***Interfaz de usuario gráfica, Sitio web

Descripción generada automáticamente***

|  |
| --- |
| **AMPO IT TALDEKO DOKUMENTAZIO TEKNIKOAREN OPTIMIZAZIOA LLM TEKNOLOGIAREN ERABILERA BITARTEZ** |

ASDAS

Abizena 1 Abizena 2, Izena

2019 -20

Abizenak, izena

|  |
| --- |
| Nazabal Mujika, Ander |
| 2025 – 2026 |
| Ingeniaritza Informatikoa |

**AMPO IT TALDEKO DOKUMENTAZIO TEKNIKOAREN OPTIMIZAZIOA LLM TEKNOLOGIAREN ERABILERA BITARTEZ**

GRADU BUKAERAKO LANA, MUko Goi Eskola Politeknikoan AURKEZTUA

**HONAKO TITULU HAU LORTZEKO:** INFORMATIKAKO INGENIARITZA GRADUA

**IKASTURTEA:** 2025/2026

**EGILEA:** NAZABAL MUJIKA ANDER

**ZUZENDARIA:** GOMEZ SANCHEZ ALAIN

**TUTOREA:** UGARTE, MIRIAM

**PROIEKTUA EGIN DEN ENPRESA/ERAKUNDEA:** AMPO, S.COOP.

**ORIGINALTASUN ADIERAZPENA**

*Ni Nazabal Mujika, Ander*

Adierazten dut Gradu Bukaerako Lan hau originala dela, nire lan pertsonalaren emaitza, eta ez dela aldez aurretik aurkeztu beste titulu edo kalifikazio profesional bat lortzeko. Besteen iturrietatik hartutako ideiak, formulazioak, irudiak eta ilustrazioak behar bezala aipatu eta erreferentziatu dira.

Lanaren egileak, Mondragon Unibertsitateko Goi Eskola Politeknikoari, doan eta ikerketa eta irakaskuntza helburu soilekin, dokumentu honen erreprodukzio eta komunikazio publikorako eskubideak baimentzen dizkio, baldin eta: jatorrizko egilea aipatzen bada, eta obraren erabilera komertziala ez bada.

** (by-nc-sa):** ez da onartzen jatorrizko obraren erabilera komertzialik. Obra deribatuaren banaketa jatorrizko obra arautzen duen lizentzia berdinarekin egin behar da.

**OHARRA.** Zure GBL/MBLren informazio pertsonalizatua integratu beharko duzu (INTRANETen eskuragarri: proiektuaren datu ofizialak hautatutako hizkuntza ofizialean daude). Hizkuntzaren akatsen bat edo aldaketaren bat egonez gero, dagokion informazioa zuzendu beharko duzu, Intraneteko eta GBL/MBL memoriako erregistro ofiziala berdina izan dadin (aldez aurretik INTRANETen bertan aldaketak egin).

Amaiari,

**OHARRA.** Idatzi hemen eskaintzak eta, erabiliko ez bada, ezabatu orrialdea.

Laburpena

Laburpena idatzi hemen. Laburpena 200 hitz baino gutxiagoko testu bat da, eta bertan helburuak, lan-ildo nagusiak, emaitza garrantzitsuenak eta ondorioak azaltzen dira. Autosufizientea izan behar du, bere kabuz uler daitekeena. Erreferentziak, formulak eta laburdurak saihesten ditu

**Hitz gakoak: XXX, xxx,** xxx, xxx.

**Inpaktua Garapen Jasangarriko Helburuetan (GJH):** XXX, xxx, xxx, xxx.

Resumen

Escribir el resumen aquí. El resumen es un texto de menos de 200 palabras en el que se exponen los objetivos, las líneas de trabajo principales, los resultados más relevantes y las conclusiones. Ha de ser autosuficiente, que se pueda entender por sí mismo. Evita las referencias, las fórmulas y abreviaturas

**Palabras claves:** xxx, xxx, xxx, xxx.

**Impacto en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):** xxx, xxx, xxx, xxx.

Abstract

Enter abstract here

**Keywords:** XXX, xxx, xxx, xxx.

**Sustainable Development Goals (SDG) impact: XXX, xxx, xxx, xxx.**

Eskerrak

Lan hau diruz lagundu duten enpresei.

Dokumentu hau berrikusi dutenei.

Informazioa eman didatenei.

**OHARRA.** Esker onak idatzi hemen eta, erabiliko ez bada, orrialdea ezabatu.

Edukien aurkibidea

[Irudien aurkibidea viii](#_Toc139465290)

[Taulen aurkibidea ix](#_Toc139465291)

[Sinboloak eta laburdurak x](#_Toc139465292)

[1. Sarrera 1](#_Toc139465293)

[1.1 Arazoak 1](#_Toc139465294)

[1.2 Aurrekariak 1](#_Toc139465295)

[1.3 Artearen egoera 1](#_Toc139465296)

[1.4 Helburuak 1](#_Toc139465297)

[1.5 Proiektuaren plangintza 2](#_Toc139465298)

[1.6 Baldintza plegua 2](#_Toc139465299)

[2. Garapena 3](#_Toc139465300)

[3. Teoria/Kalkuluak 3](#_Toc139465301)

[4. Emaitzak 4](#_Toc139465302)

[5. Eztabaida 4](#_Toc139465303)

[6. Memoria ekonomikoa 4](#_Toc139465304)

[7. Ondorioak 5](#_Toc139465305)

[8. Etorkizuneko ildoak 5](#_Toc139465306)

[9. Balorazio pertsonala 5](#_Toc139465307)

[10. Bibliografia 5](#_Toc139465308)

[11. Aurkibide alfabetikoa 6](#_Toc139465309)

[12. Lagin-kapitulua 6](#_Toc139465310)

[12.1 Zinematika 7](#_Toc139465311)

[12.2 Bizkortasuna eta azelerazioa 7](#_Toc139465312)

[13. Eranskinak 10](#_Toc139465313)

[Anexo A. Eranskinak 11](#_Toc139465314)

[Anexo B. Erresistentzia-kalkuluak 12](#_Toc139465315)

Irudien aurkibidea

[1. Irudia Bi bektoreren batura 9](#_Toc119069938)

[1. A Irudia Eranskinaren irudia 13](#_Toc119069739)

**OHARRA.** Irudien aurkibidea sartu. Gogoratu, halaber, irudiak erreferentziatzea, berezkoak ez badira. Besteren materialak sartzeak eskubideak eskatzea ekarri ohi du, erabiltzeko.

Taulen aurkibidea

[1. Taula Elementu geometrikoak 11](#_Toc119068617)

**OHARRA.** Taula-aurkibidea sartu, memorian erabiliz gero. Gogoratu, halaber, taulak erreferentziatzea, propioak ez badira. Besteren materialak sartzeak eskubideak eskatzea ekarri ohi du, erabiltzeko.

Sinboloak eta laburdurak

AA Adimen Artifiziala

BERT Bidirectional Encoder Presentations from Transformers

CMDB Configuration Management Database

DMS Document Management System

ECM Enterprise Content Management

GBL Gradu Bukaerako Lana

GJH Garapen Jasangarriko helburuak

GPT Generative Pre-trained Transformer

GRU Gated recurrent unit

EHH Eskala Handiko Hizkuntza-ereduak

ITSM IT Service Management

LLM Large Language Model

LSTM Long Short-Term Memory

MARTE Medible, Alcanzable, Relevante, Temporalizado, Especifico.

MGEP Mondragon Goi Eskola Politeknikoa

MTTR Mean Time to Repair

NLP Natural Language Processing

RNN Recurrent neural network

SMART Specific, measurable, Achievable, Realistic and Time-bound

**OHARRA.** Erabilitako sinboloak eta laburdurak memorian sartu.

# Sarrera

Dokumentu honek Informatika Ingeniaritza Graduko laugarren ikastaroko Gradu Amaierako Lana (GBL) osatzen du, Mondragon Unibertsitateko Goi Eskola Politeknikoan (MGEP) egina. Lan hau AMPO enpresako IT departamentuko dokumentazio teknikoaren kudeaketa hobetzeko egin den konponbide tekniko baten analisi, diseinu eta ezarpen prozesu baten emaitza da, Adimen Artifizial (AA) aurreratuko teknologien bidez, zehazki, Eskala Handiko Hizkuntza Ereduak (LLM) .

Dokumentuak proiektuaren garapen osoa jasotzen du, arazoaren identifikazio eta azterketatik hasi eta proposatutako konponbidearen ezarpen eta ingurune erreal baten baliozkotzeraino. Artearen egoeraren analisia, helburuen definizioa, lanaren plangintza, aplikagarriak diren adimen artifizialeko teknologien ebaluazioa, ezarpen azpiegituren azterketa, bideragarriak diren soluzioen analisia eta hautaketa, AMPOren IT ingurunean soluzioaren integrazioa eta lortutako emaitzen azken balorazioa ere barne hartzen ditu.

Dokumentuaren egitura jarraitutako prozesuaren ikuspegi argia eta ordenatua emateko diseinatu da. Lehenik eta behin, ikertu beharreko arazoa testuinguruan kokatzen da, eta esparru zientifikoan eta teknologikoan dagoen ezagutza aztertzen da. Jarraian, proiektuaren helburu espezifikoak zehazten dira, eta garatutako jardueren plangintza azaltzen da. Ondoren, hautaketa teknologikoko irizpideak, hartutako diseinu erabakiak eta ezarpenaren ondoren lortutako emaitzak aurkezten dira. Azkenik, egindako lanaren balorazio kritikoa egiten da, eta etorkizuneko hobekuntza eta bilakaera ildoak planteatzen dira.

Lan honen garrantzia sektore teknologikoaren egungo erronkekin dago lerrokatuta, non ezagutzaren automatizazioa, informazio teknikoaren eskuragarritasuna eta eraginkortasun operatiboa funtsezko faktoreak diren. Era berean, proiektuak informatikako ingeniaritzaren berezko gaitasunak praktikan jartzeko aukera ematen du, hala nola informazio-sistemen diseinua, hizkuntza naturalaren prozesamendurako teknikak erabiltzea, soluzio adimenduen integrazioa enpresa inguruneetan eta azpiegitura teknologikoen ebaluazioa.

## AMPO S.COOP

Gradu Amaierako Lan (GBL) hau AMPO S. Coop. enpresan garatu da, fluidoen manipulaziorako ingeniaritza-soluzioetan espezializatutako nazioarteko erreferentea den enpresa kooperatiboan. Idiazabalen (Gipuzkoa) kokatua, AMPOk 60 urte baino gehiagoko esperientzia du eta 1.000 langile baino gehiago ditu mundu osoan zehar. Bere jarduera nagusia ingeniaritza handiko balbulen eta altzairuzko osagaien fabrikazio kate guztian datza.

AMPOren helburu nagusia bezeroei aholkularitza teknikoa eta kalitatezko zerbitzua eskaintzea da, haien prozesu industrialak optimizatzeko. Enpresak hiru negozio-unitate ditu eta 60 herrialde ezberdin baino gehiagotan egiten du lan. Bere misioa “pertsonetan oinarritutako proiektua” izatea da, talde-lana, komunikazioa eta jasangarritasuna ardatz hartuta. Bere ikuspegia fluidoen kontrol eta manipulaziorako soluzioen garapenean eta fabrikazioan lider izatea da, bere balio nagusiak bezeroaren asebetetzea, profesionaltasuna, ezagutza partekatzea eta bikaintasuna

## Arazoa

AMPO IT inguruko dokumentazio teknikoaren kudeaketak hainbat muga ditu, eta muga horiek eragin zuzena dute taldearen eraginkortasun operatiboan. Gaur egun, informazioa hainbat formatu eta kokapen ezberdinetan banatuta dago, egitura homogeneorik eta bilatzeko edo berreskuratzeko mekanismo aurreraturik gabe. Sakabanatzen horrek zaildu egiten du gorabeherak konpontzeko, erabakiak hartzeko eta taldeko kideen artean ezagutza transferitzeko beharrezkoa den ezagutza teknikoa azkar eta zehatz eskuratzea.

Gainera, gorabeherak kudeatzeko sistemak (Proactivanet) informazioa baliotsua gordetzen du, eta informazio hori ez dago egituratuta ezta gainerako dokumentazio teknikoarekin integratuta ere, eta horrek datu historikoak eta testuinguruak eraginkortasunez ustiatzea eragozten du.

Informatika Ingeniaritzaren ikuspegitik, arazoa graduko profilaren ondorengo konpetentziekin erlazionatzen da:

* **Informazio-sistemen diseinua eta kudeaketa,** ezagutza teknikoaren antolaketa, egituraketa eta eskuragarritasunera bideratuta.
* **Adimen artifizialeko teknikak aplikatzea,** bereziki Eskala Handiko Hizkuntza Ereduak(LLM), egitura gabeko informazioa prozesatzeko eta testuinguruan kokatutako erantzunak sortzeko.
* **Datuen azterketa eta ezagutza lortzea,** sakabanatuta dagoen informazioa erabilgarria bihurtzeko.
* **Automatizazio bidez prozesuak optimizatzea,** dokumentazio teknikoan eta gorabeheren kudeaketan eraginkortasuna hobetzeko.

Arazo honek dokumentazio teknikoa modu egituratu, zentralizatu eta ustiatu ahal izateko teknologia adimentsu aurreratuetan oinarritutako konponbideak aztertzeko beharra planteatzen du. Proiektua IT sektorearen gaur egungo erronkekin eta Ingeniaritza Informatikako graduan zehar ikasitako gaitasunekin lerrokatzen da.

## Aurrekariak

Aurrekarien atala aukerakoa izan daiteke, proiektu motaren araberakoa, proiektuak aurretiazko faseak izan dituen edo proiektu handiago baten parte den kontuan hartuta, etab.

## Helburuak

Aurreko ataletan deskribatutako testuingurua oinarritzat hartuta, proiektu honen helburu nagusia AMPO IT inguruneko dokumentazio teknikoaren kudeaketa optimizatu eta ezagutza teknikoaren eskuragarritasuna eta erabileraren eraginkortasuna hobetuko duen hizkuntza-eredu handietan (LLM) oinarritutako irtenbide bat **aztertzea, hautatzea, ezartzea** eta **balioztatzea** da.

Helburu orokor hori lortzeko, SMART/MARTE metodologiaren irizpideen arabera honako helburu espezifikoak zehaztu dira:

* Dokumentuen kudeaketari aplikatutako **adimen artifizialaren arloan dagoen egoera aztertzea**, arreta berezia eskala handiko hizkuntza ereduetan(LLM), hauen enpresa aplikazioetan eta IT inguruneetan duten bideragarritasunari jarriz.
* AMPO IT ingurunean dagoen **dokumentazio teknikoa aztertu, bildu eta sailkatzea,** bai dokumentu egituratuak bai tiketing sistemak (Proactivanet) sortutako informazioa kontuan hartuta.
* Merkatuan erabilgarri dauden **LLM teknologien** (OpenAI, Gemini, Claude, LLaMa…) **merkatu** **analisi bat egitea**, irizpide teknikoak, ekonomikoak eta pribatutasunekoak kontuan hartuta.
* **Azpiegitura aukera ezberdinen** (Lainoa vs On-Premise) **azterketa bat egitea ,** eta hauen eragina aztertzea kostuari, eskalagarritasunari, segurtasunari, jasangarritasun energetikoari eta mantentze-lanei dagokienez.
* **AMPOren erabilerarako egokiena den teknologia hautatzea,** hautaketa hori irizpide objektiboetan eta IT inguruneko eskakizun funtzional eta ez funtzionalekin lerrokatuz.
* Hautatutako teknologia ezartzeko **kanpoko hornitzaileekin harremanetan jarri eta beraiekin lankidetzan aritzea** sistemaren diseinuan, konfigurazioan eta abiaraztean aktiboki parte hartuz.
* **Aukeratutako LLM teknologia AMPO ITko aplikazioekin integratzea** (Proactivanet eta dokumentazio teknikoa) , hauen bateragarritasuna eta datuen trazabilitatea ziurtatuz.
* **Ezarritako sistemaren erabilera eta funtzionamendua aztertu eta balioztatu** proba kontrolatuen bidez, IT ekipoaren benetako kontsulta teknikoei behar bezala erantzuteko gai dela bermatuz.
* **Ezarritako sistemaren inpaktu erreala balioztatzea,** eraginkortasun operatiboari, datuen irisgarritasunari, jasangarritasun teknikoari eta itzulera ekonomikoari dagokienez.
* **Prozesu tekniko osoa dokumentatzea eta proiektuaren memoria egitea,** erabakien justifikazio, lortutako emaitzak eta etorkizuneko hobekuntzekin

Honetaz gainera, proiektu honen helburu akademikoak konpetentzia akademiko hauei dagozkie:

## Proiektuaren **plangintza**

Jarduerak, mugarriak, entregagaiak, beharrezko baliabideak, pertsona arduradunak eta proiektuaren denborak identifikatzen dira. Gantten diagrama baten bidez irudikatu ohi da.

## Baldintza plegua

Baldintzen agiriak proiektua egiteko behar diren baliabideak, eskakizunak, baldintza espezifikoak eta arauak eta araudiak jaso behar ditu (UNE arauak).

.

# Artearen egoera

Atal honen helburua IT inguruneetako dokumentazio teknikoaren kudeaketarekin, tiketing sistemen administrazioarekin eta Adimen Artifizialeko (AA) teknologien aplikazioekin lotutako ezagutza zientifikoaren eta teknologikoaren gaur egungo egoera aztertzea da, bereziki, eskala handiko hizkuntza ereduetan (LLM). Azterketa hau funtsezkoa da sektorearen bilakaera markatzen ari diren joerak, metodologiak eta konponbideak ulertzeko, baita teknologia horien ezarpena ingurune industrialetan baldintzatzen duten aukerak eta mugak identifikatzeko ere.

Gaur egun, prozesuen automatizazioa eta digitalizazioa industria mailako zutabe estrategikoak dira, eta informazio teknikoaren eskuragarritasuna zein honen sarbide eraginkorra funtsezko faktoreak dira erabakiak hartzeko eta gorabeherak konpontzeko garaian. LLMen agerpenak eta bilaketa semantikoa edo berreskuratze bidez handitutako sorkuntza (RAG) bezalako teknikekin integratzeak, erakundeek ezagutza kudeatzeko duten modua eraldatzen ari da, produktibitatea optimizatzeko eta IT taldeen erantzun-denborak murrizteko aukera berriak eskainiz. (Godbole, 2024; Urlana et al., 2024).

Kapitulu hau hainbat ataletan egituratuta dago. Lehenik eta behin, IT eta industria inguruneetako dokumentu kudeaketaren egoera berrikusten da, dokumentazio teknikoaren izaera eta gaur egungo irtenbideak aztertuz. Jarraian, tiketing-sistemak eta gorabeherak kudeatzeko dauden joerak aztertzen dira. Horren ostean, hizkuntza naturalaren prozesamenduko(NLP) teknologien bilakaera LLMetara azaltzen da eta hauen aplikazioak dokumentu eta tiketen kudeaketan. Azkenik, LLM hornitzaile nagusiak, azpiegitura-aukerak, gaur egungo mugak eta sektorearen etorkizuna markatuko duten joerak aurkezten dira.

## Dokumentuen kudeaketa IT inguruneetan

IT inguruneetan dokumentazio teknikoaren kudeaketa funtsezko zutabe bat da, eraginkortasun operatiboa, informazioaren trazabilitatea eta prozesuen jarraitasuna bermatzeko. Informazio hori behar bezala antolatzea eta eskuragarri egotea funtsezkoa da erregulazio handiko industria inguruneetan erabakiak hartu eta arazoak konpontzeko.

Behar horiei erantzunak emateko, Document Management System (DMS) sortzen dira, dokumentu elektronikoak biltegiratzeko, antolatzeko, berreskuratzeko eta kontrolatzeko diseinatutako soluzio teknologikoak dira, dokumentu horien osotasuna, erabilgarritasuna eta araudia betetzen dela ziurtatuz. Sistema hauek informazioaren zentralizazioa errazteaz gain, funtzionalitate aurreratuak gehitzen dituzte, hala nola bertsioen kontrola, metadatuen kudeaketa, lan fluxuen automatizazioa eta, gero eta gehiago, Adimen Artifizialeko teknologiekin integratzea edukien bilaketa eta sailkapena hobetzeko. (Gostojić, 2022; Sternad Zabukovšek, 2023)

### Dokumentazio teknikoaren izaera industria enpresetan

Gaur egun industria inguruneetan, dokumentazio teknikoa ez da gida orriak edo inbentarioak bakarrik, hau aktibo estrategiko bat da, eragiketa seguruak, iraungarritasuna eta araudia betetzea bermatzen dituena. Multzo horretan espezifikazio funtzionalak, eskema elektrikoak, mantentze-erregistroak, software konfigurazioak eta zibersegurtasuneko dokumentazioa sartzen da. Guzti onen erabilera egokia ezinbestekoa da lanaren jarraitasuna bermatzeko eta ezusteko edo arazoen konpontze denbora murrizteko.

Industria 4.0rako trantsizioarekin, dokumentazio teknikoa formatu estatikoetatik biltegi digital elkarlotuen ereduetara egin du jauzi, MES, ERP eta IoT plataformekin integratutako sistemetara. Honek, datuen bizi-ziklo osoaren trazabilitatea, denbora errealeko egoera eta sarbidea edukitzeko aukera ematen digu baita datu hauen analisiak egiteko Big Data eta Machine Learning erabilita (Mosher, 2025). Hala ere, bilakaera horrek ere konplexutasunak dakartza: formatu anitzen (PDF, CAD, sistemen log-ak) koexistentzia, metadatu normalizatuen falta eta bilaketa-mekanismo semantikoaren eza erronka kritikoak dira oraindik ere.

Arazo horiek arintzeko, nazioarteko hainbat erakundek hainbat estandar definitu dituzte, hala nola IEC/IEEE 82079-1, erabilera argibideak prestatzeko printzipioak ezartzen ditu, eta VDI 2770, ingurune industrialetan dokumentazio digitalaren egitura eta trukea arautzen dituena. Nazioarteko estandar hauen helburua dokumentu kudeaketan koherentzia semantikoa, elkarreragingarritasuna eta automatizazioa bermatzea da(quanos, 2025). Dena den, jarraibide horien inplementazioa ez da erraza eta denek ez dituzte jarraitzen, bereziki sistema zaharkituak eta eskuzko prozesuak dituzten enpresetan.(SER Group, 2025).

### Gaur egungo dokumentuak kudeatzeko irtenbideak

Dokumentuak kudeatzeko sistemek (DMS) bilakaera nabarmena izan dute azken urteetan, biltegi digital soil batzuk izatetik funtzionalitate aurreratuak integratzen dituzten **plataforma adimenduetara** eboluzionatu dute, ingurune industrial eta korporatiboen informazio gobernantza bermatzeko. Irtenbide horiek dokumentu elektronikoak **gordetzeko, antolatzeko, bertsioak kudeatzeko eta berreskuratzeko** gaitasuna eskaintzen dute, baita **sarbide-kontrolerako, auditoria eta araudi betetzeak** bermatzeko mekanismo aurreratuak txertatzeko ere (Gostojić, 2022).

Gaur egun, DMS sistemak Enterprise Content Management (ECM) ikuspegiarekin integratzen dira. Ikuspegi horrek estrategiak, metodoak eta tresnak konbinatzen ditu, antolaketa-prozesuekin lotutako **eduki digitala atzitzeko, kudeatzeko, biltegiratzeko eta entregatzeko**. Ohiko DMS batek ez bezala, ECM batek dokumentuak ez ezik, mezu elektronikoak, irudiak eta erregistroak ere hartzen ditu, **trazabilitatea** eta ERP edo CRM bezalako sistema korporatiboekiko **elkarreragingarritasuna** ziurtatuz.

Halaber, plataforma horiek IT Service Management (ITSM) tresnekin konektatzen dira. Tresna horiek IT zerbitzuen kudeaketa integrala biltzen dute, prozesu estandarizatuen bidez (ITIL bezalako esparruetan oinarrituta), zerbitzuak **modu eraginkor eta seguruan ematea bermatzeko**, **gorabeheren, arazoen eta aldaketen kudeaketa** barne. Integrazio horri esker, dokumentazio teknikoa zuzenean lotuta dago laguntza- eta mantentze-lanen fluxuekin, eta, hala, **gorabeheren konponketa eta jarraitutasun operatiboa** hobetzen dira.

DMS modernoen funtzionalitate garrantzitsuenen artean hauek nabarmentzen dira:

* **Bertsioen kontrola eta trazabilitatea**, dokumentuen osotasuna bermatzeko.
* **Metadatuen eta taxonomien kudeaketa**, sailkapena eta bilaketa hobetzeko.
* **Lan-fluxuen automatizazioa** BPM motorren bidez (Business Process Management).
* **IArekin eta NLPrekin** **integratzea** sailkapen automatikorako, entitateak erauzteko eta bilaketa semantikorako.

Merkatuan, Microsoft SharePoint, M-Files, DocuWare eta Alfresco bezalako soluzioak dira liderrak enpresa inguruneetan; aldiz, Box edo Google Workspace bezalako cloud-native plataformek eskalagarritasuna eta lankidetza eskaintzen dute denbora errealean (Business News Daily, 2025). Gaur egungo joerek, LLM-ak eta RAG arkitekturak txertatzea garamatzate barne-dokumentazioan oinarritutako kontsulta konplexuei erantzuteko gai diren laguntzaile birtualak gaitzeko, bilaketa-denbora nabarmen murriztuz eta eraginkortasun operatiboa hobetuz (Sternad Zabukovšek, 2023).

Hala ere, erronka kritikoek jarraitzen dute:

* Sistema heterogeneoen arteko **elkarreragingarritasuna.**
* **Araudia betetzea eta datu sentikorrak babestea** ingurune arautuetan.
* **Migrazio-kostuak eta antolamendu-aldaketari aurre egitea**, batez ere sistema heredatuak dituzten enpresetan.

Erronka horiek azaltzen dute zergatik DMS irtenbideak ez diren teknologiara bakarrik mugatzen, baizik eta ezagutza kudeatzeko estrategia integral bat eskatzen duten, eraldaketa digitalarekin eta zibersegurtasun industrialarekin bat datorrena.

## Tiketing sistema eta gorabeheren kudeaketa Itn

IT zerbitzuen kudeaketan, gorabehera eta eskaerak modu eraginkorrean ebaztea funtsezko faktorea da jarraitutasun operatiboa bermatzeko eta zerbitzu-mailako akordioak (SLA) betetzeko. Horretarako, erakundeek ticketing sistemak ezartzen dituzte, gorabeherak erregistratu, lehenetsi, esleitu eta monitorizatzeko, modu egituratu eta trazagarri batean. Sistema horiek funtsezko osagaiak dira IT Service Management (ITSM) esparruaren barruan. ITIL edo ISO/IEC 20000 estandarretan oinarritutako IT zerbitzuak emateko.

Ticketing sistemen bilakaera prozesua, automatizazioak, plataforma korporatiboekin integrazioak eta arabaki hartzea hobetzeko analitika aurreratua sartzeak markatu dute. Gaur egun, soluzio horiek, gorabeherak kudeatzeaz gain, arazoak, aldaketak eta aktiboak kudeatzeko prozesuak ere kudeatzen dituzte, eta CMDBrekin (Configuration Management Database) integratzen dira, azpiegitura teknologikoaren trazabilitate osoa bermatzeko.

Industria inguruneetan, non sistemen erabilgarritasunak zuzenki eragiten duen produkzioan , gorabeheren kudeaketak garrantzi estrategiko handia dauka. Hala ere, zenbait erronka daude oraindik, hala nola informazioa zatikatzea, dokumentazio teknikoarekin integraziorik ez izatea eta tiketak ebazteko automatizazio gutxi izatea. Horrek Mean Time to Repair (MTTR)a areagotzen du, eta IT ekipoaren produktibitateari eragiten dio.

### ITSM joerak eta tresnak

Ticketing sistemak IT Service Management (ITSM) plataformen muin funtzionalaren parte dira. Plataforma horien helburua prozesu estandarizatuen bidez IT zerbitzuak modu eraginkor eta kontrolatuan ematen direla bermatzea da. Tresna horiei esker, gorabeherak erregistratu, lehenetsi, esleitu eta erraz konpon daitezke, Zerbitzu Mailako Akordioak (SLA) betetzen direla ziurtatuz eta Mean Time to Repair (MTTR) bezalako metrika kritikoak murriztuz.

#### ITSM tresna nagusiak

Merkatuan hainbat irtenbide nabarmentzen dira:

* **ServiceNow:** ITSMko lider globala, erakunde handietara bideratua. Automatizazio aurreratua, CMDB bidezko integrazioa eta IA prediktiboaren gaitasunak eskaintzen ditu, lehenesteko eta ebazteko.
* **Jira Service Management:** oso erabilia ingurune arinetan eta DevOps-etan, fluxu malguak eta aldaketak kudeatzeko euskarria dituena.
* **Proactivanet:** soluzio hedatua Espainiako industria-inguruneetan, aktiboak kudeatzeko moduluekin, CMDBrekin eta araudia betetzearekin.

#### Funtzionalitate nagusiak

* **Gorabeheren eta eskaeren kudeaketa zentralizatua**, kategorizazio eta lehenespen automatikoarekin.
* **CMDBrekin integratzea**, azpiegituraren eta gelen trazabilitaterako.
* **Fluxuen automatizazioa** BPM motorren bidez, eskuzko lanak murriztuz.
* KPIak monitorizatzeko **dashboard analitikoak** (SLA, MTTR, First Contact Resolution).
* **Autozerbitzua eta chatbot-ak** IT ekipoaren karga murrizteko.

#### Gaur egungo joerak

Plataforma horien bilakaeraren ezaugarri nagusiak hauek dira:

* **Automatizazio adimenduna**: IA erabiltzea tiketak automatikoki sailkatzeko, esleipen prediktiboa egiteko eta erantzunak sortzeko.
* **LLMrekin eta RAGrekin integratzea**: gorabehera konplexuak konpontzeko barne-dokumentazioa kontsultatzen duten laguntzaile birtualak gaituz.
* **Kanal anitzeko ikuspegia**: posta bidezko integrazioa, txat korporatiboa eta elkarlaneko tresnak.
* **Analitika aurreratua**: arazoen detekzio proaktiboa gertaeren korrelazioaren eta analisi prediktiboaren bidez.

Kostu operatiboak murrizteko, erabiltzailearen esperientzia hobetzeko eta produkzioko gorabeheren eragina minimizatzeko beharrari erantzuten diote joera horiek, batez ere zerbitzuaren erabilgarritasuna kritikoa den industria-inguruneetan.

### Dokumentu kudeaketarako ohiko mugak

Dokumentuak kudeatzeko sistemen (DMS) eta ITSM plataformen bilakaera ikusi arren, erakundeek muga estruktural eta operatiboak izaten jarraitzen dute, eta arazo hauek eragin zuzena dute zerbitzuaren eraginkortasunean eta kalitatean.

Erronka garrantzitsuenen artean, hauek nabarmentzen dira:

1. **Informazioaren zatikatzea:** Dokumentazio teknikoa eta gorabeheren erregistroak hainbat leku eta formatu heterogeneotan banatuta egoten dira (PDF, CAD, log-ak, mezu elektronikoak), eta horrek zaildu egiten du bilaketa bateratua eta trazabilitatea. Sakabanatze horrek informazio kritikoa lokalizatzeko behar den denbora luzatzen du, MTTR (Mean Time to Repair) bezalako metrikak kaltetuz.
2. **DMS eta ITSMren arteko integrazio falta:** Industria-ingurune gehienetan, ticketing-sistemak ez daude erabat integratuta dokumentu-biltegiekin. Horren ondorioz, teknikariek plataforma bat baino gehiago txandakatu behar dituzte gorabehera bat konpontzeko, eta eraginkortasun-ezak eta akatsak gertatzeko arriskua sortzen dira. Lan-fluxuaren barruan testuinguruaren bilaketarik ez izatea da itogune nagusietako bat.
3. **Automatizazio eskasa eta eskuzko mendekotasuna:** Tresna modernoek fluxu automatizatuak izan arren, sailkapen, esleipen eta bereizmenaren zati handi bat eskuz egiten da. Horrek kudeaketa moteldu ez ezik, giza akatsak izateko aukera areagotu ere egiten du, eta zerbitzuaren eskalagarritasuna zaildu.
4. **Ezagutzaren kudeaketa eskasa:** Ezagutza teknikoa atzitzeko eta berrerabiltzeko mekanismorik ez dagoenez, arazoak konpontzeko irtenbideak errepikatu egiten dira, aurreko esperientziarik aprobetxatu gabe. Horrek ezagutzaren transferentzia mugatzen du talde barruan, eta arazo errepikakorren aurrean erantzuteko gaitasuna murrizten du.
5. **Araudia betetzea eta segurtasuna:** Araututako industria-inguruneetan, dokumentazioak estandar hauek bete behar ditu: ISO 9001, IEC/IEEE 82079-1 edo VDI 2770. Bertsioak eta sarbideak ez kontrolatzeak compliance arriskuak eta segurtasun-arrakalak ekar ditzake.

Dokumentuen kudeaketan eta tiket-sistemetan identifikatutako mugek benetan zer eragin duten ulertzeko, laburpen-taula bat aurkezten da jarraian; taula horretan, muga nagusiak eta haien ondorio operatiboak erlazionatzen dira, bai eta eragindako funtsezko adierazleak ere (KPIak). Ikuspegi egituratu horrek agerian uzten du gabezia horiek eragina dutela metrika kritikoetan, hala nola Mean Time to Repair (MTTR), SLA betetzea eta IT ekipoaren produktibitatea, eta IAn eta LLMn oinarritutako irtenbideen beharra justifikatzen du.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gaur egungo muga | **Deskribapena** | **Eragindako KPIa** |
| Informazioaren zatikatzea | -Bilaketa eta ebazpen denbora luzatzea.  -Datuen bikoiztasuna | -MTTR ↑  -Produktibitatea ↓ |
| DMS eta ITSMren arteko integrazio falta | -Lan fluxu ez eraginkorrak  -Testuingu aldaketen ondorioz errore arriskuak | -MTTR ↑  -SLAk ez betetzea |
| Automatizazio eskasa eta eskuzko mendekotasuna | -Eskuzko prozesu geldoak  -Giza faktorearekiko mendekotasuna | -MTTR ↑  -Koste operatiboa ↑ |
| Ezagutzaren kudeaketa eskasa | -Gertaerak errepikatzea, aldez aurreko irtenbideak berriz erabili gabe | -First Contact Resolution ↓ |
| Araudia betetzea eta segurtasuna | -Segurtasun zuloak  -Zigorrak jasotzeko arriskuak | -Segurtasuna ↓  -Arriskuak ↑ |

## AA eta LLMak dokumentu eta tiketing kudeaketari aplikatuta

Ingurune industrialetako dokumentazio teknikoa eta tiket sistemak gero eta konplexuagoak dira, eta horrek Adimen Artifizialeko(IA) teknologiak aplikazio ezberdinetan inplementatzeko joera ekarri du, batez ere lengoaia naturalen prozesamendura bideratutakoak. Testuinguru horretan, Eskala Handiko Hizkuntza Ereduek(LLM) aurrerapen esanguratsu bat suposatzen dute ikuspegi eta metodologia tradizionalekin alderatuta, hauek testuingurua sakonago ulertu, zereginak automatizatu eta erantzun pertsonalizatu zehatzak emateko aukera baitute.

Zeregin honetan, NLPko teknika klasikoetatik LLMtarako trantsizioa, dokumentuen eta gorabeheren kudeaketan dituen aplikazio garrantzitsuenak eta IT ekipoei ekar diezazkiekeen onura operatiboak aztertzen dira.

### NLPetatik LLMetara

Lengoaia naturalaren prozesamendua (NLP) metodologia linguistiko teorikoa izatetik, gaur egungo adimen artifizialaren eremu gako izatera pasatu da. Bere historiak aurrerapen teoriko, tekniko eta metodologikoak erakusten ditu, eta horiei esker makinek gizakien hizkuntza ulertzeko, sortzeko eta kudeatzeko duten gaitasuna gero eta handiagoa da.

#### Jatorri linguistikoa eta lehen esperimentuak

Hizkuntza naturalaren prozesamenduaren(NLP) oinarri teorikoak XX. mendearen hasierara arte egiten dute atzera, **Ferdinand de Saussuren** eskutik, hark proposatu baitzuen hitz baten esanahia esaldi eta testuinguru horretako beste hitzekin duen harremanean eta kontrastean oinarritzen dela. 1930eko hamarkadan, lehen “**makina itzultzaileen**”(Artsrouni y Troyanskii) patenteak dokumentatu ziren, baina ez zuten benetako aplikazio praktikorik izan.(ECIR eta NaturalLangua)

Nahiz eta helburu kriptografikoetarako sortuak izan, **Enigma eta Colossus** sistemek giza hizkuntza prozesatzeko lehen urrats informatikoak markatu zituzten Bigarren mundu Gerran. 1950. Urtean, **Alan Turingek,** bere **“Test de Turing”** ezaguna argitaratu zuen, makina bat hizkuntzaz baliatuz, gizakien pentsamendua simulatzeko gai zen egiaztatuz. (NaturalLangua)

1954an burutu zen **IBM-Georgetown** esperimentuak, mugatuta egon arren, itzulpen automatikoa posible zela erakutsi zuen. 1957. urtean **Noam Chomsky** hizkuntzalari, filosofo, zientzialari kognitibo, historialari, gizarte kritikari eta aktibista politikoak gramatika sortzailea aurkeztu zuen, hizkuntza bateko esaldi posible guztiak sortzeko gai diren arau errekurtsiboen multzo bat proposatuz, horrela testu bat gramatika aldetik ondo ala gaizki idatzita dagoen aurreikusteko gai izango litzateke. Praktikan zenbait muga izan arren, formalizazio honek sintaxiaren analisi konputazionalaren garapena ahalbidetu zuen. (3750-Article)

#### Sistema sinbolikoak eta sare semantikoak

60ko eta 70eko hamarkadetan, ikuspegi sinbolikoak garatu ziren. **Sare semantikoak**, Richard H. Richensek 1956an garatuak, grafo batean zegoen ezagutza irudikatzen zen, non nodoak kontzeptuak ziren eta ertzak hauen arteko erlazioak, hauen funtzioa datuak antolatzea eta hizkuntzen arteko itzulpen automatikoa sinplifikatzea zen.

Gero, Robert F. Simmons eta Sheldon Klein-ek **lehen mailako predikatuen kalkuluak** erabili zituzten sare semantiko horiek formalizatzeko, horri esker, makinei modu zehatzago eta konplexuago batean arrazoitzeko aukera eman zien.

1968an Charles J. Fillmore, hizkuntzalari estatubatuarrak, **kasuen-gramatika** sortu zuen, **gramatika transformazionalaren** parte gisa. Teoria honek esaldi baten egitura gramatikala aztertzen du, bere osagaiek betetzen dituzten rolen arabera(nork egiten duen ekintza, zerk jasotzen duen, nor den onuraduna, non gertatzen den edo zerrekin egiten den), aditz bakoitzak zentzua izan. Adibidez, ingeleseko “give” aditzak Agente (A) bat, Objektu (O) bat eta Onuradun(B) bat behar ditu, beraz "Ali gave money to the hospital" esaldia honela interpretatzen du, Ali (A) givin money(O) to the hospital(B).

**ELIZA,** munduan sortu zen lehen txatbot-etako bat izan zen, Joseph Weizenbaum sortua 1964. urtean. Programa honek giza elkarrizketa imitatzen zuen hitzen ordezkapeneko patroien bidez, gizakien eta makinen arteko interakzioak aztertzea eta hizkuntzaren bitartez adimen simulatua esperimentatzea ziren bere helburuak. Gainera, Turing-en testarekin lotutako esperimentuen aitzindaria izan zen.

Urte berean, National Research Council (NRC) estatubatuarrak **Automated Language Processing Advisory Committee (ALPAC)** erakundeasortu zuen, adimen artifizialaren eta hizkuntza naturalaren prozesamenduaren ikerketetan izandako aurrerapenak aztertzeko ardurarekin. Hala ere, 1966.urtean, hizkuntza naturalaren prozesamenduaren ikerketetan 12 urteko lanaren eta hogei miloi dolarreko inbertsioaren ondoren, 1966an, ALPAC batzordeak txosten kritiko bat argitaratu zuen itzulpen automatikoan egindako aurrerapenak ez zituztela aurreikusitako helburu eta itxaropenak betetzen adieraziz. Garai horretan zeuden sistemak giza itzulpenarekin alderatuta garestiagoak, motelagoak eta zehaztasun txikiagokoak zirela ondorioztatu zuten eta, horrenbestez proiektu horien finantzaketa masiboa etetea gomendatu zuten.

Horren ondorioz, AEBetan itzulpen automatikoaren eta hizkuntza naturalaren prozesamenduaren ikerketek behera egin zuten nabarmen, finantzaketa eta interesa murriztu zirelako. Une horri **adimen artifizialaren lehen “negua”** deitu izan zaio, ikerketa arloan sortu zen etsipen orokorraren eta baliabide faltaren ondorioz.

#### Trantsizioa ikasketa automatikora

Ordura arte, makinek giza lengoaia ulertzeko erabilitako ikuspegi guztiak eskuz idatzitako erregeletan zeuden oinarrituta, baina 80. hamarkadan paradigma aldaketa garrantzitsu bat egon zen Ikasketa Automatikoko (**Machine Learning)** algoritmoenintegrazioarekin. Ikuspegi horri esker, sistemek datu bolumen handietatik zuzenean ikas zitzaketen hizkuntzaren erregelak eta ohiko joerak, aurrez definituta zeuden erregelen menpe egon beharrean. Trantsizio hau hainbat eragile garrantzitsuk bultzatu zuten: Natural)

* **Konputazio-ahalmena handitzea**, eredu konplexuagoak entrenatzea ahalbidetu zuena.
* **Hizkuntza-corpus digitalak gero eta gehiago eskura izatea,** eta horrek metodo estatistikoak erabiltzea erraztu zuen.
* **Corpus-hizkuntzalaritza gutxinaka onartzea**, Chomskyren gramatika sortzailea bezalako hizkuntza teoriak Corpus-linguistikoen erabilera ez zuten aholkatzen, hau testu handien bildumen azterketa da eta ezinbestekoa da ikasketa automatikoko algoritmoek ikasteko behar dituzten datuak lortzeko.(3750)

Etapa horretan, **n-gramen ereduak** bezalako eredu probabilistikoak sartu ziren, hauek testuinguruaren arabera hitz bakoitzak azaltzeko zuen probabilitatea aztertzen zuten. Sinpleak izan arren, eredu horiek zenbait zereginetarako oinarriak ezarri zituzten, hala nola testu-iragarpenerako, zuzenketa ortografikorako eta itzulpen automatiko estatistikorako.(Natural)

Eredu konplexuagotarako aurrerapenek algoritmo diskriminatzaileen sorkuntza ekarri zuten, hala nola **erabaki-zuhaitzak**, **euskarri bektoredun makinak**(SVM) eta **Entropia maximoaren printzipioa.** Hauen esker, testuen sailkapena, sentimenduen analisia eta entitateen identifikazioa optimizatu ziren.

Aldi berean, **neurona-sare artifizialak** ikertzen hasi ziren, konkretuki **neurona-sare errepikakorrak** (RNN), hitz sekuentziak aztertzea eta aurretik esandakoaren testuingurua kontuan hartzea posible egin zutenak. Hala ere, sare horiek muga nabarmen bat zuten, sekuentzia bat luzatzen joan ala, hasierako informazioa galtzen zihoan, eta beraz sareak hasieran gertatutakoa gogoratzeko gaitasuna galtzen zuen. Fenomeno horri **gradientearen desagertzea** deitzen zaio, eta RNNek epe luzeko harremanak ikastea zailtzen zuen.

Arazo hori gainditzeko, sare-aldaera berriak diseinatu ziren, hala nola **unitate errepikari itxiak** (GRU) eta **Epe Laburreko eta Luzeko Memoriak** (LSTM). Eredu horiek ikaskuntzaren egonkortasuna hobetu zuten, eta sareek lengoaiaren barruan menpekotasun eta testuinguru luzeagoak hobeto erabiltzeko aukera eman zuten.

**Word embeddingak** sartzea, dimentsio handiko espazioetan hitzen arteko erlazio sintaktiko eta semantikoa erakusten duen irudikapen bektorialak, funtsezko aurrerapen bat izan zen aldi horretan. **Word2vec** eta **GloVe** bezalako ereduek hitzen esanahia modu banatuan irudikatzea ahalbidetu zuten, antzekotasun semantikoa, analogia lexikoa eta kontsulten hedapena bezalako atazak erraztuz.

Garai honek, ikasketa automatikoa NLParen ikuspegi nagusi bezala ezarri zuen, pixkanaka metodo sinbolikoak baztertuz. Datu masiboen, algoritmo eraginkorren eta hardware espezializatuaren konbinazioak hurrengo iraultza handiaren oinarriak ezarri zituen: **ikasketa sakona** (deep learning) eta **eskala handiko hizkuntza-ereduak** (LLM), gizakiaren hizkuntza automatikoki ulertzeko gaitasunaren mugak berriro definituko zituztenak.

#### Deep learning eta transformerren iraultza

**Deep learningaren** sorkuntza gertaera gogoangarri bat izan zen hizkuntza naturalaren prozesamenduaren(NLP) bilakaeran, aurreko ikuspegiak zituzten muga asko gainditzea ahalbidetu zutelako. Ikuspegi tradizionaletan ez bezala, deep learning-ak **egituratu gabeko datuetatik** zuzenean **hizkuntzaren irudikapen hierarkikoak ateratzeko** gai ziren ereduak eraikitzea ahalbidetu zuen, ezaugarrien eskuzko ingeniaritzaren beharrik gabe.

Ala ere, aldaketa erabakigarria 2017. urtean iritsi zen, Vaswanik eta bere taldeak aurkeztutako **transformer** arkitekturaren agerpenarekin. Ikuspegi berri hau esaldi bateko hitz guztiak aldi berean aztertzeko eta nola erlazionatzen diren ulertzeko gai izan zen **auto atentzio** mekanismo baten bidez, neurona-sare errepikakorrak ordezkatuz. Honi esker modeloek, testuinguruko mendekotasunak modu paraleloan eta eraginkorrean modelatu ahal izan ziren epe luzera, gradientearen desagertze arazoa ezabatuz eta eskalagarritasun konputazionala hobetuz.

Eskala Handiko Hizkuntza Ereduak (LLM) oinarri horren gainean eraiki ziren, eta milaka milioi parametro erabiliz entrenatu ziren corpus erraldoietan. Eredu horiek hizkuntza ulertzeaz gain, hizkuntza sortu ere egiten dute, jarraibide konplexuen aurrean erreakzionatzen dute eta hainbat zereginetara egokitzen dira, entrenamendu edo lan espezifikorik behar izan gabe. Hona hemen modelo aipagarri batzuk:

* **GPT (Generative Pre-trained Transformer):** OpenAI-k 2018an sortua, eredu honek testua sortzeko, semantika ulertzeko eta zereginak fine-tuning bidez transferitzeko gaitasun aurreratuak erakutsi zituen.
* **BERT (Bidirectional Encoder Presentations from Transformers):** Bi norabideko eredua, testua sailkatzeko, sentimenduak aztertzeko eta galderei erantzuteko zereginak irauli zituena, hitzak maskaratzean oinarritutako bere entrenamenduari esker.
* **T5, XLNet, PaLM, LLaMA:** LLMen irismena zeregin anitzetan, eleaniztunetara eta sorkuntza kontrolatura zabaldu zuten ereduak.

Iraultza arkitektoniko honek **lengoaia naturalaren prozesamenduaren(**LLM) oinarriak birdefinitu ditu, oso eskalagarriak diren ereduak, testuinguruaren aldetik zehatzak direnak eta hizkuntza-ataza anitzen gainean orokortzeko gai direnak eraikitzen ahalbidetuz. **Transformerrak** testuinguru sakon eta zehatzak ikasteko gai izateak aukera berriak sortu ditu hizkuntza-sistema aurreratuen ikerketarako eta aurrerapenerako. Hurrengo atalean, eredu horien erabilera-testuinguru garrantzitsuenak aztertuko dira, dokumentuen kudeaketa- eta tiket-sistemetan duten eragina barne.

### Erabilera-testuinguru garrantzitsuak

Atal honetan, hizkuntza naturalaren prozesamenduaren esparruan eskala handiko hizkuntza-ereduen (LLM) erabilera-testuinguru nagusiak aztertuko dira. Teknologia horiek eragin handiena izan duten inguruneak azalduz eta funtzionalitate nagusiak zein diren deskribatuz eta dokumentazio kudeaketan eta tiketing sistemetan duten inpaktu eta funtzioa argituz, hau dena merkatuko-irtenbide espezifikoetan sartu gabe, horiek ondorengo ataletan jorratuko baitira.

#### LLMen erabilera-testuinguru ohikoenak

Hizkuntza-eredu handiek(LLM) oso moldagarriak direla erakutsi dute hainbat sektore eta jakintzagai ezberdinetan. Hizkuntza naturala ulertu, sortu eta eraldatzeko duten gaitasunari esker, testuetako informazioa prozesatzea funtsezkoa den inguruneetan, zeregin konplexuei aurre egitea posible egin dute.

Ohiko erabilera-testuinguruen artean nabarmentzen dira:

* **Administrazio publikoa:** tramiteen automatizazioa, erantzun administratiboen sorkuntza, araudiaren analisia...
* **Sektore juridikoa:** dokumentu legalen sailkapena, argumentuen erauzketa, ebazpen judizialen iragarpena...
* **Osasungintza:** historia klinikoen azterketa, informazio medikuaren erauzketa, erabaki terapeutikoetan laguntza...
* **Hezkuntza:** eduki didaktikoen sorkuntza, zuzenketa automatikoa, tutoretza pertsonalizatua...
* **Industria eta manufaktura**: dokumentazio teknikoa, jakintzaren kudeaketa, mantentze-lanetan laguntza...
* **Bezero arreta:** elkarrizketa-sistemak, txatbot-ak, erantzun automatikoak...
* **Komunikabideak eta komunikazioa:** albisteen laburpena, sentimenduen analisia, edukiaren sorkuntza.

Ingurune horiek guztiek behar komun bat dute: egiturarik gabeko testu-informazio bolumen handiak modu eraginkorrean, testuinguruan eta trazagarrian prozesatzea.

#### Funtzionalitate nagusiak

Eskala handiko hizkuntza-ereduek hizkuntza naturalaren prozesamenduaren ikuspegi tradizionala eraldatu dute, eta, horri esker, hizkuntzarekin zerikusia duten hainbat-zeregin konplexuei zehaztasun, moldagarritasun eta efizientzia handiz heldu ahal izan zaie. Zeregin konplexu horiek ez dituzte testuen arteko antzekotasunak bakarrik antzematen, esaldi guztiaren esanahi semantiko eta sintaktikoa ulertzen dute.

Funtzionalitate garrantzitsuenen artean, honako hauek nabarmentzen dira:

* **Sailkapen semantikoa:** Testuak edukiaren, esanahiaren edo hitzaldiaren egituraren arabera kategorizatzeko aukera ematen dute, hitz gakoetan oinarritutako ikuspegiak inguratzen dituzten testuinguruzko irudikapen bektorialak erabiliz.
* **Laburpen automatikoa:** dokumentu luzeen bertsio laburbilduak sor ditzakete, funtsezko informazioa gordez eta jatorrizko testuaren estilora egokituz.
* **Informazio lorketa:** Erakunde izendatuak, kontzeptuen arteko erlazioak, datak, kokapenak eta beste elementu gako batzuk identifikatzeko gai dira, baita egituratu gabeko testuetan ere.
* **Testu-sorkuntza:** eredu hauen gaitasun aurreratuenetako bat zentzuduna eta testuinguruarekin bat datorren testuaren ekoizpena da, elkarrizketa, txosten, azalpen tekniko edo eduki sortzaile moduan sor dezake.
* **Itzulpen automatikoa:** testuak hizkuntza batetik bestera itzultzeko aukera ematen dute.

Funtzionalitate hauek analisirako eta erabakiak hartzeko, hizkuntza ezinbestekoa den lan-fluxu konplexuetan integratzen dira.

# Garapena

# Teoria/Kalkuluak

# Emaitzak

# Eztabaida

# Memoria ekonomikoa

# Ondorioak

# Etorkizuneko ildoak

# Balorazio pertsonala

# Bibliografia

# Aurkibide alfabetikoa

# Eranskinak

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente