UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Dipòsit digital de documents de la UAB

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Luzón Velez, Leidy Estefania. *Disseny i implementació d'un cockpit de monitorització d'incidències en entorns SAP*. Treball de Final de Grau (Universitat Autònoma de Barcelona), 2026 (Enginyeria Informàtica)

This version is available at https://ddd.uab.cat/record/334438

under the terms of the  license.

Disseny i implementació d'un cockpit de monitorització d'incidències en entorns SAP

Leidy Estefanía Luzón Velez

30 de juny de 2026

Resum– Els *Systems, Applications and Products in Data Processing* (SAP) utilitzats per les empreses generen una gran quantitat d'informació relacionada amb el seu funcionament i les incidències que poden sorgir durant el seu ús. Aquestes dades es troben distribuïdes en diferents eines i pantalles, fet que dificulta la seva consulta i seguiment. Per resoldre aquest problema, s'ha desenvolupat un cockpit de monitorització que centralitza la informació rellevant en una única interfície dins de SAP. La solució agrupa i presenta les incidències de manera més clara, millorant-ne la detecció, el seguiment i la priorització. Com a resultat, els usuaris disposen d'una visió global de l'estat del sistema que els permet identificar i analitzar possibles problemes de forma més eficient.

Paraules clau– SAP, monitorització, cockpit, incidències, visualització de dades, automatització.

Abstract– The *Systems, Applications and Products in Data Processing* (SAP) used by companies generate a large amount of information related to their operation and the incidents that may arise during their use. This data is distributed across different tools and screens, which makes it difficult to query and monitor. To solve this problem, a monitoring cockpit has been developed that centralises the relevant information in a single interface within SAP. The solution groups and presents incidents more clearly, improving their detection, tracking, and prioritisation. As a result, users have an overview of the system's status, allowing them to identify and analyse potential issues more efficiently.

Keywords– SAP, monitoring, cockpit, incidents, data visualisation, automation.

1 Introducció - Context del treball

La monitorització de sistemes empresarials constitueix un element clau en la gestió eficient d'infraestructures tecnològiques complexes. En el context actual, la gran majoria de les organitzacions utilitzen sistemes de planificació de recursos empresarials, coneguts com a *Enterprise Resource Planning* (ERP), plataformes que permeten integrar i centralitzar en un únic sistema la gestió dels principals processos de negoci d'una empresa.

Systems, Applications and Products in Data Processing (SAP) és un dels principals ERP més utilitzats a escala mundial. Aquestes plataformes permeten centralitzar i coordinar els processos d'una empresa, com ara la comptabilitat, la logística, la gestió de recursos humans, la producció o les vendes dins d'un únic entorn. SAP és un sistema complex i amb un gran volum de dades. Per aquesta raó, qualsevol error tècnic pot influir en el desenvolupament ordinari de l'activitat i la sostenibilitat del negoci.

En entorns corporatius on s'utilitzen solucions integrades com SAP, la detecció precoç d'incidències i la priorització d'errors resulten determinants per garantir la continuïtat del negoci i minimitzar l'impacte operatiu. Aquests sistemes disposen de diverses transaccions, funcionalitats del sistema identificades per codis, que permeten consultar l'estat del sistema i detectar incidències, com ara errors d'execució, la gestió de processos batch, la supervisió de cues o el monitoratge de missatges tècnics. Tanmateix, aquesta informació acostuma a estar distribuïda entre diferents eines i àrees del sistema, fet que dificulta obtenir una visió global del seu estat.

En aquest context, el present Treball de Fi de Grau es desenvolupa en col·laboració amb Code10 IT, una organització especialitzada en consultoria, manteniment i

• E-mail de contacte: leidyestefania.luzon@autonoma.cat
• Menció: Tecnologies de la Informació
• Treball tutoritzat per: Pau Quintas Torra (dEIC)
• Curs 2025/26

suport tècnic en entorns SAP empresarials. En l'àmbit de les activitats de monitorització del sistema, l'empresa ha desenvolupat un conjunt d'eines anomenades *LiveWatchers*.Un *LiveWatcher* és un component especialitzat que recupera informació d'un determinat àmbit del sistema SAP, com ara errors d'execució, processos en segon pla o rangs de numeració, amb l'objectiu de facilitar-ne la supervisió. Tot i la utilitat d'aquestes eines, la consulta individualitzada de la informació pot dificultar la supervisió global del sistema. Per aquest motiu, es planteja la necessitat de disposar d'una solució que permeti centralitzar i unificar la informació procedent de les diferents fonts de monitorització.

En relació amb aquesta necessitat, aquest treball aborda el desenvolupament d'un cockpit de monitorització en entorns SAP. Un cockpit es defineix com una interfície unificada que permet accedir i visualitzar de manera estructurada la informació del sistema. Aquesta eina permet consultar les dades procedents de diferents fonts dins d'un mateix entorn, facilitant la seva exploració i interpretació. D'aquesta manera, es disposa d'una visió global del sistema que simplifica les tasques de supervisió i seguiment en entorns SAP.

2 OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball és dissenyar i implementar un cockpit de monitorització per a entorns SAP que permeti facilitar l'accés i la consulta de la informació procedent de diverses eines de supervisió, millorant la detecció, la classificació i la gestió d'incidències en sistemes empresarials.

Per assolir l'objectiu general, definim els següents objectius específics:

- **Analitzar l'estat actual de la monitorització en entorns SAP**, identificant les eines existents, les transaccions disponibles i les seves principals limitacions. Així, entendrem com es realitza actualment la supervisió del sistema i detectar oportunitats de millora.
- **Dissenyar i desenvolupar un cockpit de monitorització centralitzat** que integri la informació generada per les eines *LiveWatchers* desenvolupades per Code10 IT i altres fonts del sistema dins d'un mateix entorn. Aquest cockpit facilitarà la consulta i supervisió de les dades de monitorització.
- **Definir i implementar indicadors clau (KPI)**, és a dir, mètriques utilitzades per mesurar i resumir l'estat del sistema, juntament amb representacions gràfiques que faciliten l'anàlisi i el seguiment de la informació.
- **Desenvolupar un sistema de generació d'informes** que permeti exportar la informació de monitorització en format PDF de manera clara i organitzada.

3 ESTAT DE L'ART

Amb l'objectiu d'analitzar el panorama actual en la monitorització de sistemes empresarials, s'ha realitzat una revisió de les eines i solucions existents per a la supervisió d'entorns SAP. Aquesta anàlisi permet identificar les principals alternatives disponibles i comprendre les seves limitacions, així com justificar la necessitat del desenvolupament d'una solució orientada a la centralització de la informació.

En el cas dels sistemes SAP, el propi entorn proporciona diverses eines destinades al monitoratge i diagnosi del sistema. Entre les més utilitzades es troben transaccions com ST22 [1], orientada a l'anàlisi d'errors d'execució; SM37 [2], destinada a la supervisió de processos batch; SMQ1 i SMQ2 [3], utilitzades per monitoritzar cues d'integració; o SM21 [4], que permet analitzar el registre d'esdeveniments del sistema.

Paral·lelament, SAP disposa de plataformes específiques com SAP Solution Manager [5] o SAP Focused Run [6], que permeten integrar funcionalitats de supervisió tècnica, gestió d'alertes i anàlisi del rendiment dels sistemes. A més, en l'àmbit general de la monitorització d'infraestructures IT existeixen eines externes com Nagios [7], Zabbix [8] o Prometheus [9], que s'utilitzen per supervisar servidors, serveis i aplicacions mitjançant sistemes d'alertes i visualització de mètriques. No obstant això, aquestes solucions solen estar orientades principalment a la monitorització de la infraestructura tecnològica i no estan connectades amb les dades internes i les transaccions específiques dels sistemes SAP.

Per tal de resumir les característiques principals de les eines analitzades, la Taula 1 mostra una comparació entre les diferents alternatives disponibles.

TAULA 1: COMPARACIÓ DE LES PRINCIPALS EINES DE MONITORITZACIÓ ANALITZADES

Eina	**Visió global**	**SAP**	**Ús LiveWatcher**
ST22	–	✓	–
SM37	–	✓	–
SAP Solution Manager	✓	✓	–
SAP Focused Run	✓	✓	–
Nagios	✓	–	–
Zabbix	✓	–	–
Prometheus	✓	–	–
Cockpit proposat	✓	✓	✓

Per aquestes raons, moltes organitzacions opten per desenvolupar eines internes adaptades a les seves necessitats. Aquest és el cas dels *LiveWatchers* desenvolupats per Code10 IT, que faciliten l'extracció i l'estructuració de la informació rellevant de les diferents àrees del sistema SAP per facilitar-ne l'anàlisi i la seva posterior presentació de forma més clara i organitzada. Atès que cada *LiveWatcher* proporciona informació d'un àmbit concret del sistema, resulta necessari disposar d'una solució que permeti unificar-ne la visualització i facilitar-ne la consulta des d'un únic entorn.

4 METODOLOGIA

Per dur a terme aquest projecte s'ha aplicat una metodologia de desenvolupament àgil. Aquest tipus ens proporciona un model de treball iteratiu i incremental, que permet adaptar-se a possibles canvis durant el desenvolupament del projecte i incorporar millores o ajustos si és necessari. Aquesta flexibilitat facilita una evolució progressiva del sistema i permet validar els resultats de manera contínua.

Durant el desenvolupament del projecte s'han realitzat reunions periòdiques amb el tutor, amb l'objectiu d'avaluar l'estat de les tasques realitzades i obtenir *feedback* sobre el treball desenvolupat.

A partir de la metodologia plantejada, s'ha elaborat una planificació de les tasques a desenvolupar al llarg del projecte, representada mitjançant un diagrama de Gantt (Fig. 1). Aquesta planificació organitza el treball en diferents fases que permeten estructurar el desenvolupament del sistema de manera progressiva.

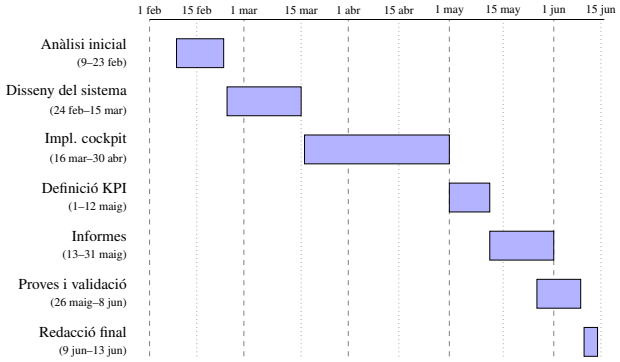


Fig. 1: Diagrama de Gantt del desenvolupament del projecte

Les fases principals del projecte són les següents:

1. **Anàlisi inicial**
   En aquesta fase s'analitza l'estat actual del sistema de monitorització per comprendre el context del projecte. També es realitza un estudi de les eines disponibles amb l'objectiu d'identificar les seves funcionalitats. A partir d'aquest anàlisi es defineixen els requisits funcionals i no funcionals del sistema.

2. **Disseny del sistema**
   Un cop definits els requisits, es defineix l'arquitectura del sistema. A més del flux de dades de monitorització i del disseny de l'estructura del cockpit.

3. **Implementació del cockpit**
   En aquesta etapa es defineix l'estructura dels diferents components i es desenvolupen les funcionalitats necessàries per mostrar les dades de manera clara. Finalment, es duen a terme proves funcionals per assegurar el correcte funcionament.

4. **Definició dels indicadors KPI**
   En aquesta etapa s'investiguen i s'avaluen diferents indicadors clau (KPI) amb l'objectiu d'identificar aquells que proporcionen una visió més representativa de l'estat del sistema. Posteriorment, es defineixen els indicadors i les visualitzacions que formaran part dels informes generats.

5. **Generació d'informes**
   En aquesta fase es defineix l'estructura dels informes generats pel sistema, per després fer la seva implementació i per últim es realitzen validacions per assegurar que la informació generada és correcta.

6. **Proves i validació**
   Durant aquesta fase es realitzen les proves completes del sistema per verificar el funcionament de totes les funcionalitats implementades. A més, es corregeixen els possibles errors detectats durant les proves.

7. **Redacció final**
   L'última fase del projecte se centra en la redacció dels resultats obtinguts i les conclusions del projecte i d'una revisió general del document.

5 MONITORITZACIÓ ACTUAL EN SAP

La supervisió d'incidències en entorns SAP es realitza mitjançant diferents eines especialitzades, cadascuna orientada a la consulta d'un tipus concret d'informació. Aquestes eines permeten analitzar aspectes com els errors d'execució dels programes, l'estat dels processos batch o la disponibilitat dels intervals de numeració utilitzats pel sistema.

Current Date	Time	Runtime Error	Exception	Terminated Program
12.06.2026	14:57:09	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	09:28:31	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	09:00:57	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	08:57:20	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	08:49:33	PXA_NO_FREE_SPACE		SAPLKAIS
12.06.2026	07:59:58	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	07:51:48	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	07:46:19	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	07:33:10	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10
12.06.2026	07:32:31	DATASET_NOT_OPEN	CX_SY_FILE_OPEN_MODE	RVINVB10

(a) Errors d'execució (ST22)

JobName	Status	Start date	Start Time	Duration(sec.)	Delay (sec.)
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	01.06.2026	00:00:19	0	18
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	02.06.2026	00:00:20	0	19
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	03.06.2026	00:00:21	0	20
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	04.06.2026	00:00:24	0	23
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	05.06.2026	00:00:25	0	24
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	06.06.2026	00:00:32	0	31
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	07.06.2026	00:00:32	0	31
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	08.06.2026	13:36:37	1	48.996
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	09.06.2026	00:00:18	0	17
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	10.06.2026	00:00:19	0	18
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	11.06.2026	00:00:19	0	18
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	12.06.2026	00:00:23	0	22
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	13.06.2026	00:00:26	0	25
/SDF/UPL_PERIODIC_EXT_JOB	Canceled	14.06.2026	00:00:26	0	25

(b) Processos batch (SM37)

Fig. 2: Visualització estàndard d'errors d'execució i processos batch mitjançant les transaccions ST22 i SM37.

Tot i que proporcionen informació detallada sobre cada àmbit monitoritzat, els usuaris han d'accedir a diferents transaccions segons el tipus d'incidència que vulguin consultar. Això obliga a navegar entre diverses pantalles i dificulta obtenir una visió global de l'estat del sistema. Aquesta

situació posa de manifest la necessitat de disposar de mecanismes que permetin centralitzar la informació de monitorització i facilitar-ne la consulta.

6 LIVEWATCHERS

Els *LiveWatchers* són un conjunt d'eines internes desenvolupades per Code10 IT orientades a la monitorització de diferents components en entorns SAP. Aquestes eines permeten obtenir informació sobre l'estat del sistema, com ara errors d'execució, processos batch, cues de missatges o incidències en la comunicació entre sistemes. Pel que fa al seu funcionament, els *LiveWatchers* extreuen la informació directament del sistema SAP i la transformen en un format estructurat en format JSON. Aquest contingut es genera de manera automàtica i s'envia posteriorment per correu per a la seva consulta. Aquest procés permet automatitzar les tasques de monitorització, evitant consultes manuals repetitives i facilitant un seguiment més eficient de l'estat del sistema. Cada *LiveWatcher* obté informació d'un àmbit concret del sistema, de manera que les dades generades són diferents en cada cas. Per aquest motiu, la seva consulta es realitza de manera independent. En aquest treball, el cockpit es construeix a partir de la informació generada pels LiveWatchers, que permet integrar-ne la visualització dins d'una mateixa interfície sense alterar el funcionament ni l'estructura interna de cada eina. Concretament, utilitzarem tres LiveWatchers: Runtime Errors, encarregat de monitorar errors d'execució del sistema; Jobs Watcher, orientat al seguiment dels processos batch; i Number Ranges Watcher, destinat a controlar l'estat i la disponibilitat dels intervals de numeració usats pel sistema SAP.

6.1 Runtime Errors Watcher

El Runtime Errors Watcher és el *LiveWatcher* orientat a la monitorització d'errors produïts durant l'execució de programes dins de l'entorn SAP. Aquests programes estan desenvolupats principalment en ABAP, el llenguatge de programació propi de SAP.

Quan durant el funcionament d'un programa es produeix una incidència que impedeix que aquest continuï executant-se correctament, el sistema genera un registre d'error conegut com a *runtime error* o *dump*.

La informació associada a aquests errors queda registrada a la transacció ST22, una eina estàndard de SAP utilitzada per consultar i analitzar els runtime errors generats pel sistema. A partir d'aquesta informació, el Runtime Errors Watcher permet recopilar els errors produïts dins d'un interval de temps determinat i extreure'n les dades més rellevants, presentant-les de manera estructurada i agrupant les incidències segons el tipus d'error.

6.2 Jobs Watcher

L'eina està destinada a la monitorització de processos *batch* dins de l'entorn SAP. Els processos *batch*, també coneguts com a *jobs*, són tasques que el sistema executa automàticament sense necessitat d'intervenció directa de l'usuari. Aquestes tasques poden incloure operacions com l'execució de programes, la generació d'informes, l'enviament de dades o processos de manteniment del sistema.

Quan un *job* és programat, SAP s'encarrega d'executar-lo segons una configuració determinada, ja sigui en un moment concret o de manera periòdica. Durant la seva execució, aquests processos poden completar-se correctament, romandre en execució durant més temps de l'esperat o finalitzar amb errors que impedeixin el seu correcte funcionament.

Si un *job* presenta incidències o no es completa adequadament, poden veure's afectades funcionalitats del sistema que depenen d'aquests processos automàtics, provocant retards o comportaments inesperats en altres operacions relacionades.

El Jobs Watcher supervisa l'estat dels diferents processos *batch*, identifica *jobs* abortats o processos que no compleixen les condicions esperades i extreu les dades més rellevants per facilitar la detecció anticipada de possibles incidències.

6.3 Number Ranges Watcher

El Number Ranges Watcher és el *LiveWatcher* destinat a la monitorització dels intervals de numeració utilitzats dins de l'entorn SAP. Els intervals de numeració són mecanismes utilitzats pel sistema per assignar identificadors únics a diferents elements, com ara documents, comandes o registres interns.

Quan es crea un nou element dins del sistema, SAP assigna automàticament un valor numèric disponible dins d'un interval prèviament definit. A mesura que el sistema continua funcionant i es generen nous registres, aquests valors disponibles es van consumint progressivament fins a arribar al límit establert.

Si un interval de numeració arriba al seu valor màxim i no es defineixen nous valors disponibles, determinades operacions poden deixar de funcionar correctament, ja que el sistema no podrà generar nous identificadors.

A partir de la informació disponible al sistema, el Number Ranges Watcher permet supervisar l'estat d'aquests intervals i identificar aquells que es troben pròxims al seu límit de capacitat. A més, permet extreure'n les dades més rellevants i generar alertes per facilitar la detecció anticipada de possibles incidències.

7 DESENVOLUPAMENT DEL COCKPIT

7.1 Arquitectura del sistema

L'arquitectura del sistema desenvolupat segueix una estructura modular, en què les diferents funcionalitats es distribueixen entre components independents, com els *LiveWatchers*, el cockpit o la generació automàtica d'informes. Aquesta organització permet centralitzar la informació de monitorització dins d'una única interfície

i facilita la incorporació de noves funcionalitats sense modificar l'estructura general del sistema. El cockpit actua com a component principal del sistema i constitueix el punt d'interacció amb l'usuari. A partir de la informació generada pels diferents *LiveWatchers*, el sistema processa les dades i les adapta a una estructura comuna per facilitar-ne la representació dins d'una mateixa interfície. Així mateix, el sistema incorpora una funcionalitat per a la generació automàtica d'informes. Aquesta funcionalitat permet exportar la informació mostrada al cockpit i enviar-la a Power Automate [10], una eina de Microsoft dissenyada per automatitzar tasques repetitives i fluxos de treball. Dins del sistema, aquesta eina s'encarrega de la generació automàtica dels informes PDF. La separació entre components afavoreix l'escalabilitat del sistema, permetent ampliar-ne les funcionalitats i incorporar nous *LiveWatchers* sense afectar l'estructura general ni el funcionament existent.

L'esquema (Fig. 3) mostra el flux de funcionament implementat i el recorregut de la informació entre els diferents components del cockpit.

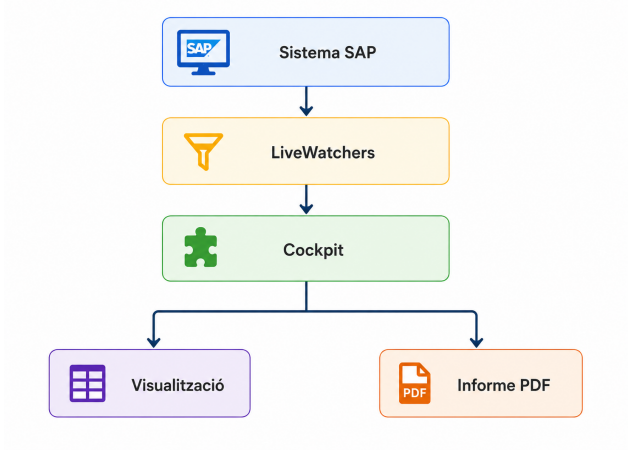


Fig. 3: Esquema de l'arquitectura del sistema

7.2 Implementació del cockpit

El cockpit desenvolupat s'ha implementat dins de l'entorn SAP utilitzant el llenguatge de programació ABAP. El punt d'entrada del sistema correspon al programa principal, encarregat de gestionar la interacció amb l'usuari i coordinar el funcionament dels diferents components implementats. El programa controla la selecció del tipus d'informació que es vol consultar i inicialitza els objectes necessaris segons l'opció seleccionada.

Per facilitar l'organització del sistema i afavorir la reutilització del codi, s'ha implementat una interfície comuna per als diferents *LiveWatchers*. La interfície defineix els mètodes necessaris per gestionar l'obtenció i el tractament de la informació utilitzada pel sistema, establint una estructura comuna que permet treballar amb diferents fonts d'informació mantenint un mateix funcionament dins del cockpit. A partir d'aquesta interfície s'han implementat classes específiques associades als diferents *LiveWatchers* integrats dins del sistema. Aquestes classes incorporen la lògica necessària per gestionar les particularitats de cada font d'informació i adaptar les dades obtingudes a una estructura comuna que pugui ser utilitzada pel cockpit.

Un cop obtingudes les dades, la seva representació es realitza mitjançant el component ABAP List Viewer (ALV), una eina proporcionada per SAP destinada a la visualització de dades estructurades dins d'una interfície gràfica. Aquest component permet presentar la informació en format tabular de manera clara i organitzada, facilitant la consulta de grans volums de dades.

A més de la representació de la informació, l'ALV incorpora funcionalitats interactives integrades, com l'ordenació de registres, l'aplicació de filtres o la navegació entre les dades mostrades. Aquestes característiques permeten millorar l'exploració i l'anàlisi de la informació sense necessitat d'implementar mecanismes addicionals dins del sistema. En el cas del cockpit desenvolupat, l'ALV s'ha utilitzat com a component principal per presentar les incidències recuperades pels *LiveWatchers*, oferint una visualització estructurada que facilita la consulta i la interacció amb les dades.

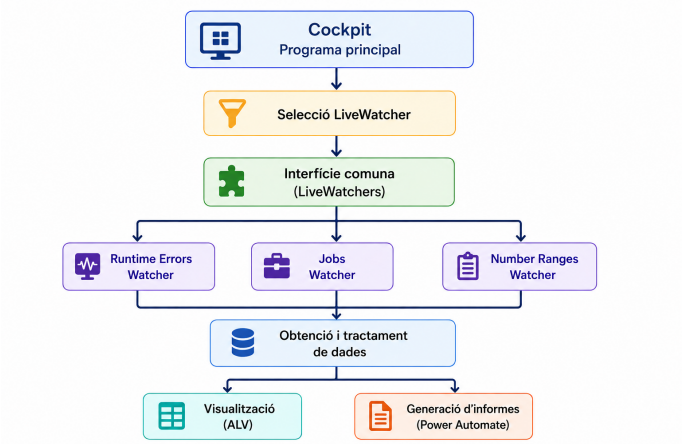


Fig. 4: Flux de funcionament del cockpit

7.3 Obtenció i processament de les dades

Per al funcionament del cockpit, les dades procedents dels diferents *LiveWatchers* han de ser recuperades, processades i adaptades a una estructura comuna abans de ser representades dins de la interfície. Aquest procés permet treballar amb fonts d'informació heterogènies mantenint una visualització homogènia per a l'usuari

7.3.1 Obtenció d'incidències

La consulta d'incidències es realitza a partir d'un interval temporal definit per l'usuari mitjançant una data inicial i una data final. En cas que no s'especifiqui cap període de consulta, el sistema utilitza automàticament un interval corresponent als últims trenta dies. Una vegada definit el període, es recupera la informació del *LiveWatcher* seleccionat. Les dades obtingudes es transformen a format JSON i posteriorment s'adapten a una estructura comuna

utilitzada pel cockpit. L'ús d'aquest format intermedi facilita la integració de dades procedents de diferents fonts, evitant dependències amb les estructures específiques de cada *LiveWatcher*.

Posteriorment, les incidències recuperades s'agrupen segons les seves característiques principals, com ara el tipus d'error i la data associada. A partir d'aquesta agrupació es calcula el nombre total d'ocurrències detectades per a cada incidència, permetent identificar aquells problemes que es repeteixen amb més freqüència.

Finalment, el sistema assigna un nivell de prioritat en funció de la freqüència detectada i incorpora indicadors visuals que faciliten la identificació ràpida de les incidències més rellevants.

7.3.2 Adaptació de la informació per a la seva visualització

Atès que cada *LiveWatcher* proporciona informació diferent segons l'àmbit monitoritzat, és necessari adaptar les dades recuperades abans de mostrar-les dins del cockpit. Per aquest motiu, el sistema defineix una configuració específica per a cada tipus d'informació, establint els camps que es mostraran i els textos associats a cada columna.

Aquest procés permet presentar la informació de manera més clara i comprensible per a l'usuari, evitant l'ús de noms interns o identificadors tècnics propis de les estructures de dades utilitzades pel sistema.

7.3.3 Consulta detallada d'incidències

A més de la visualització resumida proporcionada pel cockpit, el sistema incorpora una funcionalitat de consulta detallada que permet analitzar individualment les incidències agrupades.

Quan l'usuari selecciona un registre de la taula principal mitjançant una acció de doble clic, el sistema recupera les incidències que formen part del grup seleccionat i les presenta en una nova vista. D'aquesta manera, és possible consultar informació addicional associada a cada registre sense perdre la visió general proporcionada per la pantalla principal. Aquesta funcionalitat facilita l'anàlisi de les incidències detectades i permet accedir ràpidament al detall de cada registre quan és necessari.

7.4 Generació automàtica d'informes

La funcionalitat de generació automàtica d'informes permet exportar les incidències mostrades dins del cockpit i generar documents estructurats. Aquesta funcionalitat s'activa mitjançant un botó integrat dins del cockpit. Quan l'usuari selecciona aquesta opció, el sistema obté les incidències visualitzades i inicia el procés necessari per generar l'informe.

Posteriorment, les dades recuperades es transformen a format JSON amb l'objectiu d'unificar l'estructura de la informació i facilitar-ne l'intercanvi amb sistemes externs. Aquesta estructura inclou els camps més rellevants associats a les incidències recuperades, com el programa relacionat, l'identificador de l'error, la data de detecció, el nombre d'ocurrències o el nivell de prioritat assignat. Un cop generat el JSON, el sistema estableix una connexió amb Power Automate mitjançant una petició HTTP, enviant les dades a un flux prèviament configurat. Dins de Power Automate, el flux incorpora un punt de recepció encarregat de capturar la petició enviada des del cockpit. Una vegada rebudes les dades, el sistema interpreta automàticament el contingut del fitxer JSON i recupera els diferents camps definits dins de l'estructura.

Finalment, la informació recuperada és processada i incorporada automàticament a la plantilla definida per a l'informe PDF. A més de les dades detallades de les incidències detectades, l'informe incorpora indicadors clau (KPI) i representacions gràfiques que permeten obtenir una visió resumida de l'estat del sistema. Un cop generat el document, Power Automate l'envia automàticament per correu electrònic als destinataris configurats, facilitant la distribució i consulta de la informació de monitorització sense necessitat d'intervenció manual.

8 RESULTATS

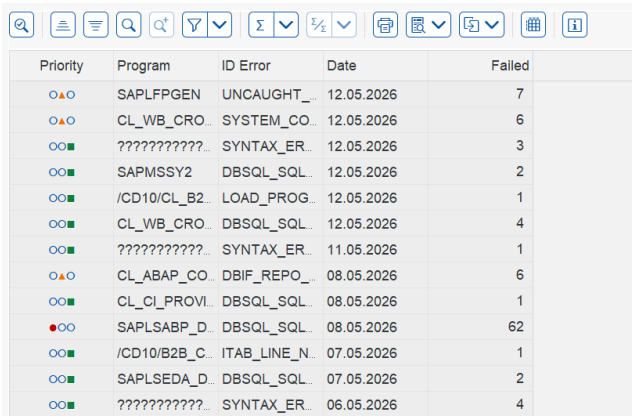
Una vegada finalitzat el desenvolupament del cockpit i implementades les diferents funcionalitats del sistema, s'han realitzat diverses proves amb l'objectiu de verificar la recuperació, el processament i la visualització correcta de les dades procedents dels *LiveWatchers* integrats. Addicionalment, s'ha validat el funcionament de la generació automàtica d'informes i la distribució dels documents generats mitjançant Power Automate. Aquest procés de validació ha permès comprovar que les funcionalitats implementades responen als requisits definits inicialment i proporcionen una visió centralitzada i estructurada de la informació de monitorització.

8.1 Visualització de les incidències

La figura (Fig. 5) mostra la vista principal del cockpit desenvolupat utilitzant el Runtime Errors Watcher com a font de dades per a la recuperació d'incidències. En aquesta interfície, els errors detectats es presenten en format tabular mitjançant el component ALV, facilitant-ne la consulta i la interacció amb la informació recuperada.

En aquest cas concret, les incidències es mostren agrupades segons el tipus d'error detectat i la data associada. La columna Priority incorpora indicadors visuals que representen el nivell de prioritat assignat a cada incidència, mentre que la columna Program mostra el programa relacionat amb l'error detectat. La columna ID Error identifica el tipus d'error recuperat, Date indica la data associada a la incidència i Failed representa el nombre total d'ocurrències detectades per a cada grup d'incidències. Aquesta agrupació permet identificar ràpidament errors recurrents i simplifica la visualització de la informació dins del cockpit.

Addicionalment, la barra superior incorpora funcionalitats pròpies del component ALV, com l'aplicació de



Priority	Program	ID Error	Date	Failed
	SAPLFPGEN	UNCAUGHT_...	12.05.2026	7
	CL_WB_CRO...	SYSTEM_CO...	12.05.2026	6
	??????????...	SYNTAX_ER...	12.05.2026	3
	SAPMSSY2	DBSQL_SQL...	12.05.2026	2
	/CD10/CL_B2...	LOAD_PROG...	12.05.2026	1
	CL_WB_CRO...	DBSQL_SQL...	12.05.2026	4
	??????????...	SYNTAX_ER...	11.05.2026	1
	CL_ABAP_CO...	DBIF_REPO_...	08.05.2026	6
	CL_CI_PROVI...	DBSQL_SQL...	08.05.2026	1
	SAPLSABP_D...	DBSQL_SQL...	08.05.2026	62
	/CD10/B2B_C...	ITAB_LINE_N...	07.05.2026	1
	SAPLSEDA_D...	DBSQL_SQL...	07.05.2026	2
	??????????...	SYNTAX_ER...	06.05.2026	4

Fig. 5: Incidències del *LiveWatcher* Runtime Errors

filtres, l'ordenació de registres o la cerca d'informació, facilitant l'exploració i l'anàlisi dels resultats mostrats.

8.2 Consulta detallada de les incidències

La vista detallada associada a una incidència agrupada es pot observar quan l'usuari selecciona un registre de la vista principal mitjançant una acció de doble clic.

Com que les incidències es representen agrupades dins del cockpit, aquesta funcionalitat permet accedir als registres individuals que formen part d'un mateix grup (Fig. 6). D'aquesta manera, l'usuari pot consultar informació addicional associada a cada registre, com la data, l'hora, l'usuari o el servidor relacionat amb l'execució.

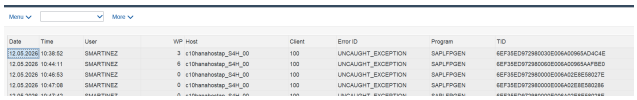


Fig. 6: Visualització detallada d'una incidència

8.3 Generació automàtica d'informes

A més de les funcionalitats de consulta proporcionades pel cockpit, el sistema incorpora un mecanisme de generació automàtica d'informes PDF mitjançant Power Automate.

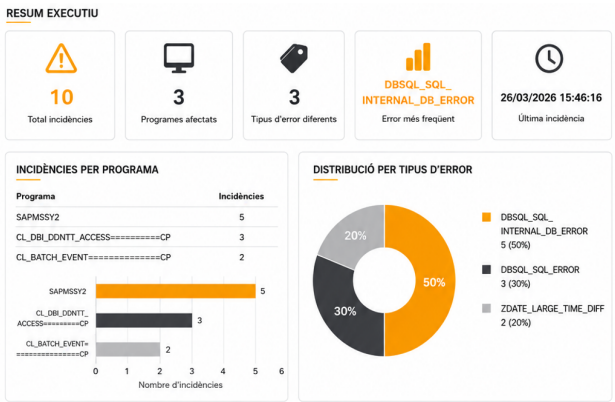


Fig. 7: Resum executiu i indicadors KPI de l'informe generat automàticament.

La figura (Fig. 7) mostra una part de l'informe generat automàticament pel sistema. Aquest document inclou un resum executiu amb indicadors clau (KPI), informació agregada sobre les incidències detectades i diverses representacions gràfiques que faciliten la interpretació dels resultats. Aquests indicadors permeten obtenir una visió resumida de l'estat general del sistema durant el període analitzat, facilitant la identificació ràpida de possibles incidències i dels elements que requereixen una atenció especial.

- **Total incidències**: Nombre total d'incidències detectades durant el període seleccionat.
- **Programes afectats**: Quantitat de programes diferents en què s'han registrat incidències.
- **Tipus d'error diferents**: Nombre de tipus d'error identificats.
- **Error més freqüent**: Tipus d'error que s'ha produït amb més recurrència.
- **Última incidència**: Data i hora de l'última incidència registrada.

A més dels KPI, el gràfic de barres permet visualitzar la distribució d'incidències per programa, mentre que el gràfic circular mostra la distribució segons el tipus d'error detectat. Aquestes visualitzacions faciliten la identificació de patrons i la detecció dels elements amb un major impacte dins del sistema.

9 Conclusions

La monitorització de sistemes SAP constitueix una tasca rellevant en entorns empresarials, però la informació acostuma a trobar-se distribuïda entre diferents eines, dificultant-ne una visió global del sistema. Davant d'aquesta necessitat, s'ha desenvolupat un cockpit de monitorització orientat a centralitzar la informació procedent de diferents eines de supervisió dins d'una única interfície.

Per assolir aquest objectiu, s'ha dissenyat i implementat una arquitectura modular basada en la integració de diferents *LiveWatchers* desenvolupats per Code10 IT. El sistema recupera la informació procedent de diverses fonts, la processa mitjançant una estructura comuna i la representa de forma unificada dins del cockpit. Finalment, s'ha incorporat un mecanisme de generació automàtica d'informes que permet exportar la informació de monitorització en format PDF mitjançant la integració amb Power Automate.

Els resultats obtinguts mostren que el sistema desenvolupat compleix els objectius plantejats i constitueix una eina útil per facilitar les tasques de monitorització en entorns SAP. La centralització de la informació dins d'una mateixa interfície simplifica la consulta de les incidències, facilita la seva anàlisi i proporciona una visió més estructurada de l'estat del sistema. Així mateix, l'arquitectura adoptada permet incorporar nous *LiveWatchers* i ampliar les funcionalitats del cockpit sense modificar el funcionament general de l'aplicació.

Com a línies de treball futur, es podria ampliar el nombre de *LiveWatchers* integrats i incorporar nous indicadors KPI i visualitzacions gràfiques que proporcionin una anàlisi més completa de la informació recuperada. També es podrien desenvolupar nous mecanismes d'anàlisi i notificació automàtica, així com ampliar les funcionalitats relacionades amb la generació i distribució dels informes.

Ús de l'IA generativa

Durant el desenvolupament d'aquest Treball de Fi de Grau s'han utilitzat eines d'intel·ligència artificial generativa com a suport en tasques de revisió i millora de la redacció, així com en la resolució puntual de dubtes tècnics. Tots els continguts generats han estat revisats i validats abans de la seva incorporació al document final.

Agraïments

Vull agraïr al meu tutor, Pau Quintas Torra, pel seu seguiment, els seus consells i el suport proporcionat durant el desenvolupament d'aquest Treball de Fi de Grau. També vull agrair a Code10 IT l'oportunitat de desenvolupar aquest projecte en un entorn professional i la confiança dipositada en mi durant les pràctiques. Finalment, agraeixo a la meva família i als meus amics el seu suport i ànim al llarg d'aquest procés.

Referències

[1] ITsiti. St22: Abap runtime error, January 2011. https://itsiti.com/st22-abap-runtime-error/.

[2] SAP.how. How to monitor execution of background jobs, March 2018. https://sap.how/monitor-background-jobs/.

[3] ITsiti. Smq1: qrfc monitor (outbound queue), February 2011. https://itsiti.com/smq1-qrfc-monitor-outbound-queue/.

[4] SAP. Displaying system logs (sm21), 2024. https://help.sap.com/docs/SAP$_N ETWEAVER_7$50/d0 161e

[5] SAP. Sap solution manager, October 2024. https://support.sap.com/en/alm/solution-manager.html.

[6] SAP. Sap focused run, October 2024. https://support.sap.com/en/alm/sap-focused-run.html.

[7] Nagios Enterprises. Nagios monitoring solutions, January 2024. https://www.nagios.org/products/.

[8] Zabbix. Zabbix, January 2024. https://www.zabbix.com.

[9] Prometheus Authors. Prometheus overview, January 2024. https://prometheus.io/docs/introduction/overview/.

[10] Microsoft. Power automate documentation, January 2025. https://learn.microsoft.com/power-automate/.

Apèndix

A PDF del LiveWatcher Runtime Errors

Aquest apèndix mostra un exemple de l'informe PDF generat automàticament pel cockpit a partir de les dades recuperades pel Runtime Errors Watcher. L'informe inclou un resum executiu amb indicadors clau (KPI), representacions gràfiques i el detall de les incidències detectades durant el període analitzat.

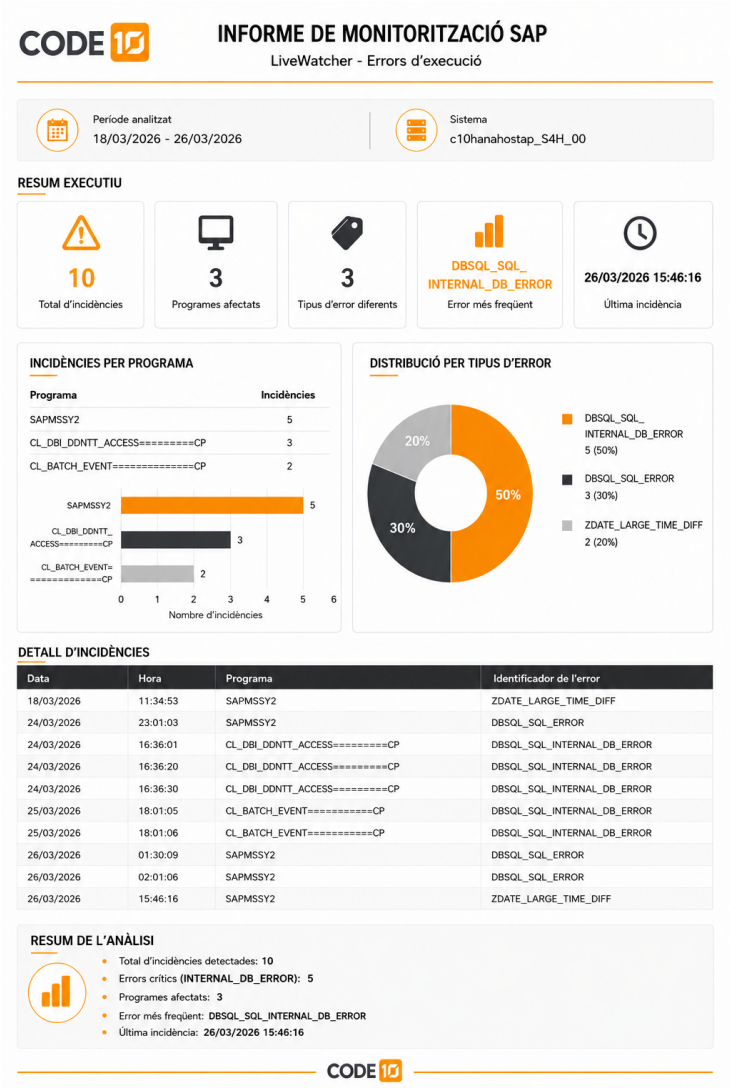


Fig. 8: Informe del cockpit amb el *Runtime Errors Watcher*.

B PDF del LiveWatcher de Jobs

Aquest apèndix presenta un exemple de l'informe PDF generat pel Jobs Watcher. El document proporciona una visió resumida de l'estat dels processos batch, permetent identificar ràpidament els jobs amb incidències, el seu estat d'execució i la informació necessària per facilitar-ne el seguiment i l'anàlisi.

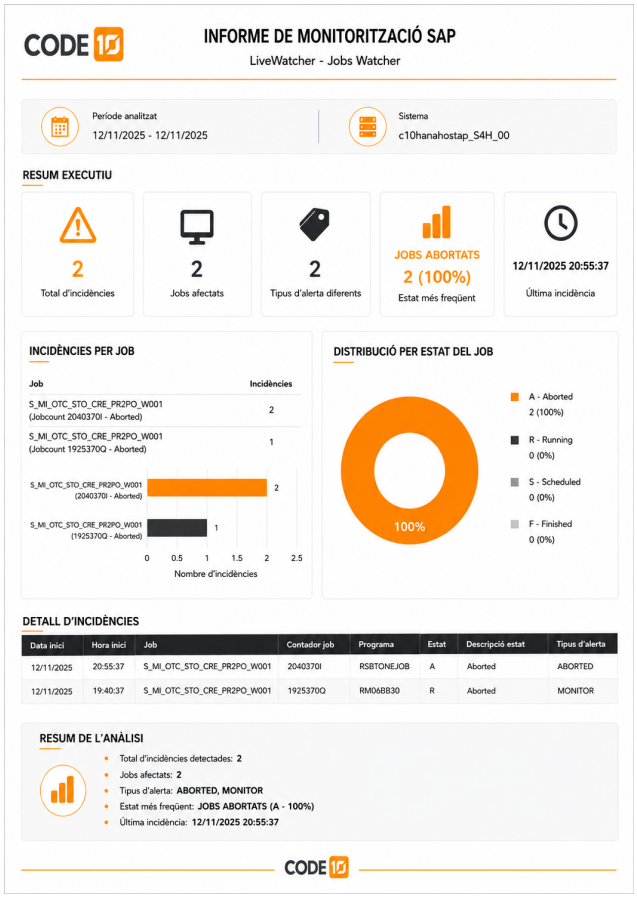


Fig. 9: Informe del cockpit amb el *Jobs Watcher*.

C PDF del LiveWatcher de Number Ranges

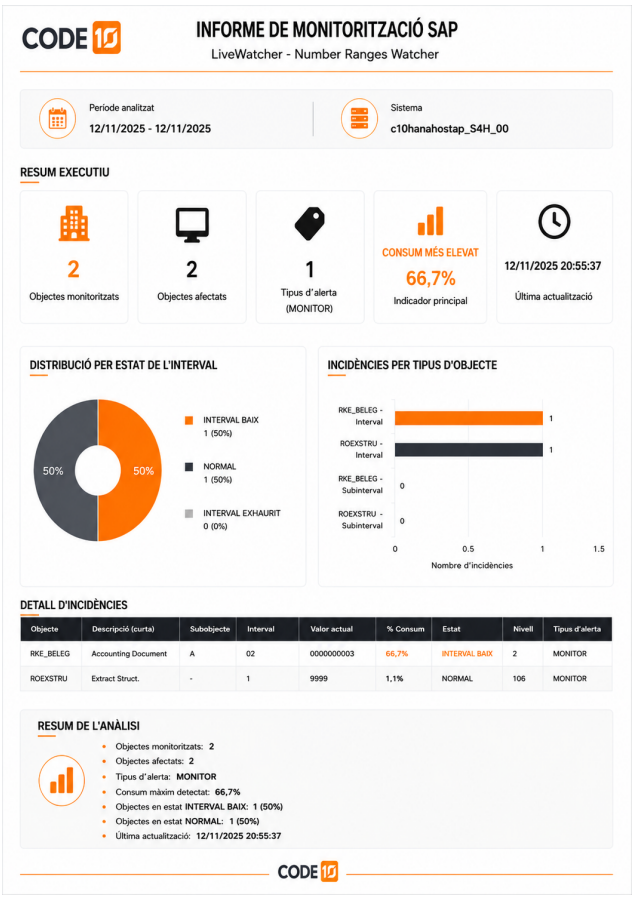


Fig. 10: Informe del cockpit amb el *Number Ranges Watcher*.

Aquest apèndix mostra un exemple de l'informe PDF generat pel Number Ranges Watcher. L'informe resumeix l'estat dels intervals de numeració monitoritzats mitjançant indicadors, representacions gràfiques i una taula amb el detall dels objectes analitzats.