao Paulo	Refrescos Americanas LTDA	1.125	4.782,60 €
Canada	Montréal	Ma Maison	1.658	24.633,00 €
Canada	Ste-Hyacinthe	Forêts d'érables	1.686	66.266,70 €
Denmark	Lyngby	Lyngbysild	1.056	10.884,50 €
Finland	Lappeenranta	Karkki Oy	1.736	29.804,00 €
France	Annecy	Gai naturation	3.073	126.582,00 €
Total			51.317	1.354.458,59 €

Figura A.62

Gràfic de columnes apilades: Vendes per producte i proveïdor

Sales by Product and Supplier



7.6.6 Empleats

Figura A.63

Gràfic circular: Vendes totals per empleat

Sales by Employee

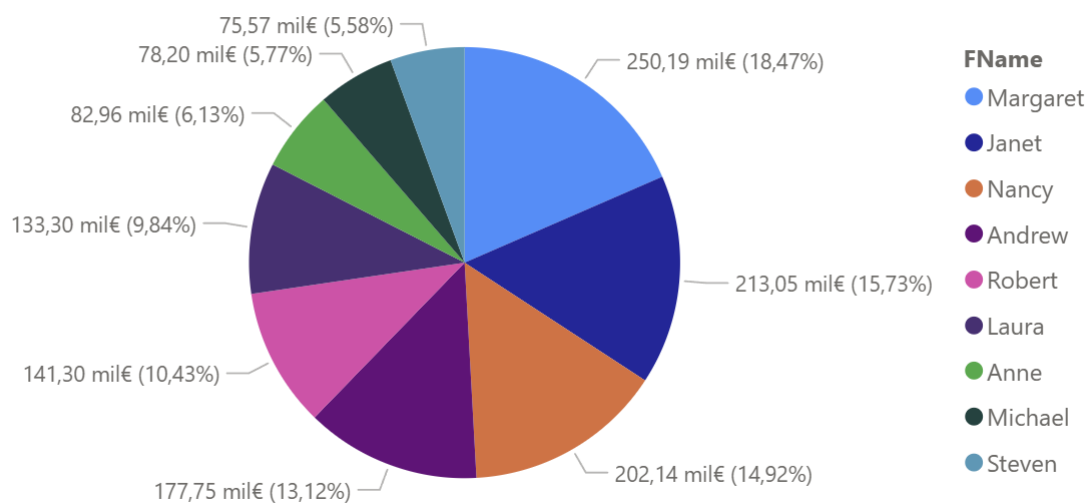
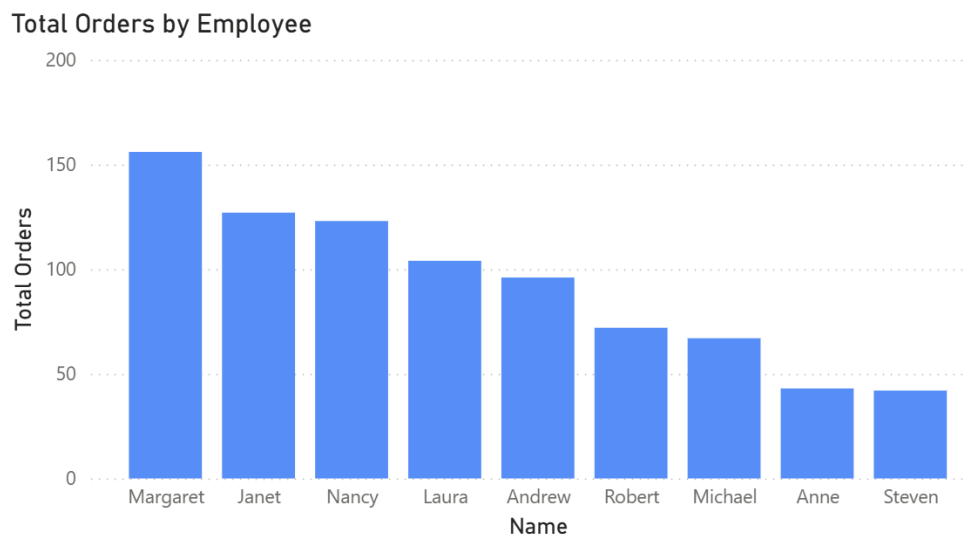


Figura A.64

Gràfic de columnes: Total de comandes gestionades per empleat

**Figura A.65**

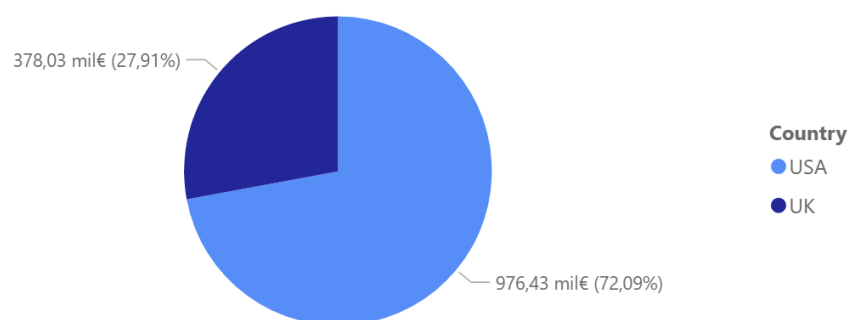
Matriu de mètriques per empleat

Title	Name	Total Customers	Total Orders	Avg Order Value	Sales	Margin
Sales Representative	Margaret	75	156	1.603,77 €	250.187,45 €	238.841 €
Sales Representative	Janet	63	127	1.677,57 €	213.051,30 €	202.167 €
Sales Representative	Nancy	65	123	1.643,44 €	202.143,71 €	193.307 €
Inside Sales Coordinator	Laura	56	104	1.281,74 €	133.301,03 €	125.813 €
Vice President, Sales	Andrew	59	96	1.851,55 €	177.749,26 €	169.053 €
Sales Representative	Robert	45	72	1.962,44 €	141.295,99 €	134.631 €
Sales Representative	Michael	43	67	1.167,14 €	78.198,10 €	74.418 €
Sales Representative	Anne	29	43	1.929,40 €	82.964,00 €	79.638 €
Sales Manager	Steven	29	42	1.799,23 €	75.567,75 €	71.649 €
Total		89	830	1.631,88 €	1.354.458,59 €	1.289.516 €

Figura A.66

Gràfic circular: Vendes segons el país des d'on operen els empleats

Sales by from which country the Employees operates in



7.6.7 Filtres

Els filtres permeten segmentar les dades de manera dinàmica segons la variable assignada. Aquest filtres ajuden a adaptar les visualitzacions en base a que es vol veure i permet analitzar situacions específiques.

Figura A.67

Filtres generals en les fulles

The image shows a set of filter controls. At the top, there are five dropdown menus labeled 'Country', 'Year', 'Category', 'Product', and 'Title'. Each has a small downward arrow icon and a box containing the word 'Todas'. Below these, there is a larger dropdown menu labeled 'Company (Customer)' with a downward arrow icon and a box containing 'Todas'.

Figura A.68

Filtre que ajuda a segmentar per proveïdor

The image shows a list titled 'Suppliers'. Below the title is a scrollable list of 28 supplier names, each preceded by an unchecked checkbox. The list includes: Aux joyeux ecclésiastiques, Bigfoot Breweries, Cooperativa de Quesos 'Las Cabras', Escargots Nouveaux, Exotic Liquids, Forêts d'érables, Formaggi Fortini s.r.l., Gai pâturage, G'day, Mate, Grandma Kelly's Homestead, Heli Süßwaren GmbH & Co. KG, Karkki Oy, Leka Trading, Lyngbysild, Ma Maison, Mayumi's, New England Seafood Cannery, New Orleans Cajun Delights, Nord-Ost-Fisch Handelsgesellschaft mbH, Norske Meierier, Pasta Buttini s.r.l., Pavlova, Ltd., PB Knäckebröd AB, Plutzer Lebensmittelgroßmärkte AG, Refrescos Americanas LTDA, Specialty Biscuits, Ltd., and Svensk Sjöföda AB.

Nota: aquest filtre es especialment útil quan es combina amb la figura *Figura A.58*

7.7 Taula de vocabulari

A continuació es presenten unes taula amb els termes clau i acrònims utilitzats al llarg del projecte.

Termini	Descripció
Business Intelligence (BI)	Conjunt de tecnologies, processos i eines que permeten transformar dades en informació útil per a la presa de decisions empresarials.
Transformació digital	Procés d'integrar tecnologies digitals en totes les àrees d'una empresa per millorar-ne l'eficiència i la capacitat de resposta.
Data-driven	Enfocament empresarial basat en la presa de decisions a partir de dades concretes i analitzades.
Anàlisi de dades	Procés d'inspecció, neteja, transformació i modelatge de dades amb l'objectiu de descobrir informació útil.
Dades estructurades	Dades organitzades en format tabular (files i columnes), fàcils de llegir i processar per sistemes informàtics.
Dades no estructurades	Dades que no segueixen un format predefinit, com textos lliures, vídeos o imatges.
Data model	Estructura que organitza les dades i les seves relacions dins d'un sistema d'anàlisi.
Data warehouse	Repositori centralitzat que emmagatzema grans volums de dades provinents de múltiples fonts per a la seva anàlisi.
KPI (Key Performance Indicator)	Mètrica que permet avaluar el grau d'assoliment d'un objectiu específic dins l'empresa.
Indicador primari	KPI que està directament vinculat als objectius estratègics de l'empresa.
Indicador secundari	KPI de suport que complementa els indicadors primaris amb informació més específica.
Indicadors de qualitat	KPIs que mesuren la fiabilitat o la qualitat d'un servei, producte o procés.
Indicadors estratègics	Mesuren l'alineació amb la visió i els objectius a llarg termini de l'organització.
Visualització de dades	Representació gràfica de dades per facilitar la seva comprensió i anàlisi (gràfics, taules, mapes, etc.).
DAX (Data Analysis Expressions)	Llenguatge de fórmules utilitzat a Power BI per crear mesures, càlculs i agregacions personalitzades.
ETL (Extract, Transform, Load)	Procés d'extracció, transformació i càrrega de dades dins d'un sistema analític per preparar-les per a l'anàlisi.
OData (Open Data Protocol)	Protocol estàndard per consultar i actualitzar dades a través d'una API, utilitzat per connectar fonts externes.

Tooltip	Element interactiu que mostra informació addicional quan l'usuari passa el cursor per sobre d'un gràfic o dada.
Dashboard	Pàgina interactiva que agrupa visualitzacions i KPIs per monitoritzar el rendiment en temps real.

7.8 Altres

Figura 69

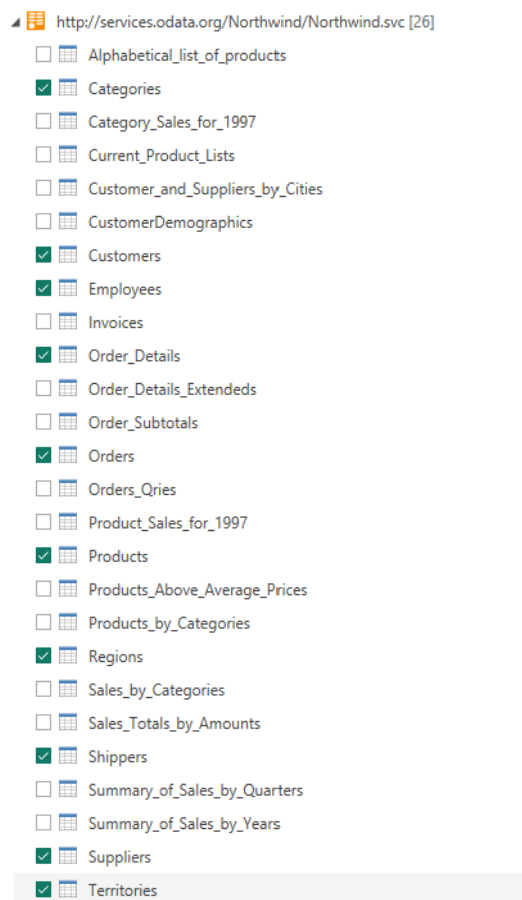
Diagrama de flux del procés de relació entre KPIs i BI



Font: Visual generada a partir de *ChatGPT* (OpenAI, 2025).

Figura A.70

Interfície per la elecció de taules rellevant dins de les que es disposen en la base de dades

**Figura A.71**

Logo d'entitat que ha fet l'anàlisi per Northwind



Font: Visual generada a partir de *ChatGPT* (OpenAI, 2025).

Figura A.72

Vista engrandida del model de dades creat

