



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Matemáticas

Escuela Profesional de Computación Científica

**Aplicación web responsiva para la optimización de
aprobaciones de documentos logísticos en SAP
mediante SAP BTP y SAP ABAP**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Computación
Científica

AUTOR

Luis Armando SUYO CARPIO

ASESOR

Mg. Luis Javier VÁSQUEZ SERPA

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Suyo, L. (2023). *Aplicación web responsiva para la optimización de aprobaciones de documentos logísticos en SAP mediante SAP BTP y SAP ABAP*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Matemáticas, Escuela Profesional de Computación Científica]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Luis Armando Suyo Carpio
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44755863
URL de ORCID	No aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Luis Javier Vásquez Serpa
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	43389380
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-5414-6764
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Frank Duberlee Alvarez Huertas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	45173557
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Henry Zorrilla Masias
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41190698
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Luis Javier Vásquez Serpa
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	43389380
Datos de investigación	
Línea de investigación	A.3.4.1. Optimización numérica
Grupo de investigación	No aplica

Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Facultad de Ciencias Matemáticas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Cercado de Lima Av. Venezuela s/n cuadra 34. Lima 1-Perú Ciudad Universitaria. UNMSM. Latitud: -12.060186431587528 Longitud: -77.08213204783175
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2023 - octubre 2023
URL de disciplinas OCDE	Ciencias de la computación https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.02.01 Ciencias de la información https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.02.02



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú. Decana de América
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO(A) EN
COMPUTACIÓN CIENTÍFICA
(PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2023)**

En la UNMSM – Ciudad Universitaria – Facultad de Ciencias Matemáticas, siendo las 11:00 horas del sábado 28 de octubre del 2023, se reunieron los docentes designados como Miembros del Jurado Evaluador (PROGRAMA DE TITULACIÓN PROFESIONAL 2023): Dr. Frank Duberlee Alvarez Huertas (PRESIDENTE), Mg. Henry Zorrillas Masias (MIEMBRO) y el Mg. Luis Javier Vásquez Serpa (MIEMBRO ASESOR), para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional titulada: “**APLICACIÓN WEB RESPONSIVA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE APROBACIONES DE DOCUMENTOS LOGÍSTICOS EN SAP MEDIANTE SAP BTP Y SAP ABAP**”, presentado por el señor **Bachiller LUIS ARMANDO SUYO CARPIO**, para optar el Título Profesional de Licenciado en Computación Científica.

Luego de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al expositor a dar respuesta a las preguntas formuladas.

Realizada la evaluación correspondiente por los Miembros del Jurado Evaluador, el expositor mereció la aprobación *sobresaliente con mención* con un calificativo promedio de *diecinueve (19)*...

A continuación, los Miembros del Jurado Evaluador dan manifiesto que el participante **Bachiller LUIS ARMANDO SUYO CARPIO**, en vista de haber aprobado la sustentación de su Trabajo de Suficiencia Profesional, será propuesto para que se le otorgue el Título Profesional de Licenciado en Computación Científica.

Siendo las 11:45 horas se levantó la sesión firmando para constancia la presente Acta.

Dr. Frank Duberlee Alvarez Huertas
PRESIDENTE

Mg. Henry Zorrillas Masias
MIEMBRO

Mg. Luis Javier Vásquez Serpa
MIEMBRO ASESOR



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo LUIS JAVIER VÁSQUEZ SERPA en mi condición de asesor acreditado con la

Resolución Decanal N° 001664-2023-D-FCM/UNMSM del Trabajo

de Suficiencia Profesional, cuyo título es:

"APLICACIÓN WEB RESPONSIVA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE APROBACIONES DE DOCUMENTOS LOGÍSTICOS EN SAP MEDIANTE SAP BTP Y SAP ABAP"

presentado por el bachiller LUIS ARMANDO SUYO CARPIO

para optar el Título Profesional de Licenciado en Computación Científica de la Facultad de Ciencias Matemáticas,

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de

Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la

revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento

evaluado cuenta con el porcentaje de 10% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar

con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio**

institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas

vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado/ título/ especialidad

correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 43389380

Nombres y apellidos del asesor:

Luis Javier Vásquez Serpa



DEDICATORIA.

A mis padres, Benigno y Otilia, por estar siempre presente en cada momento importante de mi carrera.

A mi querida novia Elisa Asto De la Cruz, por su gran apoyo en este proyecto.

A mi hermana Geraldine Suyo Carpio, por el apoyo que me brinda siempre.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.	6
ABSTRACT.	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD	10
2.1. Institución donde se desarrolló la actividad	10
2.2. Periodo de duración de la actividad	10
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	12
3.1. Presentación de la actividad	12
3.1.1. <i>Formulación del problema</i>	12
3.1.2. <i>Objetivo general</i>	12
3.1.3. <i>Objetivos específicos</i>	12
3.1.4. <i>Alcance y limitaciones</i>	13
3.1.5. <i>Motivación del proyecto</i>	13
3.1.6. <i>Metodología</i>	14
3.2. Sustentación teórica	15
3.2.1. <i>SAP ERP</i>	15
3.2.1.1. Definición	15
3.2.1.2. Entorno	16
3.2.1.3. Documentos logísticos SAP.	19

3.2.1.3.1.	<i>Solicitud de pedidos.</i>	19
3.2.1.3.2.	<i>Pedidos de compra.</i>	21
3.2.1.3.3.	<i>Hoja de entrada de servicios.</i>	23
3.2.1.4.	Aprobación de documentos logísticos en SAP S/4 HANA	24
3.2.1.4.1.	<i>Solicitud de pedidos</i>	24
3.2.1.4.2.	<i>Pedidos</i>	26
3.2.1.4.3.	<i>Hoja de entrada de servicios</i>	28
3.2.2.	<i>SAP ABAP</i>	30
3.2.3.	<i>SAP Business Technology Platform (BTP)</i>	32
3.3.	Desarrollo de la aplicación web	34
3.3.1.	<i>Desarrollo en SAP ABAP</i>	36
3.3.1.1.	Creación del API	36
3.3.1.2.	Implementación del API	38
3.3.2.	<i>Desarrollo en SAP BUSINESS TECHNOLOGY PLATFORM (BTP)</i>	57
3.3.2.1.	Servicio de conectividad SAP	58
3.3.2.2.	SAP Business Application Studio	59
3.3.2.3.	Servicio de repositorio de aplicaciones HTML5	65
3.3.2.4.	Servicio SAP Launchpad	65
4.	CONCLUSIONES	67
5.	RECOMENDACIONES	68
6.	BIBLIOGRAFÍAS	69

6.1.	Fuentes bibliográficas.	69
6.2.	Fuentes electrónicas.	69
7.	ANEXOS	70
7.1.	Principales pantallas de la aplicación web	70

RESUMEN.

En este trabajo, se presenta el desarrollo de una aplicación web segura, robusta y amigable que permita al usuario realizar, de forma óptima, las aprobaciones de documentos logísticos registrados en el sistema SAP S/4 HANA.

La aplicación web puede ser usada en un navegador desde cualquier dispositivo (PC, laptop, celular, etc.) con internet. Además, esta web permite la aprobación de 3 tipos de documentos logísticos: Solicitudes de pedido, pedidos de compra y hojas de entrada de servicios.

Solo los usuarios de la empresa que tengan el rol de “Aprobador” pueden acceder a la aplicación web. Sobre la información que se muestra, solo se pueden visualizar y aprobar aquellos documentos logísticos que estén asignados al usuario y que tengan pendiente la ejecución de la aprobación.

Para la implementación de la interfaz de usuario (frontend) de la aplicación se ha usado el lenguaje de programación SAP UI5, basado en JavaScript, HTML5, CSS y desarrollado en SAP Business Technology Platform (SAP BTP). Respecto a la lógica de negocio sobre los documentos logísticos (backend), se implementó un API desarrollado en el lenguaje de programación SAP ABAP que extrae y procesa esta información.

Palabras clave: aplicación web, documentos logísticos, SAP S/4 HANA, SAP BTP, SAP ABAP.

ABSTRACT.

In this paper, the development of a secure, robust and friendly web application is presented, which allows the user to optimally perform the approvals of logistics documents registered in the SAP S/4 HANA system.

The web application can be used in a browser from any device (PC, laptop, cell phone, etc.) with internet. In addition, this website allows the approval of 3 types of logistics documents: Order requests, purchase orders and service entry sheets.

Only users in the company who have the "Approver" role can access the web application. On the information displayed, only those logistics documents that are assigned to the user and that have pending the execution of the approval can be viewed and approved.

For the implementation of the user interface (frontend) of the application, the programming language SAP UI5 has been used, based on JavaScript, HTML5, CSS and developed in SAP Business Technology Platform (SAP BTP). Regarding the business logic on logistics documents (backend), an API developed in the SAP ABAP programming language was implemented that extracts and processes this information.

Keywords: web application, logistics documents, SAP S/4 HANA, SAP BTP, SAP ABAP.

1. INTRODUCCIÓN

SAP Business Technology Platform (SAP BTP) es una plataforma unificada en la nube que combina la gestión de datos, analíticas, inteligencia artificial, el desarrollo de aplicaciones, la automatización e integración en un solo entorno. Con SAP BTP, se puede liderar la innovación digital en todas las funciones de negocio, aprovechando el poder de los datos y la inteligencia artificial.

En este documento, se presenta el uso de una aplicación desarrollada en SAP BTP que tiene como objetivo realizar (de forma individual o masiva) la aprobación de los distintos documentos logísticos que se manejan en la empresa y que son necesarios contar con una autorización. La aplicación se basa en las capacidades de SAP BTP para el despliegue de una aplicación web responsiva. Se explica cómo se diseñó, implementó y desplegó la aplicación, así como los beneficios que aporta a los usuarios finales y al negocio. También se muestran algunos ejemplos de pantallas y funcionalidades de la aplicación.

El presente trabajo será desarrollado en 7 secciones. En “Introducción” se muestra el objetivo del informe, la herramienta usada para lograr el objetivo y la estructura del diseño de la herramienta empleada. En “Información del lugar donde se desarrolló la actividad” se detalla la información referente del lugar donde se implementó la actividad como proyecto, el tiempo de implementación, la finalidad y objetivos de la entidad. En “Descripción de la actividad” se detalla el sustento teórico, la metodología y procedimientos usados, el análisis y desarrollo de las actividades de implementación y finalmente los resultados obtenidos. El contenido de la sección 4 y 5 expone las conclusiones sobre la aplicación web y las recomendaciones para futuros trabajos que impliquen una mejora o ampliación en el alcance. En “Bibliografía” se detalla las

distintas fuentes bibliográficas y electrónicas utilizadas para la elaboración del presente trabajo. Finalmente, en la sección 7 se tiene el Anexo, en esta se muestran las principales pantallas de la aplicación desarrollada en SAP BTP y SAP ABAP.

2. INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD

2.1. Institución donde se desarrolló la actividad

En la actualidad me encuentro laborando en una empresa del sector agroindustrial que tiene como principal herramienta de gestión a SAP S/4 HANA. En esta empresa ocupó el puesto de Desarrollador SAP ABAP senior y entre mis principales funciones destacan las de realizar integraciones (SAP con otros sistemas), análisis de datos, controles de seguridad y también implementar nuevos programas o aplicaciones que permitan optimizar algún proceso en específico de la compañía. De estos, la creación de nuevos programas es la actividad con más demanda.

Justamente el presente trabajo es realizado para optimizar el proceso de “Aprobación de documentos logísticos”. Este proceso era llevado a cabo exclusivamente en SAP S/4 HANA y realizado por un jefe o gerente. La aprobación de un documento en SAP S/4 HANA es realizada de forma individual, implica acceder al sistema (dentro de la red de la empresa), ingresar a un programa determinado (transacción), digitar el número de documento logístico y finalmente ejecutar la liberación.

Con la aplicación que presentamos en este trabajo, las aprobaciones pueden ser realizadas de forma masiva y desde un dispositivo móvil.

2.2. Periodo de duración de la actividad

El tiempo de implementación de este trabajo fue de 2 meses. Se dedicaron unas 2 a 3 horas diarias y fue realizado en 5 etapas:

1. Análisis: Revisión del requerimiento.
2. Definición: Se establece las principales funcionalidades y el alcance.

3. Implementación: Se realiza el desarrollo de la aplicación.
4. Despliegue: Se entrega la aplicación para probar cada una de sus funcionalidades en un ambiente de prueba.
5. Puesta en marcha: Después de la conformidad de la aplicación, se realiza el despliegue en el ambiente productivo.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

3.1. Presentación de la actividad

3.1.1. *Formulación del problema*

En las empresas que usan el ERP (Planificación de recursos empresariales) SAP existe un proceso denominado “Aprobación de documentos logísticos” que es realizado por algún jefe o gerente de área. Estas aprobaciones deben ser realizadas accediendo a un ordenador portátil o a través de una computadora de escritorio que tenga acceso al ERP SAP. Además, los documentos son aprobados de forma individual y para hacerlo se necesita el número (que es entregado por correo electrónico).

El problema identificado es que las actividades mencionadas en el párrafo anterior implican invertir una alta cantidad de tiempo en acceder al sistema, identificar el documento y ejecutar la aprobación.

3.1.2. *Objetivo general*

Implementar una aplicación web responsiva y robusta en SAP BTP para realizar la aprobación de documentos logísticos en SAP S/4 HANA, que permita optimizar los tiempos de aprobación y las condiciones para hacerlo.

3.1.3. *Objetivos específicos*

El presente trabajo tuvo como objetivos específicos los siguientes puntos:

1. Analizar el proceso de aprobación de documentos logísticos:
 - Solicitud de pedidos (SOLPED).

- Pedidos.
- HES (Hoja de entrada de servicios).

2. Implementar una aplicación web responsiva mediante SAP BTP y SAP ABAP que realice la aprobación de documentos logísticos de forma óptima.

3. Desplegar la aplicación web implementada en el ambiente productivo de la empresa.

3.1.4. Alcance y limitaciones

El presente trabajo está orientado a aquellas empresas que cuenten con el ERP SAP S/4 HANA y que tengan habilitado el módulo logístico.

La aplicación web tratará los siguientes documentos logísticos:

- Solicitud de pedidos (SOLPED).
- Pedidos.
- HES (Hoja de entrada de servicios).

3.1.5. Motivación del proyecto

La idea y motivación para la creación de una aplicación web que permita la aprobación de documentos logísticos surge en el ámbito profesional. Como consultor de procesos en el área de TI (Tecnología de la información), venía recibiendo una cantidad considerable de incidencias y peticiones por parte de las jefaturas para mejorar y optimizar el proceso de “Aprobación de

documentos logísticos”. En varias ocasiones nos comentaron que acceder al sistema y liberar documento por documento tomaba mucho tiempo, donde lo más engorroso es tener que conectarse al sistema mediante una laptop o computadora de escritorio.

Por otra parte, debido a los años de experiencia y a distintas soluciones que he implementado con la tecnología de SAP ABAP y SAP BTP, pude proponer la creación de una aplicación web que permita realizar estas liberaciones, no solo en una laptop, sino que también desde cualquier dispositivo móvil que cuente con acceso a internet.

3.1.6. Metodología

El presente trabajo será del tipo bibliográfico debido a que se usará documentación oficial de las herramientas SAP ABAP y SAP BTP tanto en el marco teórico y como en el detalle de la implementación de la aplicación web propuesta.

La investigación del trabajo tendrá una modalidad aplicada. Esto debido a que para realizar la implementación de la aplicación web se aplicarán los conocimientos adquiridos durante los cursos de pregrado de la carrera, capacitaciones profesionales, y la experiencia de varios procesos de implementación de SAP realizados en distintas empresas.

3.2. Sustentación teórica

3.2.1. *SAP ERP*

Es la plataforma donde actualmente se lleva a cabo la liberación de los documentos logísticos.

3.2.1.1. Definición

Según la web oficial www.sap.com, SAP ERP es un software de gestión empresarial que se utiliza para automatizar y optimizar los procesos de una empresa. Proporciona una plataforma integrada que permite la planificación, ejecución y seguimiento de las actividades empresariales en tiempo real. Tiene diferentes módulos que cubren las áreas funcionales de una empresa, como finanzas, contabilidad, compras, ventas, producción, logística, recursos humanos y más. Cada módulo se puede personalizar según las necesidades específicas de cada industria y negocio.

También puede ayudar a las empresas a mejorar su eficiencia, productividad, rentabilidad y competitividad. SAP ERP también facilita el cumplimiento de las normas legales y fiscales, así como la gestión de la sostenibilidad y la responsabilidad social.

Este software tiene diferentes versiones según el tamaño y el sector de la empresa. Por ejemplo, SAP S/4HANA es un ERP completo, modular y galardonado que incorpora inteligencia artificial y analíticas. SAP S/4HANA puede ayudar a que su negocio opere en cualquier lugar, en tiempo real. Otro ejemplo sería SAP Business One que es un software de gestión para pequeñas empresas que conecta y optimiza sus procesos. La principal diferencia entre estas versiones es la cantidad de módulos y los recursos con los que cuentan.

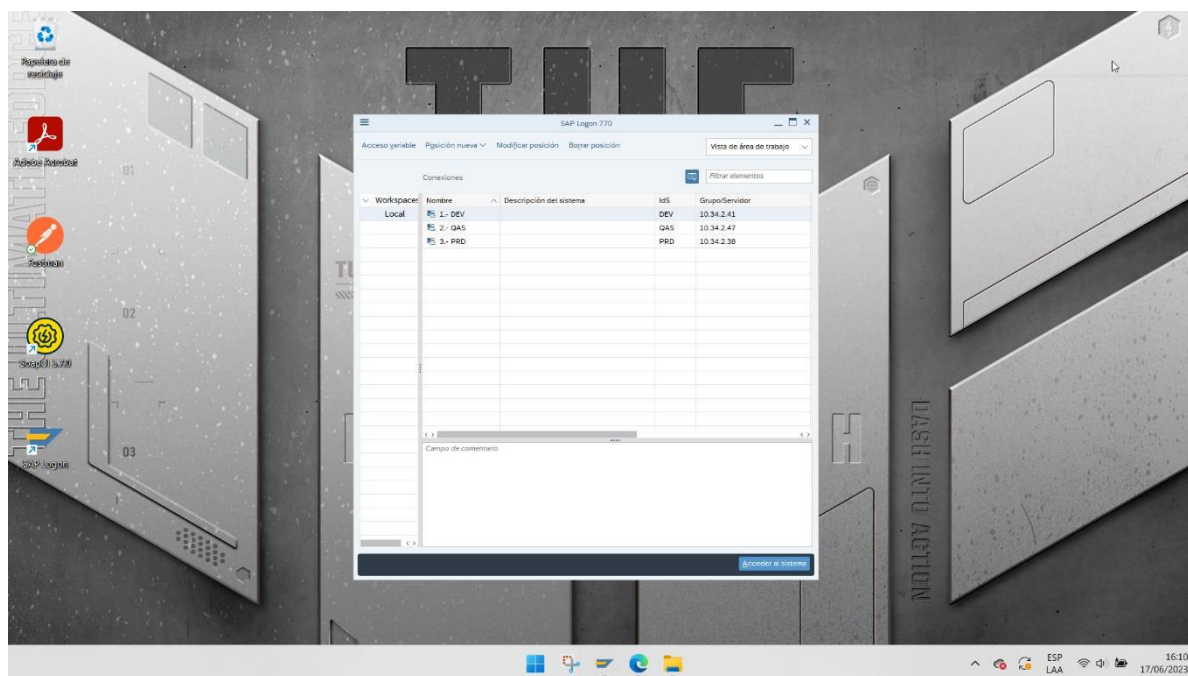
3.2.1.2. Entorno

Para acceder al sistema se debe descargar, instalar y ejecutar la aplicación SAP LOGON.

En la Figura 1 se muestra la ejecución de la aplicación SAP LOGON en el escritorio de una computadora con el sistema operativo Windows 10.

Figura 1

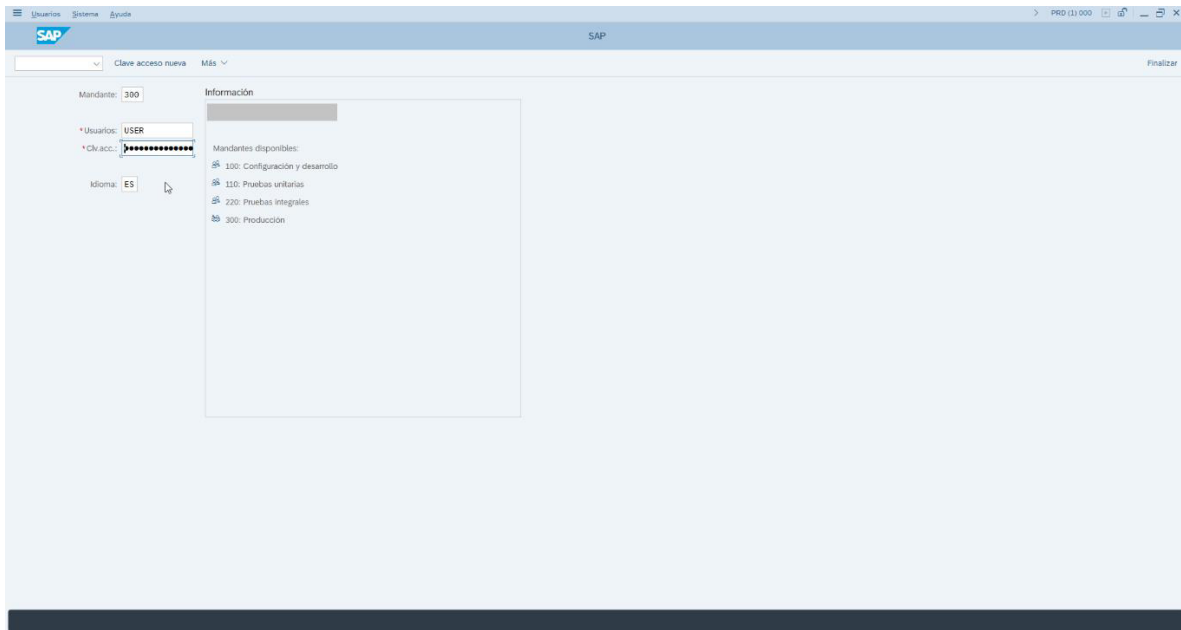
Aplicación SAP LOGON 770 para el para el acceso a SAP S/4 HANA.



Después de elegir uno de los ambientes (DEV: Desarrollo, QAS: Pruebas o PRD: Productivo), la aplicación solicitará identificarse con un usuario y una contraseña, como lo podemos ver en la Figura 2.

Figura 2

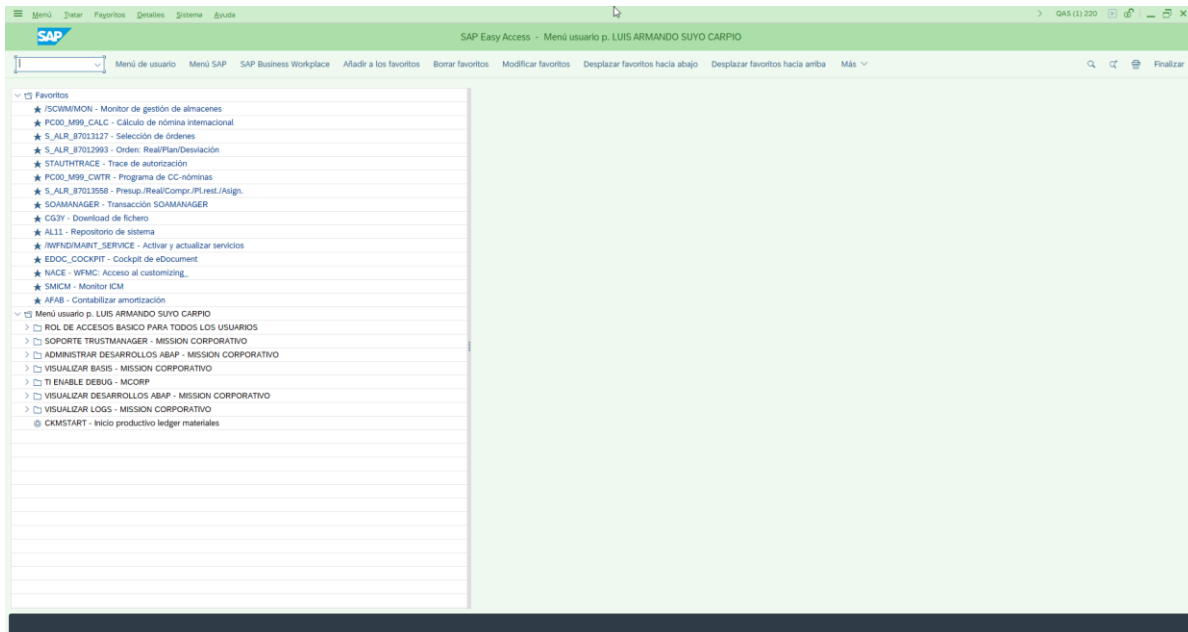
Inicio de sesión en SAP S/4 HANA



En la Figura 3 se muestra el Menú principal, al cual es accedido después de verificarse las credenciales en la pantalla de inicio de sesión.

Figura 3

Menú principal de SAP S/4 HANA



La navegación para el uso de los procesos y programas se realiza a través de transacciones. Al elegir una transacción determinada se procede a ejecutar un proceso de un área específica. Por ejemplo, en la Figura 4 se muestra la ejecución de la transacción MIRO que se utiliza para el registro de facturas.

Figura 4

Transacción MIRO en SAP S/4 HANA

3.2.1.3. Documentos logísticos SAP.

Representan el requerimiento formal de algún producto o servicio. En SAP S/4 HANA, cada documento(requerimiento) es identificado con un código alfanumérico único.

3.2.1.3.1. *Solicitud de pedidos.*

Según Villaseca, A. (2021). Define la solicitud de pedido como la Descripción de la necesidad. “Es importante que tener una descripción clara y precisa de los bienes o servicios requeridos, pues no podemos esperar que el comprador compre un artículo o servicio sin que sepa con exactitud qué es lo que desea el área usuaria”.

Una solicitud de compra es un documento de SAP que crea un sector determinado, solicitando al departamento de compras, la adquisición de productos o contratación de servicios. En la Figura 5 se muestra el flujo de proceso para la generación y uso de una solicitud de pedido.

Figura 5

Flujo de proceso de una solicitud de pedido



Para la creación de una solicitud de pedido en SAP se usa la transacción ME51N, esto se puede observar en la Figura 6.

Figura 6

Transacción ME51N: Creación de una solicitud de pedido en SAP S/4 HANA

Pos.	OrgC	Centro	I	P	Texto breve	GCp	Grupo artículos	Solicitante	Stat.	Material	Cantidad	UM	T	Fecha entrega	Almacén	Nº necesidad UN	Valor total
10	1200				GUIA REMISION 5-101 AUT	110	Formatos	ADM		1411941	10.000	MLL	D	13.07.2022			4.915.30

Posición: 1 [10] 1411941, GUIA REMISION 5-101 AUT

Grupo de liberación:	Cód.	Denominación	Responsable	Status
01 Liberación SolPed	JA	Jefe Administración		

Ind liberación: Bloqueado

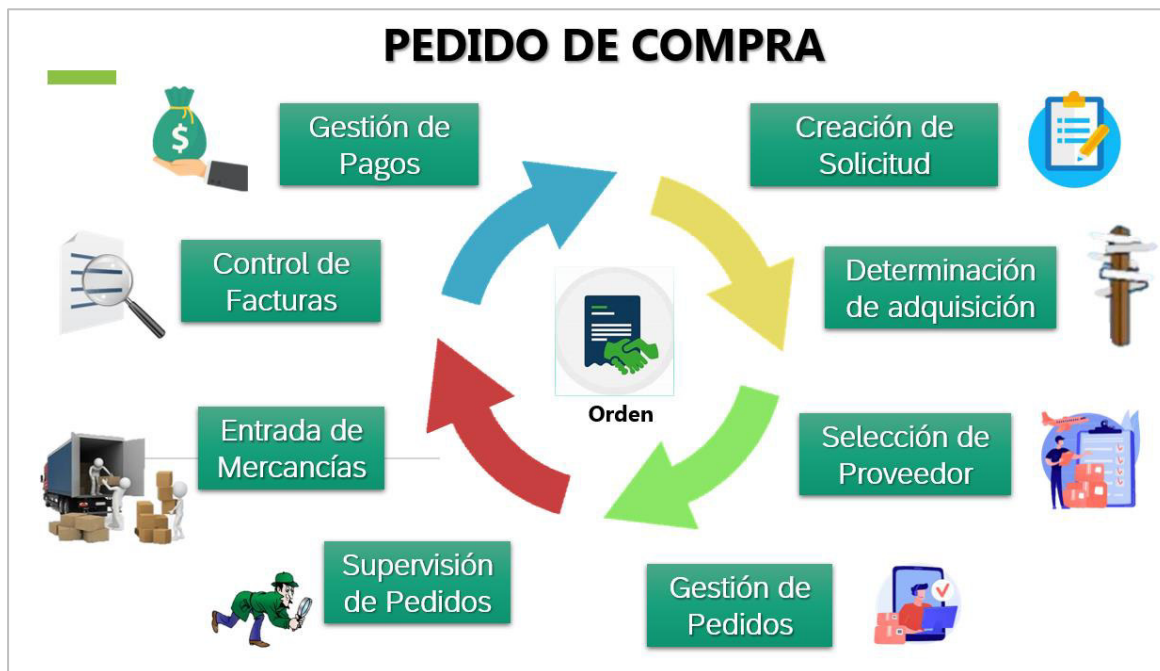
3.2.1.3.2. Pedidos de compra.

Según (Choque Leon, 2018) en su tesis *La gestión de compras y la mejora de la rentabilidad LM Conceptos SAC en el año 2017*, establece que una orden o pedido de compra es una petición dirigida a un proveedor, solicitando ciertos productos a un precio ya establecido. Esta orden de compra es usada por el proveedor para entregar los productos y luego emitir una factura.

Este documento SAP es creado por el área de compras que permite realizar la gestión de compra de un material o servicio. Normalmente este tipo de documento está asociado a una solicitud de pedido. En la Figura 7 se muestra el flujo de proceso para la generación y uso de un pedido de compra.

Figura 7

Flujo de proceso de un pedido de compra



En la Figura 8 se muestra la transacción ME21N utilizada para generar un pedido de compra en SAP S/4 HANA:

Figura 8

Transacción ME21N: Creación de un pedido de compra en SAP S/4 HANA

La imagen muestra la interfaz de usuario de SAP para la transacción ME21N. El título de la pantalla es "Pedido Nacional 4100025898 creado por".

En la parte superior izquierda, se indica "Ninguna variante parametrizada".

Los datos de cabecera del pedido son:

- Proveedor: ZNB Pedido Nacional
- Número de pedido: 4100025898
- Fecha doc.: 16.05.2023
- Grupo de liberación: 02 Est. Liber. Pedidos
- Estrategia liberac.: LA 0 a 50.000 S/
- Ind. liberación: 1 Liberado
- Cód.: GJ
- Denominación: Jefe Compras Planta
- Responsable: [Nombre]
- Status: [Estado]

En la parte inferior, se muestra un detalle de la línea de pedido:

Q.	Pos.	Mat.	Text.	Chg. pedido	UM	T. Fe. entrega	Precio	Moned. por	CPP	Grupo art.	Ca.	Almacén
10		1468228	AGUA MINERAL CIG 600 ML		45 UN	D 12.05.2023		1.50 PEN		UN	Alimentos	

Debajo de la línea de pedido, se muestran los campos de entrada para el grupo de artículos (14270), el número de proveedor, el código EAN/UPC, el lote y el estado de revisión.

3.2.1.3.3. Hoja de entrada de servicios.

Documento SAP que se utiliza para registrar y dar conformidad de algún servicio prestado por un proveedor para cumplir un contrato en específico.

En la Figura 9 se muestra el flujo de proceso para la generación y uso de una Hoja de entrada de servicios (HES).

Figura 9

Flujo de proceso de una Hoja de entrada de servicios



En la Figura 10 se muestra la transacción ML81N utilizada para la creación de Hojas de entrada de servicios en SAP S/4 HANA.

Figura 10

Transacción ML81N: Creación de una Hoja de entrada de servicios en SAP S/4 HANA

Línea	In.	PA	NP	Nº servicio	Text. breve	Cantidad	UM
10				6000002	SERV DE VIGILANCIA	10	UN
20						0.000	
30						0.000	
40						0.000	
50						0.000	
60						0.000	
70						0.000	
80						0.000	
90						0.000	
100						0.000	
110						0.000	
120						0.000	
130						0.000	
140						0.000	
150						0.000	
160						0.000	
170						0.000	
180						0.000	

3.2.1.4. Aprobación de documentos logísticos en SAP S/4 HANA

3.2.1.4.1. *Solicitud de pedidos*

Para realizar la aprobación de una solicitud de pedido se debe acceder a la transacción ME54N. En la Figura 11 se puede observar los datos más relevantes de una solicitud de pedido pendiente de aprobar o liberar.

Figura 11

Transacción ME54N: Solicitud de pedido disponible de liberar en SAP S/4 HANA

The screenshot shows the SAP ME54N transaction interface. At the top, the title bar reads 'Liberar Solicitud pedido 2000009671'. Below the navigation bar, there are tabs for 'Textos', 'Datos del material', 'Cantidades y fechas', 'Valoración', 'Imputación', 'Fuente aprovisionam.', 'Status', 'Persona de contacto', 'Estrategia liberac.', 'Textos', and 'Dirección entrega'. The 'Estrategia liberac.' tab is selected. A table below shows the release strategy details:

Cód.	Denominación	Responsable	Status Posib.
JE	Jefe Planif. MITO		A

Other visible details include 'Grupo de liberación: B1 Liberación SolPed' and 'Estrategia liberac.: LM Est. Planif. MITO'. The 'Ind liberación' is checked and labeled 'Bloqueado'.

La Figura 12 muestra el botón que se debe presionar para proceder con la aprobación de la solicitud de pedido.

Figura 12

Transacción ME54N: Ejecución de aprobación de solicitud de pedido en SAP S/4 HANA

This screenshot shows the same SAP ME54N transaction, but now the 'Status' field in the 'Estrategia liberac.' table is highlighted with a red box. The status is 'A', indicating that the request is ready for approval. The rest of the interface, including the tabs and the 'Ind liberación' field, remains the same as in Figure 11.

Después de presionar este botón, la solicitud de pedido queda liberado y listo para ser usado en la creación de un pedido. En la Figura 13 se puede apreciar una solicitud de pedido que ha sido liberado o aprobado correctamente.

Figura 13

Transacción ME54N: Solicitud de pedido aprobado en SAP S/4 HANA

The screenshot displays the SAP S/4 HANA ME54N transaction. At the top, the document number is 2000009671. Below the header, there is a table of items. The first item is 'MANTENIMIENTO QUINCENAL' with a quantity of 1 and a value of 0.00. The 'Status Posib.' field is highlighted with a red box, showing a checkmark and a release icon. At the bottom, a status bar indicates 'La liberación se ha efectuado con código de liberación JE'.

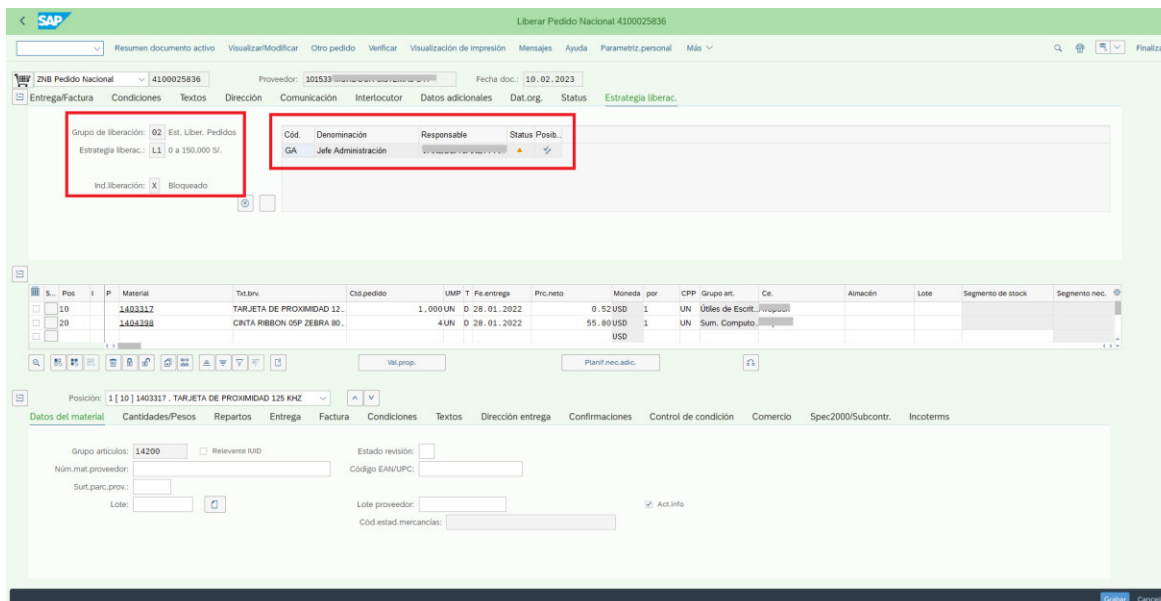
Pos.	OrgC	Centro	I	P	Texto breve	GGp	Grupo artículos	Solicitante	Stat.	Material	Cantidad	UM	T	Fecha entrega	Almacén	Nº necesidad LN	Valor total
10	1100		F	F	MANTENIMIENTO QUINCENAL	170	Manto / Repar...	MTTO			1	SRV	D	02.06.2023			0.00

3.2.1.4.2. Pedidos

Para realizar la aprobación de pedidos se debe acceder a la transacción ME29N. En esta transacción se podrán visualizar los principales datos y el estado de aprobación del pedido de compras elegido. La Figura 14 nos muestra una vista de estos datos en la transacción ME29N.

Figura 14

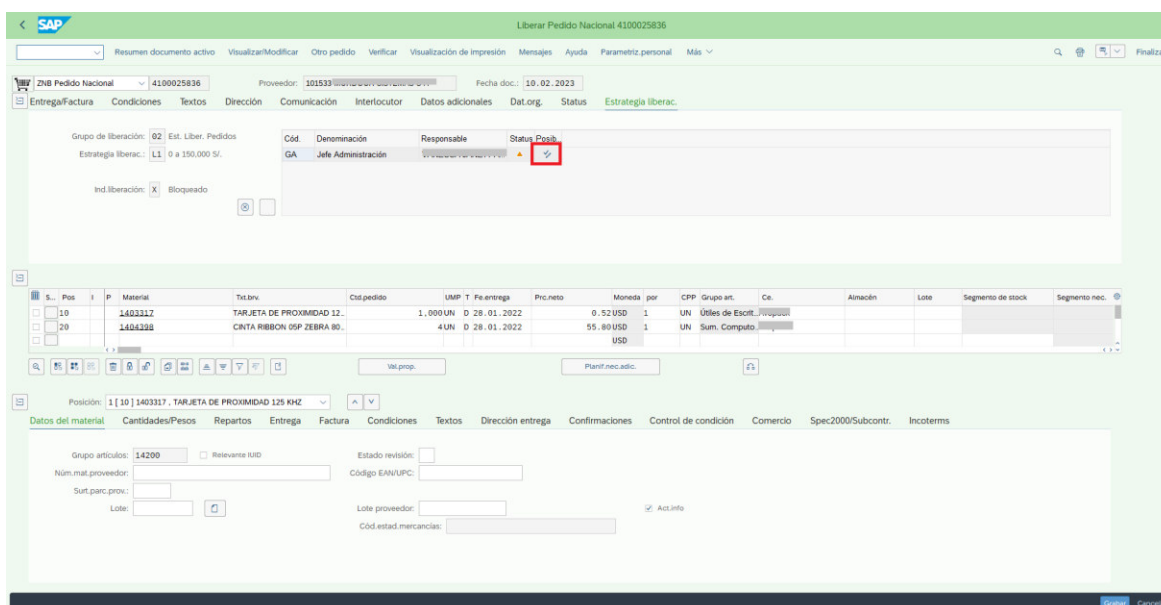
Transacción ME29N: Pedido de compra disponible para aprobar en SAP S/4 HANA



En la Figura 15 se observa el botón que permite la aprobación del pedido de compra.

Figura 15

Transacción ME29N: Ejecución de aprobación de pedido de compra en SAP S/4 HANA



Después de presionar el botón indicado en la Figura 15, el pedido quedará liberado y listo para que sea recibido por el área logística. La Figura 16 muestra un pedido de compra aprobado.

Figura 16

Transacción ME29N: Pedido de compra aprobado en SAP S/4 HANA

The screenshot displays the SAP S/4 HANA ME29N transaction for a released purchase order. The header section shows the document type 'ZNB Pedido Nacional' and the document number '4100025836'. The provider is '101533' and the document date is '10.02.2023'. The release strategy is 'Estrategia liberac.'. The 'Ind. liberación' field is set to '1' and 'Liberado'. The 'Status Posib.' field is set to '✓'. The table below shows the items:

Pos	Material	Txt.brv	Cnt.pedido	UM	T	Fe.entrega	Prc.neto	Moneda	por	CPP	Grupo art.	Cs	Almacén	Lote	Segmento de stock	Segmento nec.
10	1403312	TARJETA DE PROXIMIDAD 12...	1,000	UN	D	28.01.2022	0.52	USD	1	UN	Útiles de Escrit...					
20	1404398	CINTA RIBBON OSP ZEBRA 80...	4	UN	D	28.01.2022	55.80	USD	1	UN	Sum. Computo...					

The status bar at the bottom indicates: 'La liberación se ha efectuado con código de liberación GA'.

3.2.1.4.3. Hoja de entrada de servicios

Para la aprobación de una hoja de entrada de servicios se debe ejecutar la transacción ML81N. En esta transacción se podrán visualizar los principales datos y el estado de aprobación de la hoja de entrada de servicios elegida. La Figura 17 muestra una vista de los datos con los que cuenta la hoja de entrada de servicios, así como su estado de aprobación (aceptación).

Después de presionar el botón indicado en la Figura 18, la hoja de entrada de servicio quedará liberada. La Figura 19 muestra una hoja de entrada de servicios aprobada.

Figura 19

Transacción ML81N: Pedido de compra aprobado en SAP S/4 HANA

Tal y como se puede visualizar para poder liberar los documentos, se debe acceder a una transacción determinada, colocar el documento y ejecutar la liberación. Este es un proceso que en SAP S/4 HANA es realizado de forma individual.

3.2.2. SAP ABAP

Según www.sap.com, ABAP (Advanced Business Application Programming) es un lenguaje de programación de SAP, utilizado para crear la mayoría de sus programas y transacciones (S/4 HANA, R/3, mySAP Business suite, entre otros). Es un lenguaje de

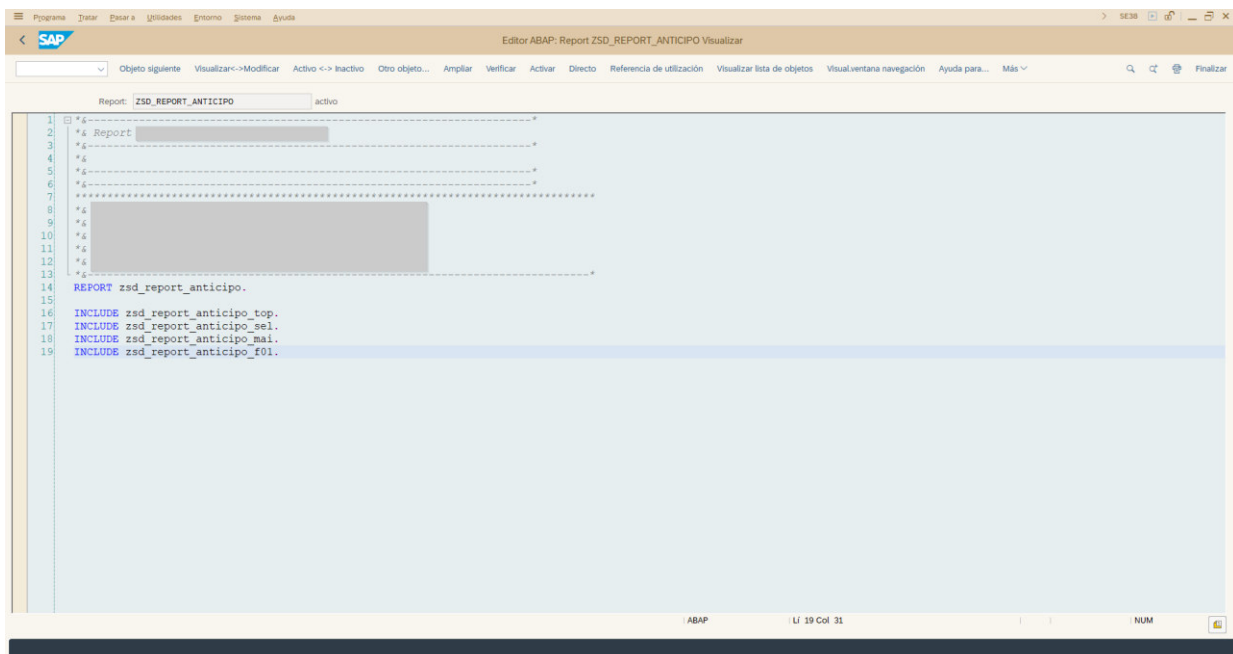
programación estructurado de alto nivel, fácil de leer y aprender. Algunas de sus características son:

- Es orientado a objetos.
- Es interpretado.
- Es compilado.
- Es modular.
- Permite la creación de programas en tiempo real.
- Permite la creación de programas en línea.

En la Figura 20 y Figura 21 se muestra un ejemplo de un programa desarrollado con el lenguaje de programación SAP ABAP.

Figura 20

Ejemplo de programa desarrollado con SAP ABAP



```
1  *~
2  *~ Report
3  *~
4  *~
5  *~
6  *~
7  *~
8  *~
9  *~
10 *~
11 *~
12 *~
13 *~
14 REPORT zsd_report_anticipo.
15
16 INCLUDE zsd_report_anticipo_top.
17 INCLUDE zsd_report_anticipo_sel.
18 INCLUDE zsd_report_anticipo_mai.
19 INCLUDE zsd_report_anticipo_f01.
```

Figura 21

Ejemplo de programa desarrollado con SAP ABAP

```

24 FORM get_data.
25
26 DATA:
27   lv_acum_netwr_apl TYPE vbap-netwr.
28 * Facturas de anticipo creadas
29 SELECT k-gjahr, k-beinr, k-xblnr, k-vkorg, k-fkdat, k-kurrf, k-netwr, k-vbeln
30 INTO TABLE @DATA(it_vbrk)
31 FROM vbrk AS k
32 WHERE k-fkart EQ 'ZFAN'
33 AND k-vkorg IN @s_vkorg
34 AND k-fkdat IN @s_fkdat
35 AND k-vbeln IN @s_vbelv
36 AND k-fksto EQ @space
37 ORDER BY k-vbeln.
38
39 * Facturas y pedidos asociados a factura de anticipo
40 SELECT k-gjahr, k-beinr, k-xblnr, k-vkorg, k-kurrf, k-netwr, f-vbelv, f-posnv, f-vbeln, f-posnn, p-aubel, p-aupos
41 INTO TABLE @DATA(it_vbfa_a)
42 FROM vbfa AS f INNER JOIN vbrk AS k ON k-vbeln EQ f-vbelv
43 LEFT OUTER JOIN vbrk AS l ON l-vbeln EQ f-vbeln
44 AND l-fksto EQ @space
45 INNER JOIN vbrp AS p ON p-vbeln EQ f-vbeln
46 AND p-posnr EQ f-posnn
47 WHERE k-fkart EQ 'ZFAN'
48 AND k-vkorg IN @s_vkorg
49 AND k-fkdat IN @s_fkdat
50 AND k-fksto EQ @space
51 AND f-vbelv IN @s_vbelv
52 AND f-vbtyp_n EQ 'M' "Facturas
53 ORDER BY f-vbelv, f-posnv, f-vbeln, f-posnn, p-aubel, p-aupos.
54 IF it_vbrk[] IS NOT INITIAL.
55   DATA(it_vbfa) = it_vbfa_a[].
56 *
57 SORT it_vbfa ASCENDING BY vbelv aubel.
58 DELETE ADJACENT DUPLICATES FROM it_vbfa COMPARING vbelv aubel.
59
60 * Pedidos y posiciones a las cuales se aplicaron los anticipos
61 SELECT k-vkorg, k-vdatu, f-vbelv, f-posnv, f-vbeln, f-posnn, p-netwr
62 INTO TABLE @DATA(it_vbpd)

```

3.2.3. SAP Business Technology Platform (BTP)

Las plataformas en la nube son un tema candente hoy en día, ya que permiten muchas ganancias comerciales como agilidad, velocidad de innovación, ahorro de costos a través de un menor TCO, tiempo de comercialización más rápido, mayor eficiencia y flexibilidad, etc. Es en este ambiente donde se desplegará nuestra aplicación web.

Según SAP (2023) “BTP100_ES_Col06”, las capacidades de desarrollo de aplicaciones de SAP BTP son una cartera de soluciones, herramientas y marcos que lo ayudan a simplificar el desarrollo de software de sus extensiones de aplicaciones o aplicaciones personalizadas. Ofrece funcionalidades para diferentes niveles de experiencia de desarrollo y para aumentar la

productividad de desarrollo general incluso con capacidades sin código a través de SAP Build o low-code en SAP Business Application Studio.

Según www.sap.com, SAP BTP es la plataforma de innovación optimizada para aplicaciones SAP en la nube. Agrupa la gestión de datos, analíticas, inteligencia artificial, el **desarrollo de aplicaciones**, la automatización e integración en un único entorno unificado. Facilita la gestión de procesos empresariales y lidera la innovación digital en todas las funciones de negocio.

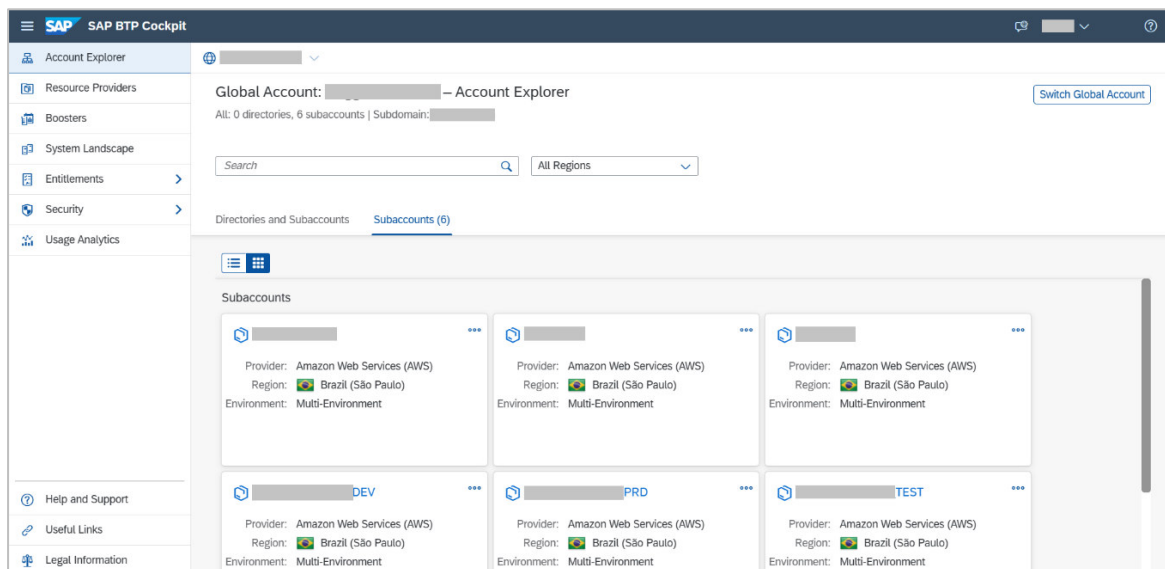
Entre las principales características se tienen:

- Personalizar las interacciones de clientes, empleados y socios.
- Reutilizar los procesos y datos de negocio existentes para diseñar aplicaciones más rápido.
- Habilitar los servicios mientras gestionas el control.
- Conseguir acceso completo y en tiempo real a todos tus datos y personalizar las interacciones de las aplicaciones SAP con inteligencia artificial y automatización.
- Desarrollar nuevas tecnologías.
- Innovar rápidamente para superar a la competencia.
- Adaptar tus procedimientos.

En la Figura 22 se puede observar la sección principal de SAP BTP. En estas se puede observar las distintas subcuentas y principales opciones de esta plataforma.

Figura 22

Entorno principal de SAP BTP



3.3. Desarrollo de la aplicación web

En la implementación de la aplicación web se definieron varias estructuras de datos para el intercambio de información entre ambos ambientes (SAP BTP y SAP S/4 HANA). La Tabla 1 y Tabla 2, muestra la nomenclatura de representación usada en la definición de cada campo usado.

Tabla 1

Nomenclatura de datos

a	Carácter alfabético
n	Carácter numérico
an	Carácter alfanumérico

a3	3 caracteres alfabéticos de longitud fija
n3	3 caracteres numéricos de longitud fija
an3	3 caracteres alfa-numéricos de longitud fija
a...3	Hasta 3 caracteres alfabéticos
n...3	Hasta 3 caracteres numéricos
an...3	Hasta 3 caracteres alfa-numéricos

Tabla 2*Formato de datos*

n(12, 2)	elemento numérico hasta 12 enteros + punto decimal + dos decimales
n(2,2)	elemento numérico hasta 2 enteros + punto decimal + hasta dos decimales
F#####	elemento inicia con la letra F seguida de cinco dígitos
YYYYMMDD	formato fecha yyyy=año, mm=mes, dd=día

3.3.1. Desarrollo en SAP ABAP

En la actualidad las aplicaciones web constan de páginas que suelen cargarse como una plantilla y enlazarse con diferentes componentes y sus modelos, cuando el valor en el modelo es modificado, la vista se actualiza de forma automática desde el servidor a través de las API (Application Programming Interface), que son implementadas en el backend de la aplicación. De acuerdo con la arquitectura de SPA (Single Page Application), el backend funciona como una interfaz y en su lugar pone mucha más responsabilidad e incrementa la complejidad según el número de componentes en el cliente (De Luca, Epicoco, Lezzi, & Aloisio, 2012).

El proceso de liberación es realizado en SAP S/4 HANA, por tal motivo toda información de los documentos logísticos a liberar debe ser extraída desde este entorno y mostrado en la aplicación web de SAP BTP.

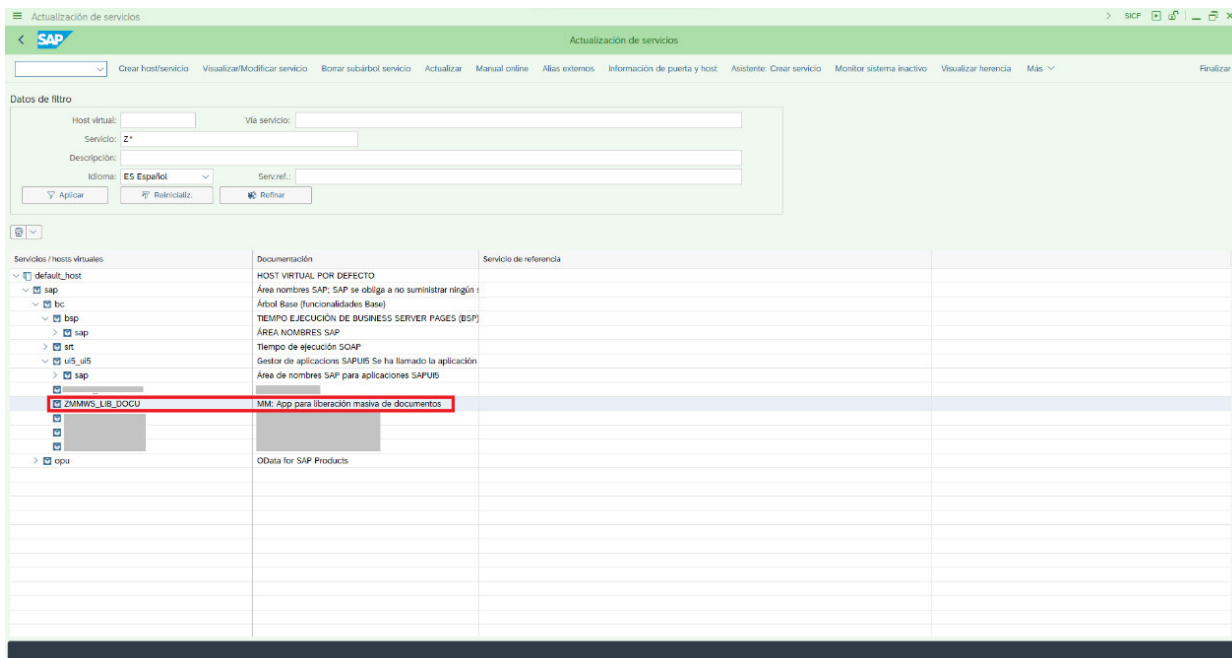
Teniendo en cuenta esto, se procedió con la implementación de un API con el lenguaje de programación SAP ABAP. Esta API será utilizada para realizar el envío y recepción de la información que será usada en la aplicación web en SAP BTP.

3.3.1.1. Creación del API

En la transacción SICF se realizó la creación el servicio “ZMMWS_LIB_DOCU App para liberación de documentos”. Este servicio hará posible el uso del API a desplegar. La Figura 23 muestra una imagen del servicio desplegado.

Figura 23

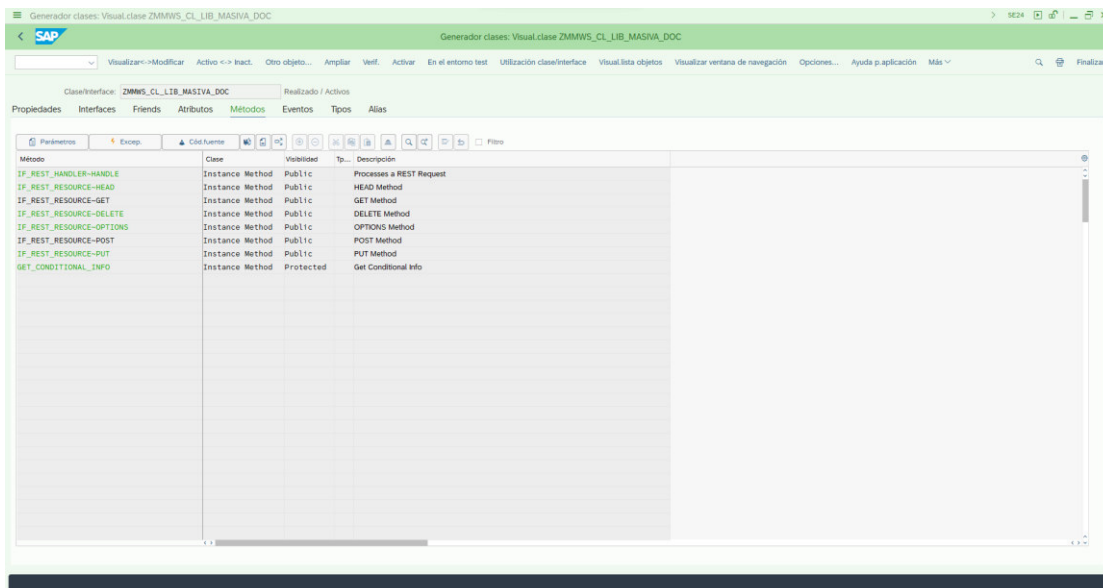
Servicio para liberación masiva de documentos



En la Figura 24 podemos ver la clase ZMMWS_CL_LIB_MASIVA_DOC, creada en la transacción SE24, y donde se pueden observar los métodos que contiene.

Figura 24

Métodos GET y POST de la clase ZMMWS_CL_LIB_MASIVA_DOC



Tal y como se puede observar, esta clase tiene habilitado los métodos GET y POST.

Dentro del método GET se implementaron las consultas para realizar el envío de la información de SAP S/4 HANA hacia la aplicación web en BTP. En el método POST ocurre lo contrario, se envía la información de los documentos logísticos elegidos para ser liberados desde la aplicación web hacia el API desplegado en SAP S/4 HANA.

En la siguiente sección se explica el detalle del API implementado en SAP S/4 HANA.

3.3.1.2. Implementación del API

Tal y como se comenta en la sección anterior, la implementación del API con SAP ABAP consta de 2 métodos: GET y POST.

En el método GET se realiza la extracción de la información de los documentos logísticos asociados al usuario que accede a la aplicación web.

Para cada uno de los documentos logísticos fue necesario analizar e identificar los campos principales que se deben exportar. Esto último fue realizado de acuerdo en conjunto con el equipo de usuarios liberadores, se buscó migrar la información más representativa y necesaria para la determinación de la aprobación del documento logístico.

A continuación, se muestran las tablas que indican el detalle de cada una de las estructuras utilizadas en la implementación del método GET del API.

Tabla 3

Cabecera de solicitud de pedido

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
--------------	--------------------	------------------	------------------------	----------------

BANFN	Número de la solicitud de pedido	M	an...10	an(10,0)
WERKS	Código de centro	M	an...4	an(4,0)
CENTRO_DESC	Descripción de centro	M	an...100	an(100,0)
AFNAM	Nombre del solicitante	M	an...12	an(12,0)
AFNAM_DESC	Descripción de solicitante	M	an...100	an(100,0)
BSART	Clase de documento	M	an...4	an(4,0)
BSART_DESC	Descripción de clase de documento	M	an...100	an(100,0)
BADAT	Fecha de solicitud	M	n...8	YYYYMMDD
EKGRP	Grupo de compras	M	an...3	an(3,0)
EKGRP_DESC	Descripción de grupo de compras	M	an...100	an(100,0)
ERNAM	Usuario creador	M	an...12	an(12,0)
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGST	Estrategia de liberación en solicitud pedido	M	an...2	an(2,0)
PREIS	Precio en la solicitud de pedido	M	n...13	n(11,2)
WAERS	Clave de moneda	M	an...5	an(5,0)

Tabla 4*Detalle de solicitud de pedido*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
BANFN	Número de la solicitud de pedido	M	an...10	an(10,0)
BNFPO	Número de posición de la solicitud de pedido	M	n...5	n(5,0)
MATNR	Número de material	M	an...40	an(40,0)
MATKL	Grupo de artículos	M	an...9	an(9,0)
MATKL_DESC	Descripción grupo de artículos	M	an...100	an(100,0)
TXZ01	Descripción de posición	M	an...40	an(40,0)
MENGE	Cantidad solicitud de pedido	M	n...16	n(13,3)
MEINS	Unidad de medida de solicitud pedido	M	an...3	an(3,0)
VALOR_TOTAL	Importe total	M	n...18	n(15,3)
WAERS	Clave de moneda	M	an...5	an(5,0)
WERKS	Centro	M	an...4	an(4,0)

CENTRO_DESC	Descripción de centro	M	an...100	an(100,0)
LGORT	Almacén	M	an...4	an(4,0)
ALMACEN_DESC	Descripción de almacén	M	an...100	an(100,0)
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGST	Estrategia de liberación en solicitud pedido	M	an...2	an(2,0)
PREIS	Precio en la solicitud de pedido	M	n...13	n(11,2)

Tabla 5*Cabecera de pedido*

Campo	Descripción	Condi ción	Tipo y longitud	Formato
EBELN	Número del documento de compras	M	an...10	an(10,0)
BUKRS	Sociedad	M	an...4	an(4,0)
BUTXT	Denominación de sociedad	M	an...25	an(25,0)

BSART	Clase de documento de compras	M	an...4	an(4,0)
BSART_DESC	Descripción de clase doc.	M	an...100	an(100,0)
AEDAT	Fecha de creación del registro	M	n...8	YYYYMMDD
ERNAM	Nombre del responsable que ha añadido el objeto	M	an...12	an(12,0)
LIFNR	Proveedor	M	an...10	an(10,0)
NAME1	Nombre de organización	M	an...40	an(40,0)
ZTERM	Clave de condiciones de pago	M	an...100	an(100,0)
EKORG	Organización de compras	M	an...12	an(12,0)
EKORG_DESC	Descripción de org. Compras	M	an...2	an(2,0)
EKGRP	Grupo de compras	M	an...2	an(2,0)
EKGRP_DESC	Descripción de grupo compras	M	an...100	an(100,0)
WAERS	Clave de moneda	M	an...5	an(5,0)
BEDAT	Fecha de pedido	M	n...8	YYYYMMDD
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGSX	Estrategia liberación	M	an...2	an(2,0)

NETWR	Valor neto de pedido en moneda de pedido	M	n...15	n(13,2)
-------	---	---	--------	---------

Tabla 6*Detalle de pedido*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
EBELN	Número del documento de compras	M	an...10	an(10,0)
EBELP	Número de posición	M	n...5	n(5,0)
TXZ01	Descripción de posición	M	an...40	an(40,0)
MATNR	Número de material	M	an...40	an(40,0)
EMATN	Número de material	M	an...40	an(40,0)
BUKRS	Sociedad	M	an...4	an(4,0)
WERKS	Centro	M	an...4	an(4,0)
WERKS_DESC	Descripción de centro	M	an...100	an(100,0)
LGORT	Almacén	M	an...4	an(4,0)
LGORT_DESC	Descripción de almacén	M	an...100	an(100,0)
MATKL	Grupo de artículos	M	an...9	an(4,0)

MATKL_DESC	Descripción de grupo de art.	M	an...100	an(100,0)
MENGE	Cantidad de pedido	M	an...16	n(13,3)
MEINS	Unidad de medida de pedido	M	an...3	an(3,0)
BPRME	Unidad medida de precio de pedido	M	an...3	an(3,0)
BPUMZ	Numerador para la conversión UMPRP en UMP	M	n...5	n(5,0)
BPUMN	Denominador para la conversión UMPRP en UMP	M	n...5	n(5,0)
UMREZ	Numerador para la conversión de UM pedido en UM base	M	n...5	n(5,0)
UMREN	Denominador para la conversión de UM- pedido en UM-base	M	n...5	n(5,0)
NETPR	Precio neto en doc.compras moneda documento	M	n...13	n(11,2)
PEINH	Cantidad base	M	n...5	n(5,0)

NETWR	Valor neto de pedido en moneda de pedido	M	n...15	n(13,2)
BRTWR	Valor bruto del pedido en moneda de pedido	M	n...15	n(13,2)

Tabla 7*Cabecera de hoja de entrada de servicio*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
LBLNI	Número de hoja de entrada	M	an...10	an(10,0)
BUKRS	Sociedad	M	an...4	an(4,0)
BUTXT	Denominación de la sociedad o empresa	M	an...25	an(25,0)
ERNAM	Nombre del responsable que ha añadido el objeto	M	an...12	an(12,0)
ERDAT	Fecha de creación del registro	M	n...8	YYYYMMDD
EKORG	Organización de compras	M	an...4	an(4,0)
EKORG_DE SC	Descripción org. compras	M	an...100	an(100,0)

EKGRP	Grupo de compras	M	an...3	an(3,0)
EKGRP_DE	Descripción de grupo			
SC	compras	M	an...100	an(100,0)
LIFNR	Proveedor	M	an...10	an(10,0)
NAME1	Nombre proveedor	M	an...100	an(100,0)
LWERT	Valor de los servicios	M	n...13	n(11,2)
WAERS	Clave de moneda	M	an...5	an(5,0)
PACKNO	Nº paquete	M	n...10	n(10,0)
TXZ01	Descripción de servicio	M	an...40	an(40,0)
EBELN	Pedido	M	an...10	an(10,0)
EBELP	Posición de pedido	M	n...4	n(4,0)
KNTTP	Tipo de imputación	M	an...1	an(1,0)
NETWR	Valor neto de hoja entrada	M	n...13	n(11,2)
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGSX	Estrategia liberación	M	an...2	an(2,0)

Tabla 8*Detalle de hoja de entrada de servicio*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
--------------	--------------------	------------------	------------------------	----------------

LBLNI	Número de hoja de entrada	M	an...10	an(10,0)
PACKNO	Nº paquete	M	n...10	n(10,0)
INTROW	Número de línea interna	M	n...10	n(10,0)
EXTROW	Número de línea externa	M	n...10	n(10,0)
SRVPOS	Número de servicio	M	an...18	an(18,0)
SUB_PACKNO	Número de subpaquete	M	n...10	n(10,0)
EXTSRVNO	Número de servicio del proveedor	M	an...18	an(18,0)
MENGE	Cantidad	M	n...16	n(13,3)
MEINS	Unidad de medida base	M	an...3	an(3,0)
NETWR	Valor neto de la posición	M	n...13	n(11,2)
KTEXT1	Texto de posición	M	an...40	an(40,0)

El código ABAP del método GET que utiliza estas estructuras en el envío de información se muestra en las siguientes figuras.

En la Figura 25 podemos ver la parte principal del método GET en la que se recibe la petición desde la aplicación web.

Figura 25

Parte principal del método GET

```

Método IF_REST_RESOURCE-GET Activ.
58 *-----
59 * Inicio
60 *-----
61 * Id
62 CLEAR: gv_id.
63 gv_id = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'ID' ).
64 IF gv_id IS INITIAL.
65 REFRESH: it_return[].
66 CLEAR: st_return.
67 CONCATENATE 'Error: No se pudo identificar' 'el ID del proceso' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
68 st_return-type = 'E'.
69 APPEND st_return TO it_return.
70 * Get json output
71 lo_json_writer = cl_xml_string_writer=>create( type = if_xml=>co_xt_json ).
72 CALL TRANSFORMATION id
73 SOURCE itab = it_return
74 RESULT XMG lo_json_writer.
75 lo_entity = mo_response->create_entity( ).
76 lo_entity->set_content_type( if_rest_media_type=>gc_appl_json ).
77 lo_entity->set_binary_data( lo_json_writer->get_output( ) ).
78 * Get response status
79 mo_response->set_status( cl_rest_status_code=>gc_success_ok ).
80 RETURN.
81 ENDIF.
82 *
83 CASE gv_id.
84 *-----
85 * Nuestrros
86 *-----
87 WHEN 'G_MAE_CENTROS'. " Centros
88 CALL FUNCTION 'ZMMIMD_GET_CENTROS'
89 TABLES
90 t_centros = gt_centros.
91
92 IF gt_centros[] IS INITIAL.
93 CLEAR: st_return.
94 st_return-message = 'No se ha podido determinar centros logísticos'.
95 st_return-type = 'E'.
96 APPEND st_return TO it_return.

```

En la Figura 26 se observa la invocación de la función que obtiene el número de documentos logísticos por cada tipo (Solped, Pedido, HES).

Figura 26

Método GET: Invocación de un módulo de función

```

Método IF_REST_RESOURCE-GET Activ.
202 WHEN 'G_DOC_LIST'. "Lista de documentos de acuerdo a tipo elegido
203 CLEAR: gv_p01, gv_p02, gv_p03, gv_p04, gv_parm01.
204 gv_p01 = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'P01' ). " Centro
205 gv_p02 = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'P02' ). " Tipos de documento
206 gv_p03 = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'P03' ). " Fecha inicio
207 gv_p04 = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'P04' ). " Fecha fin
208 CONDENSE: gv_p01. TRANSLATE gv_p01 TO UPPER CASE.
209 CONDENSE: gv_p02. TRANSLATE gv_p02 TO UPPER CASE.
210 CONDENSE: gv_p03. TRANSLATE gv_p03 TO UPPER CASE.
211 CONDENSE: gv_p04. TRANSLATE gv_p04 TO UPPER CASE.
212
213 IF gv_p01 IS NOT INITIAL AND gv_p01 NE 'NULL'.
214 IF gv_p02 IS NOT INITIAL AND gv_p02 NE 'NULL'.
215 IF gv_p03 IS NOT INITIAL AND gv_p03 NE 'NULL'.
216 IF gv_p04 IS NOT INITIAL AND gv_p04 NE 'NULL'.
217
218 gv_parm01 = gv_p01.
219 gv_tipos_doc = gv_p02.
220 gv_fecha_ini = gv_p03.
221 gv_fecha_fin = gv_p04.
222
223 CALL FUNCTION 'ZMMIMD_GET_LIST_DOCS'
224 EXPORTING
225 i_parm01 = gv_parm01
226 i_tipo_doc = gv_tipos_doc
227 i_fecha_inicio = gv_fecha_ini
228 i_fecha_fin = gv_fecha_fin
229 i_uname = sy-uname
230 IMPORTING
231 s_salida = gwa_salida.
232
233 IF gwa_salida IS INITIAL.
234 CLEAR: st_return.
235 CONCATENATE 'No se encontraron' 'documentos para los filtros establecidos' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
236 st_return-type = 'E'.
237 APPEND st_return TO it_return.
238 ENDIF.
239 ELSE.
240 CLEAR: st_return.

```

Figura 27

Código ABAP del módulo de funciones ZMMLMD_GET_LIST_DOCS

```

28 CASE i_tipo_doc.
29 WHEN 'SOLPED' IN ('SOLPED').
30 CALL FUNCTION 'ZMMLMD_GET_LIST_SOLPED'
31 EXPORTING
32   i_centro = i_param1
33   i_fecha_inicio = i_fecha_inicio
34   i_fecha_fin = i_fecha_fin
35   i_usuario = i_usuario
36 TABLES
37   t_solped_cab = it_solped_cab
38   t_solped_det = it_solped_det.
39 IF it_solped_cab IS NOT INITIAL.
40   s_salida = t_solped_cab = it_solped_cab.
41   EXIT.
42 ENDIF.
43 IF it_solped_det IS NOT INITIAL.
44   s_salida = t_solped_det = it_solped_det.
45   EXIT.
46 ENDIF.
47 WHEN 'PEDIDOS' IN ('PEDIDOS').
48 CALL FUNCTION 'ZMMLMD_GET_LIST_PEDIDOS'
49 EXPORTING
50   i_sociedad = i_param1
51   i_fecha_inicio = i_fecha_inicio
52   i_fecha_fin = i_fecha_fin
53   i_usuario = i_usuario
54 TABLES
55   t_pedidos_cab = it_pedidos_cab
56   t_pedidos_det = it_pedidos_det.
57 IF it_pedidos_cab IS NOT INITIAL.
58   s_salida = t_pedidos_cab = it_pedidos_cab.
59   EXIT.
60 ENDIF.
61 IF it_pedidos_det IS NOT INITIAL.
62   s_salida = t_pedidos_det = it_pedidos_det.
63   EXIT.
64 ENDIF.
65 WHEN 'HES' IN ('HES').
66 CALL FUNCTION 'ZMMLMD_GET_LIST_HES'
67 EXPORTING
68   i_usuario = i_usuario
69   i_fecha_inicio = i_fecha_inicio
70   i_fecha_fin = i_fecha_fin
71   i_usuario = i_usuario
72 TABLES
73   t_hes_cab = it_hes_cab
74   t_hes_det = it_hes_det.
75 IF it_hes_cab IS NOT INITIAL.
76   s_salida = t_hes_cab = it_hes_cab.
77   EXIT.
78 ENDIF.
79 IF it_hes_det IS NOT INITIAL.
80   s_salida = t_hes_det = it_hes_det.
81   EXIT.
82 ENDIF.
83 END CASE.
84 RETURN s_salida.
85 END FUNCTION.

```

Dentro de la función ZMMLMD_GET_LIST_DOCS se invocan 3 funciones (una para cada uno de los documentos logísticos). Las Figuras 28, 29 y 30 se muestran el código ABAP implementado para los documentos logísticos SOLPED, Pedidos y HES respectivamente.

Figura 28

Código ABAP del módulo de funciones ZMMLMD_GET_LIST_SOLPED

```

1 FUNCTION zmmimd_get_list_solped.
2 *-----
3 *-----
4 *-----
5 *-----
6 *-----
7 *-----
8 *-----
9 *-----
10 *-----
11 *-----
12 *-----
13 *-----
14 DATA: lr_fecha      TYPE RANGE OF hdat,
15        lwa_fecha     LIKE LINE OF lr_fecha,
16        lwa_solped_cab TYPE zst_solped_cabe.
17
18 CONSTANTS: lc_i TYPE c VALUE 'I',
19            lc_bt(2) TYPE c VALUE 'BT',
20            lc_t TYPE c VALUE 'T'.
21
22 lwa_fecha-sign = lc_i.
23 lwa_fecha-option = lc_bt.
24 lwa_fecha-low = i_fecha_inicio.
25 lwa_fecha-high = i_fecha_fin.
26
27 APPEND lwa_fecha TO lr_fecha.
28
29 REFRESH: qt_solped_cab, qt_solped_det.
30
31 * Trasl código de Liberación por Usuario
32 SELECT ftrgr, frqco, objid
33 INTO TABLE @DATA(it_t164w)
34 FROM t164w
35 WHERE ftrgr = 'SOLPED'
36 AND frqco = 'SOLPED'
37 AND objid = 'SOLPED'.
38
39 RETURN it_t164w.
40 END FUNCTION.

```

Figura 29

Código ABAP del módulo de funciones ZMMLMD_GET_LIST_PEDIDOS

```

30 * Trazar códigos de Liberación por Usuario
31 SELECT frgrg, frgco, objid
32 INTO TABLE @DATA(lt_t16fw)
33 FROM t16fw
34 WHERE objid EQ @i_uname.
35
36 IF lt_t16fw[] IS NOT INITIAL.
37
38 SORT lt_t16fw BY frgrg frgco objid ASCENDING.
39 DELETE ADJACENT DUPLICATES FROM lt_t16fw COMPARING frgrg frgco objid.
40
41 PERFORM f_get_pedidos TABLES lt_t16fw
42 USING i_sociedad.
43
44 IF gt_pedidos_cab[] IS NOT INITIAL.
45 LOOP AT gt_pedidos_cab ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_pedido_cab>).
46 IF NOT <fs_pedido_cab>-bedat IN l_fechas .
47 DELETE gt_pedidos_cab.
48 CONTINUE.
49 ENDIF.
50
51 <fs_pedido_cab>-ebeln = {{ <fs_pedido_cab>-ebeln ALPHA = OUT }}.
52 <fs_pedido_cab>-lifnr = {{ <fs_pedido_cab>-lifnr ALPHA = OUT }}.
53 ENDLOOP.
54 ENDIF.
55
56 * Detalle de pedidos
57 IF gt_pedidos_cab[] IS NOT INITIAL.
58 SELECT ebeln ebelp txz01 matr ematr buks werks
59 lgort matkl menge meins hprime bpumz bpmum
60 unrez unren netps peinh netur brtrwz
61 INTO CORRESPONDING FIELDS OF TABLE gt_pedidos_det
62 FROM ekpo
63 FOR ALL ENTRIES IN gt_pedidos_cab

```

Figura 30

Código ABAP del módulo de funciones ZMMLMD_GET_LIST_HES

```

31
32 PERFORM f_get_roles TABLES lt_reporteroles
33 USING i_uname.
34
35 IF lt_reporteroles[] IS NOT INITIAL.
36 PERFORM f_get_codigos TABLES lt_reporteroles
37 lt_codigos.
38
39 IF lt_codigos[] IS NOT INITIAL.
40 PERFORM f_get_estrategias TABLES lt_codigos
41 lt_estrategias.
42
43 IF lt_estrategias[] IS NOT INITIAL.
44 PERFORM f_get_hes_cab TABLES lt_estrategias
45 gt_hes_cab
46 USING i_fecha_inicio
47 i_fecha_fin.
48
49 ENDIF.
50 ENDIF.
51
52 IF gt_hes_cab[] IS NOT INITIAL.
53
54 * Validamos sociedad
55 IF i_sociedad EQ lc_t.
56 * Seleccionamos campos necesarios para buscar descripciones
57 SELECT ebeln, buks, ekorg, ekgrp, lifnr
58 INTO TABLE @lt_ekko
59 FROM ekko
60 FOR ALL ENTRIES IN @gt_hes_cab
61 WHERE ebeln EQ @gt_hes_cab-ebeln.
62 ELSE.
63 SELECT ebeln, buks, ekorg, ekgrp, lifnr
64 INTO TABLE @lt_ekko

```


Por otra parte, en el método POST se establecieron las funciones que ejecutan la liberación o aprobación de los documentos logísticos.

La primera actividad necesaria para crear estos métodos fue la de identificar las funciones estándares de SAP (denominadas BAPIs) que realicen la liberación de los documentos. En este caso se verificó que las BAPIs que debíamos usar eran: BAPI_REQUISITION_RELEASE (Solicitud de pedido), BAPI_PO_RELEASE (Pedidos) y BAPI_ENTRY SHEET_RELEASE (Hoja de entrada de servicios). Teniendo en cuenta el uso de estas BAPIs, se realizó la creación de 3 funciones que realicen la ejecución de liberación del documento logístico que son llamadas desde el método POST.

En las figuras 31, 32 y 33 se muestra el código desarrollado para la liberación de solicitud de pedido, en estas se evidencian el uso de la función BAPI_REQUISITION_RELEASE.

Figura 31

Código ABAP de función para liberación de SOLPED en método POST

```

76 *
77 * CASE gv_id.
78 *-----
79 * Lógica de procesos
80 *-----
81 *
82 * WHEN 'E LIB_SOLPED'. * Liberación de solicitud de pedidos
83 *-----
84 * REFRESH: it_return[], it_solped[].
85 * CLEAR: gv_p01, gv_p02, gv_p03, gv_p04, gv_p05, gv_p06, gv_p07, gv_subrc.
86 * lo_entity = mo_request->get_entity().
87 * lv_res = lo_entity->get_string_data().
88 * /UI2/cl_json->deserialize( EXPORTING json = lv_res CHANGING data = it_solped ). * Tabla de posiciones de solped
89 * gv_p01 = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'P01' ). * Tipo de documento
90 * CONDENSE: gv_p01. TRANSLATE gv_p01 TO UPPER CASE.
91 *
92 * IF gv_p01 EQ 'S'.
93 * IF it_solped[] IS NOT INITIAL.
94 * CALL FUNCTION 'ZMMIMD_LIBERACION_SOLPEDS'
95 * EXPORTING
96 *   it_solped = it_solped
97 * TABLES
98 *   t_return = it_return.
99 * ELSE.
100 * CLEAR: st_return.
101 * gv_subrc = '2'.
102 * CONCATENATE : 'Error: ' 'No hay documentos para liberar.' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
103 * st_return-type = 'E'.
104 * APPEND st_return TO it_return.
105 * ENDIF.
106 * ELSE.
107 * CLEAR: st_return.
108 * gv_subrc = '2'.
109 * CONCATENATE : 'Error: ' 'Tipo de documento inválido' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
110 * st_return-type = 'E'.
111 * APPEND st_return TO it_return.
112 * ENDIF.
113 *
114 * IF gv_subrc IS INITIAL.
115 * * Get JSON output

```

Figura 32

Código ABAP de la función para liberar SOLPED

```

1 FUNCTION zmmld_liberacion_solped.
2 -----
3 ***Interfase local
4 ** IMPORTING
5 ** VALUE(it_solped) TYPE itt_liberacion_solped
6 ** TABLES
7 **   t_return STRUCTURE bapiret2
8 **
9 -----
10 DATA: lt_return TYPE STANDARD TABLE OF bapireturn,
11       lwa_return TYPE bapiret2.
12
13 PERFORM f_liberar_solped TABLES it_solped
14       it_return.
15
16 IF lt_return[] IS NOT INITIAL.
17   LOOP AT lt_return ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_return>).
18     CLEAR lwa_return.
19
20     lwa_return-type      = <fs_return>-type.
21     lwa_return-id       = <fs_return>-code.
22     lwa_return-message  = <fs_return>-message.
23     lwa_return-log_no   = <fs_return>-log_no.
24     lwa_return-log_msg_no = <fs_return>-log_msg_no.
25     lwa_return-message_v1 = <fs_return>-message_v1.
26     lwa_return-message_v2 = <fs_return>-message_v2.
27     lwa_return-message_v3 = <fs_return>-message_v3.
28     lwa_return-message_v4 = <fs_return>-message_v4.
29
30     APPEND lwa_return TO t_return.
31   ENDOLOOP.
32 ENDIF.
33 ENDFUNCTION.

```

Figura 33

Código ABAP del uso de la función “BAPI_REQUISITION_RELEASE”

```

14 FORM f_liberar_solped TABLES t_solped STRUCTURE zst_liberacion_solped
15       t_return STRUCTURE bapireturn.
16
17 DATA: lwa_return TYPE bapireturn,
18       lt_return TYPE STANDARD TABLE OF bapireturn,
19       lv_status TYPE frgzu,
20       lv_indicador TYPE frgzk.
21
22 CONSTANTS: lc_e TYPE c VALUE 'E',
23           lc_s TYPE c VALUE 'S'.
24
25 CLEAR lwa_return.
26
27 " Seleccionamos todos los codigos liberadores
28 SELECT *
29 INTO TABLE @DATA(lt_codigos_liberadores)
30 FROM l16fv
31 FOR ALL ENTRIES IN @t_solped
32 WHERE frggr EQ @t_solped-frggr
33 AND frgxx EQ @t_solped-frgxt.
34
35 IF lt_codigos_liberadores[] IS NOT INITIAL.
36   LOOP AT t_solped ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_solped>).
37     CLEAR lwa_return.
38     REFRESH lt_return.
39
40     READ TABLE lt_codigos_liberadores ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_liberador>) WITH KEY frggr = <fs_solped>-frggr
41       frgxx = <fs_solped>-frgxt.
42
43     IF sy-subrc EQ 0.
44
45       SET UPDATE TASK LOCAL.
46       <fs_solped>-banfn = |{ <fs_solped>-banfn ALPHA = IN }|.
47       <fs_solped>-bnfpo = |{ <fs_solped>-bnfpo ALPHA = IN }|.
48
49       CALL FUNCTION 'BAPI_REQUISITION_RELEASE'
50         EXPORTING
51           number      = <fs_solped>-banfn
52           rel_code    = <fs_liberador>-frgco
53           item        = <fs_solped>-bnfpo

```

En las figuras 34, 35 y 36 se muestra el código desarrollado para la liberación de un pedido de compra, en estas se evidencian el uso de la función BAPI_PO_RELEASE.

Figura 34

Código ABAP de función para liberación de pedidos en método POST

```

136
137
138 WHEN 'P LIB PEDIDO'. " Liberación de Pedidos
139 REFRESH: it_return[], it_pedidos[].
140 CLEAR: gv_p01, gv_p02, gv_p03, gv_p04, gv_p05, gv_p06, gv_p07, gv_subrc.
141 lo_entity = mo_request->get_entity().
142 lv_res = lo_entity->get_string_data().
143 /ui2/cl_json->deserialize( EXPORTING json = lv_res CHANGING data = it_pedidos ). " Tabla de pedidos
144 gv_p01 = mo_request->get_uri_attribute( iv_name = 'P01' ). " Tipo de documento
145 CONDENSE: gv_p01. TRANSLATE gv_p01 TO UPPER CASE.
146
147 IF gv_p01 EQ 'P'.
148
149     IF it_pedidos[] IS NOT INITIAL.
150         CALL FUNCTION 'ZMMLD_LIBERACION_PEDIDOS'
151             EXPORTING
152                 it_pedidos = it_pedidos
153             TABLES
154                 t_return = it_return.
155     ELSE.
156         CLEAR: st_return.
157         gv_subrc = '2'.
158         CONCATENATE 'Error:' 'No hay documentos para liberar.' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
159         st_return-type = 'E'.
160         APPEND st_return TO it_return.
161     ENDIF.
162 ELSE.
163     CLEAR: st_return.
164     gv_subrc = '2'.
165     CONCATENATE 'Error:' 'Tipo de documento inválido' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
166     st_return-type = 'E'.
167     APPEND st_return TO it_return.
168 ENDIF.
169
170 * IF gv_subrc IS INITIAL.
171 * Get JSON output
172 lo_json_writer = cl_sxml_string_writer->create( type = if_sxml=>co_xt_json ).
173 CALL TRANSFORMATION 'id'
174     SOURCE itab = it_return
  
```

Figura 35

Código ABAP de la función para liberar pedidos

```

1 FUNCTION ZMMLD_LIBERACION_PEDIDOS.
2
3   ***Interfase local
4   ** IMPORTING
5   ** VALUE(IT_PEDIDOS) TYPE STT_LIBERACION_PEDIDOS
6   ** TABLES
7   ** T_RETURN STRUCTURE BAPIRET2
8   **
9
10  DATA: lt_return TYPE STANDARD TABLE OF bapireturn,
11         lwa_return TYPE bapiret2.
12
13  PERFORM f_liberar_pedidos TABLES it_pedidos
14         it_return.
15
16  IF lt_return[] IS NOT INITIAL.
17    LOOP AT lt_return ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_return>).
18      CLEAR lwa_return.
19
20      lwa_return-type = <fs_return>-type.
21      lwa_return-id = <fs_return>-code.
22      lwa_return-message = <fs_return>-message.
23      lwa_return-log_no = <fs_return>-log_no.
24      lwa_return-log_msg_no = <fs_return>-log_msg_no.
25      lwa_return-message_v1 = <fs_return>-message_v1.
26      lwa_return-message_v2 = <fs_return>-message_v2.
27      lwa_return-message_v3 = <fs_return>-message_v3.
28      lwa_return-message_v4 = <fs_return>-message_v4.
29
30      APPEND lwa_return TO t_return.
31    ENDLOOP.
32  ENDIF.
33
34  ENDFUNCTION.
  
```

Figura 36

Código ABAP del uso de la función “BAPI_PO_RELEASE”

```

12 FORM f_liberar_pedidos TABLES t_pedidos STRUCTURE zst_liberacion_pedidos
13     t_return STRUCTURE bapireturn.
14
15 CONSTANTS: lc_02(2) TYPE c VALUE '02',
16             lc_04(2) TYPE c VALUE '04',
17             lc_success TYPE c VALUE 'S'.
18
19 DATA: lt_return TYPE STANDARD TABLE OF bapireturn,
20       lwa_return TYPE bapireturn.
21
22 REFRESH: lt_return.
23 CLEAR: lwa_return.
24
25 " Seleccionamos codigos asociadas al usuario
26 SELECT *
27     INTO TABLE @DATA(lt_codigos)
28     FROM t16fw
29     WHERE objid EQ @sy-uname
30           AND frgrg EQ @lc_02
31           OR frgrg EQ @lc_04.
32
33 IF lt_codigos[] IS NOT INITIAL.
34
35 IF lt_estartegias[] IS NOT INITIAL.
36     LOOP AT t_pedidos ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_pedido>).
37         READ TABLE lt_estartegias ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_estrategia>) WITH KEY frgrg = <fs_pedido>-frgrg
38             frgsx = <fs_pedido>-frgsx.
39     IF sy-subrc EQ 0.
40
41         SET UPDATE TASK LOCAL.
42         CALL FUNCTION 'BAPI_PO_RELEASE'
43             EXPORTING
44                 purchaseorder      = <fs_pedido>-ebeln
45                 po_rel_code         = <fs_estrategia>-frgco
46                 use_exceptions     = 'X'
47                 no_commit          = ' '
48             TABLES
49                 return              = lt_return
50             EXCEPTIONS
51
52
53
54
55
56
57
58
59

```

En las figuras 37, 38 y 39 se muestra el código desarrollado para la liberación de una hoja de entradas de servicios usando la función BAPI_ENTRY SHEET_RELEASE.

Figura 37

Código ABAP de función para liberación de pedidos en método POST

```

194 WHEN 'P_LIB_HES'. " Liberación de hojas de entrada de servicios
195 REFRESH: it_return[], it_hes[].
196 CLEAR: gv_p01, gv_p02, gv_p03, gv_p04, gv_p05, gv_p06, gv_p07, gv_subrc.
197 lo_entity = mo_request->get_entity().
198 lv_res = lo_entity->get_string_data().
199 /ui2/cl_json=>deserialize( EXPORTING json = lv_res CHANGING data = it_hes ). " Tabla de HES
200 gv_p01 = mo_request->get_uri_attribute( lv_name = 'P01' ). " Tipo de documento
201 CONDENSE: gv_p01. TRANSLATE gv_p01 TO UPPER CASE.
202
203 IF gv_p01 EQ 'H'.
204     IF it_hes[] IS NOT INITIAL.
205         CALL FUNCTION 'ZSMIAO_LIBERACION_HES'
206             EXPORTING
207                 it_hes = it_hes
208             TABLES
209                 t_return = it_return.
210     ELSE.
211         CLEAR: st_return.
212         gv_subrc = '2'.
213         CONCATENATE 'Error:' 'No hay documentos para liberar.' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
214         st_return-type = 'E'.
215         APPEND st_return TO it_return.
216     ENDIF.
217 ELSE.
218         CLEAR: st_return.
219         gv_subrc = '2'.
220         CONCATENATE 'Error:' 'Tipo de documento inválido' INTO st_return-message SEPARATED BY space.
221         st_return-type = 'E'.
222         APPEND st_return TO it_return.
223     ENDIF.
224 *
225 IF gv_subrc IS INITIAL.
226 * Get JSON output
227 lo_json_writer = cl_sxml_string_writer=>create( type = if_sxml=>co_xt_json ).
228 CALL TRANSFORMATION id
229     SOURCE itab = it_return
230     RESULT XML lo_json_writer.
231 lo_entity->set_content tvoc( if_rest_media tvoc=>oc_atul_json ).
232

```

Figura 38

Código ABAP de la función para liberar pedidos

```

1 FUNCTION zmlmd_liberacion_hes.
2 ***
3 ***Interfase local
4 ** IMPORTING
5 ** VALUE(IT_HES) TYPE STT_LIBERACION_HES
6 ** TABLES
7 ** T_RETURN STRUCTURE BAPIRET2
8 ***
9
10 DATA: lt_return TYPE STANDARD TABLE OF bapireturnl,
11        lwa_return TYPE bapiret2.
12
13 PERFORM f_liberar_hes TABLES lt_hes
14        lt_return.
15
16 IF lt_return[] IS NOT INITIAL.
17   LOOP AT lt_return ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_return>).
18     CLEAR lwa_return.
19
20     lwa_return-type           = <fs_return>-type.
21     lwa_return-id            = <fs_return>-id.
22     lwa_return-message       = <fs_return>-message.
23     lwa_return-log_no        = <fs_return>-log_no.
24     lwa_return-log_msg_no    = <fs_return>-log_msg_no.
25     lwa_return-message_v1    = <fs_return>-message_v1.
26     lwa_return-message_v2    = <fs_return>-message_v2.
27     lwa_return-message_v3    = <fs_return>-message_v3.
28     lwa_return-message_v4    = <fs_return>-message_v4.
29
30     APPEND lwa_return TO t_return.
31   ENDLOOP.
32 ENDIF.
33
34 ENDFUNCTION.

```

Figura 39

Código ABAP del uso de la función “BAPI_ENTRIESHEET_RELEASE”

```

12 FORM f_liberar_hes TABLES t_hes STRUCTURE zst_liberacion_hes
13        t_return STRUCTURE bapireturnl.
14
15 CONSTANTS: lc_02(3) TYPE c VALUE '02',
16            lc_04(2) TYPE c VALUE '04',
17            lc_e  TYPE c VALUE 'E',
18            lc_s  TYPE c VALUE 'S',
19            lc_i  TYPE c VALUE 'I'.
20
21 DATA: lt_return TYPE STANDARD TABLE OF bapireturnl,
22        lwa_return TYPE bapireturnl.
23
24 REFRESH: lt_return.
25 CLEAR: lwa_return.
26
27 " Seleccionamos todos los codigos liberadores
28 SELECT *
29 INTO TABLE @DATA(lt_codigos_liberadores)
30 FROM t16fv
31 FOR ALL ENTRIES IN @t_hes
32 WHERE frgr EQ @t_hes-frgr
33 AND frgsx EQ @t_hes-frgsx.
34
35 IF lt_codigos_liberadores[] IS NOT INITIAL.
36   LOOP AT t_hes ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_hes>).
37     CLEAR lwa_return.
38     REFRESH lt_return.
39
40     READ TABLE lt_codigos_liberadores ASSIGNING FIELD-SYMBOL(<fs_liberador>) WITH KEY frgr = <fs_hes>-frgr
41     frgsx = <fs_hes>-frgsx.
42
43     IF sy-subrc EQ 0.
44       SET UPDATE TASK LOCAL.
45       CALL FUNCTION 'BAPI_ENTRIESHEET_RELEASE'
46       EXPORTING
47         entrysheet = <fs_hes>-lbnl
48         rel_code   = <fs_liberador>-frgco
49       TABLES
50         t_return  = lt_return.
51     COMMIT WORK AND WAIT.

```

Para la implementación del método POST se definieron y establecieron las siguientes estructuras de campos que son necesarios para ejecutar la liberación de los documentos en el sistema. Estos campos son mostrados en la Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11.

Tabla 9*Datos de solicitud de pedido*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
BANFN	Número de la solicitud de pedido	M	an...10	an(10,0)
BNFPO	Número de posición de la solicitud de pedido	M	n...5	n(5,0)
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGST	Estrategia de liberación en solicitud pedido	M	an...2	an(2,0)

Tabla 10*Datos de pedido*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
EBELN	Número del documento de compras	M	an...10	an(10,0)
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGSX	Estrategia liberación	M	an...2	an(2,0)

Tabla 11*Datos de Hoja de entrada de servicio (HES)*

Campo	Descripción	Condición	Tipo y longitud	Formato
LBLNI	Número de hoja de entrada	M	an...10	an(10,0)
FRGGR	Grupo de liberación	M	an...2	an(2,0)
FRGSX	Estrategia liberación	M	an...2	an(2,0)

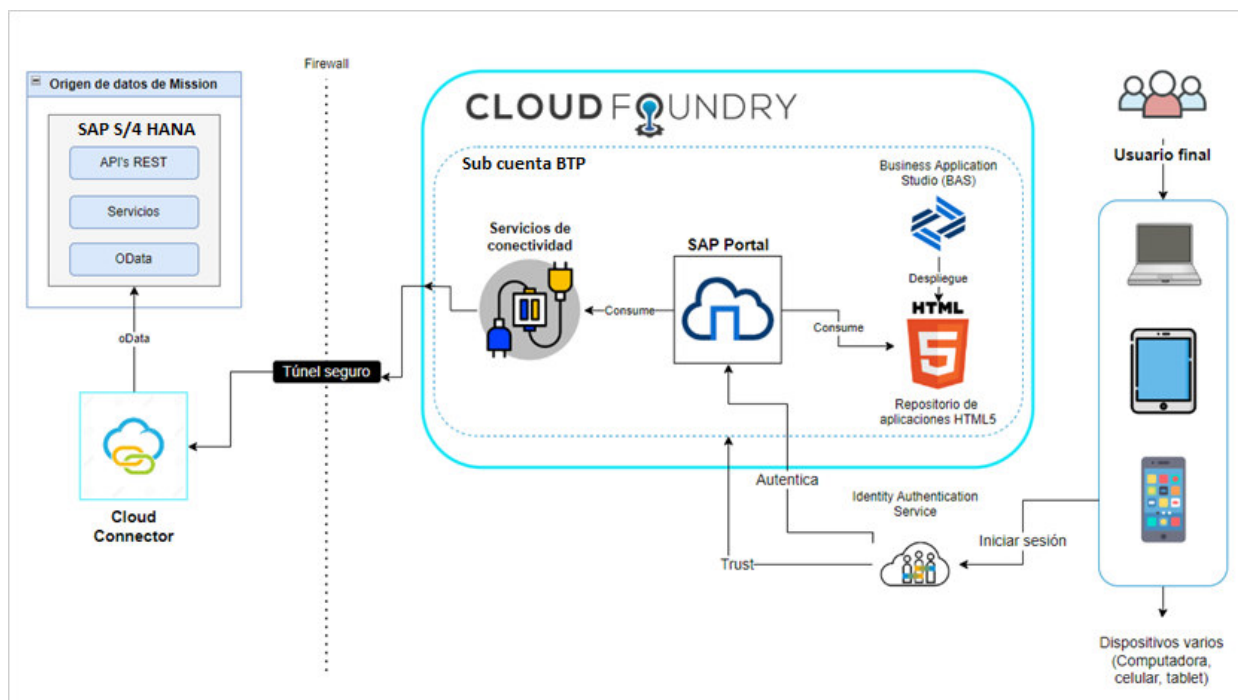
3.3.2. Desarrollo en SAP BUSINESS TECHNOLOGY PLATFORM (BTP)

El objetivo de este caso de uso es crear una aplicación BTP que permita a los ejecutivos de la empresa aprobar los documentos logísticos creados por las distintas áreas. Esta aprobación debe ser óptima y debe poder realizarse fuera de la intranet de la empresa.

La aplicación se ejecutará en SAP BTP y se comunicará con el sistema local SAP S/4 HANA utilizando una API creado en código SAP ABAP. Este API es el que ejecutará la liberación en SAP S/4 HANA de los documentos elegidos en la aplicación web. En la figura 40 se muestra la arquitectura de conexión e integración usada en la aplicación web desarrollada.

Figura 40

Arquitectura de integración de la aplicación web



Para lograr esto, se necesitaron utilizar los siguientes servicios en SAP BTP: SAP Business Application Studio, SAP Connectivity Service, HTML5 Application Repository, SAP Launchpad.

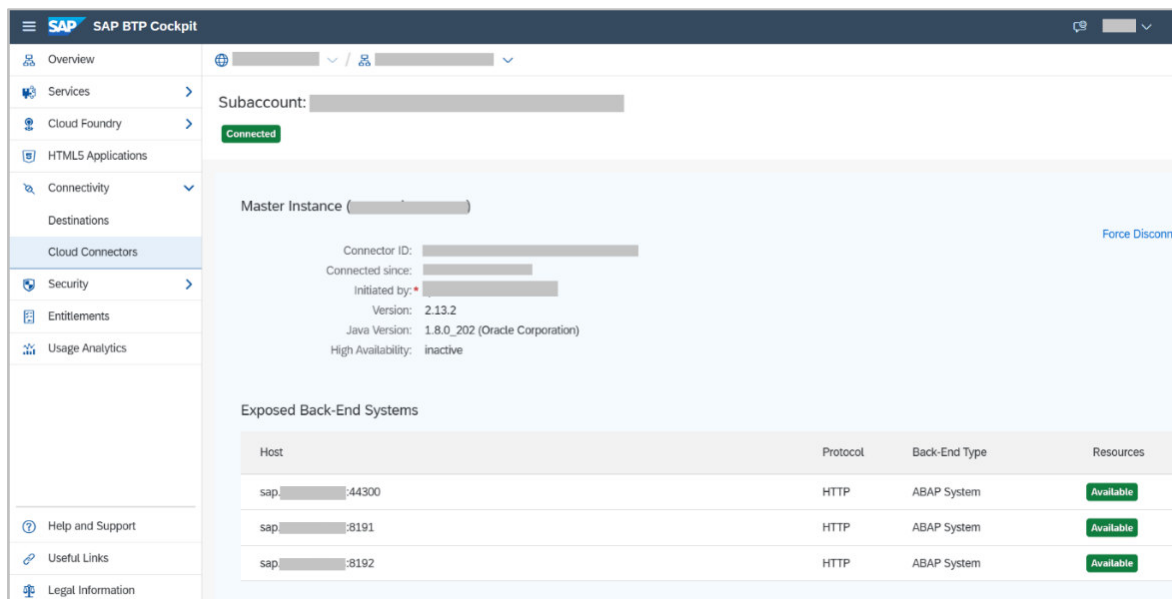
3.3.2.1. Servicio de conectividad SAP

Lo primero que hay que hacer es una configuración de conexión entre SAP BTP y nuestro sistema local utilizando Cloud Connector. Tenemos que hacerlo para permitir que nuestra aplicación FIORI (que estará alojada en SAP BTP) se comunice con nuestro sistema SAP S/4 HANA local, utilizando una API OData. De esta forma se puede extraer y enviar información desde la aplicación web.

La figura 41 nos presenta el servicio SAP Cloud Conector configurado en BTP.

Figura 41

Configuración de SAP Cloud Conector en SAP BTP



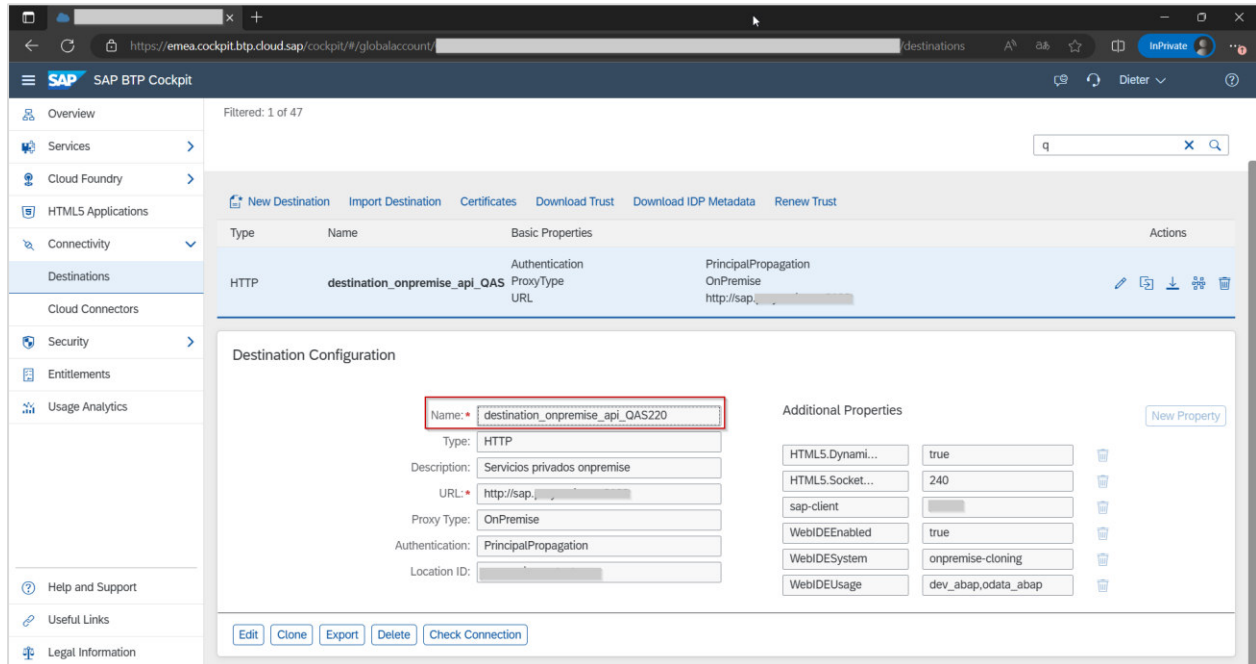
3.3.2.2. SAP Business Application Studio

Una vez que tengamos nuestra conexión en funcionamiento, podemos comenzar a construir la aplicación FIORI. Esto se hace utilizando SAP Business Application Studio, este es un entorno de desarrollo que permite construir la interfaz de usuario de la aplicación web aprovechando la biblioteca SAPUI5 y el lenguaje de diseño FIORI.

Un punto importante en la construcción de la aplicación es la configuración y el posterior uso de Destinos de conexión. En la Figura 42 se muestra el Destino configurado y habilitado para que apunte a SAP S/4 HANA.

Figura 42

Configuración de Destino en SAP BTP

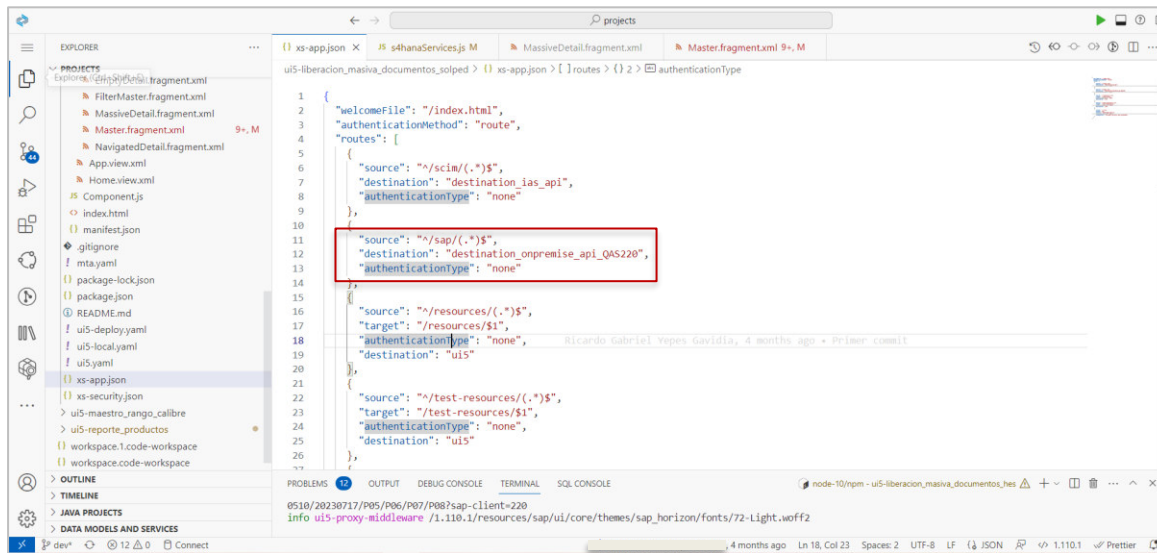


Este destino nos permitirá autenticarnos con nuestro sistema principal (SAP S/4 HANA).

En SAP Business Application Studio se establece el llamado a estos destinos en distintas partes del código implementado. La Figura 43 presenta parte del código, implementado en esta plataforma, para la definición de los destinos usados en la aplicación web.

Figura 43

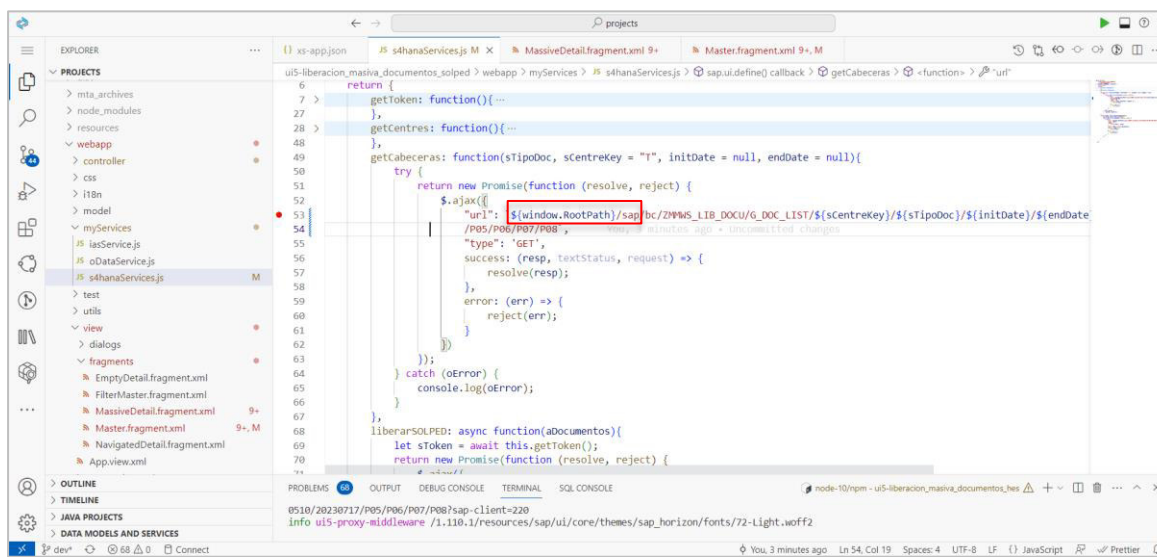
Código de la definición del Destino en SAP BUSINESS APPLICATION STUDIO



En la Figura 44 podemos ver el método `getCabeceras` que hace el llamado del API desplegado en SAP ABAP. El código “`$(window.RootPath)/sap/...`” identifica al destino “`destination_onpremise_api_QAS220`”, definido en la imagen anterior .

Figura 44

Código del uso del Destino en SAP BUSINESS APPLICATION STUDIO



Una de las principales actividades de la aplicación es el consumo del API, para esto basta con llamar al método que contiene la petición desde el código para obtener la información necesaria y que será mostrada en la aplicación.

La Figura 45 muestra parte del código en SAP BTP que realiza la obtención de información de las cabeceras de H.E.S.

Figura 45

Código del uso del Destino en SAP BUSINESS APPLICATION STUDIO

```

28 > getCentres: function(){...
45 > },
46 > getSociudades: function(){...
63 > },
64 > getCabeceras: function(sTipoDoc, sCentreKey = "T", initDate = null, endDate = null){
65 >   try {
66 >     return new Promise(function (resolve, reject) {
67 >       $.ajax({
68 >         "url": "${window.RootPath}/sap/bc/ZIPMS_LIB_DOCU/G_DOC_LIST/${sCentreKey}/${sTipoDoc}/${initDate}/${endDate}
69 >         "type": "GET",
70 >         success: (resp) => {
71 >           resolve(resp);
72 >         },
73 >         error: (err) => {
74 >           reject(err);
75 >         }
76 >       });
77 >     });
78 >   } catch (oError) {
79 >     console.log(oError);
80 >   }
81 > },
82 > liberarHES: async function(aDocumentos){
83 >   let sToken = await this.getToken();
84 >   return new Promise(function (resolve, reject) {
85 >     $.ajax({
86 >       "url": "${window.RootPath}/sap/bc/ZIPMS_LIB_DOCU/P_LIB_HES/H/P03/P04/P05/P06/P07/P08",
87 >       "type": "POST",

```

Además del consumo del API desplegado, la construcción de las vistas de interfaz es otro punto importante. Las vistas utilizan código XML para renderizar el contenido en el momento de ejecución. Los archivos XML utilizan etiquetas predefinidas descritas en el lenguaje de programación SAPUI5.

En las propiedades de cada control, se puede hacer una asignación de datos llamada **Data binding**. Esto permite asignar datos existentes en un modelo; en una vista. Las Figuras 46 y 47 muestran el código y renderizado de la sección “Master”, mientras que las Figuras 48 y 49 hacen lo propio para la sección “Detalle”, ambas secciones desplegadas en nuestra aplicación web.

Figura 46

Código implementado para sección Master de liberación de Hoja de entrada de servicios

```

<page
  xmlns:custom="http://schemas.sap.com/sapui5/extension/sap.ui.core.CustomData/1">
  <id>master</id>
  <title>{AppModel}/titleMasterPage</title>
  <backgroundDesign>"List">
  <headerContent>
    <Button icon="sap-icon://filter" type="Emphasized" press="onNavToFilter"/>
    <Button icon="sap-icon://refresh" press="onRefreshMaster"/>
  </headerContent>
  <content>
    <List
      id="idListaDocumentosLiberacion"
      itemPress="onPressDocumento"
      items="{AppModel}/DocumentosLiberacion"
      growing="true"
      growingThreshold="10"
      growingScrollToLoad="false">
      <ObjectListItem type="Navigation" title="{AppModel}>NUM_DOCUMENTO">
        <intro>{AppModel}>BUTXT1" number="{ path: 'AppModel'>NETWR, formatter: '.format.formatCoin'"
        numberState="Information" numberUnit="{AppModel}>HAERS">
        <attributes>
          <ObjectAttribute title="{!18n>objatt1}" text="{path: 'AppModel'>FECHA_REGISTRO, formatter: '.format.dateToShortDate'" />
          <ObjectAttribute title="{!18n>objatt2}" text="{path: 'AppModel'>ERUWA1}" />
        </attributes>
      </ObjectListItem>
    </List>
  </content>
</page>

```

Figura 47

Renderizado para sección Master de liberación de Hoja de entrada de servicios

ID	Valor (PEN)	Fecha de registro	Creado por
1000181503	95.00 PEN	17/10/2022	[Redacted]
1000181506	142.50 PEN	17/10/2022	[Redacted]
1000181507	190.00 PEN	17/10/2022	[Redacted]
1000181502	47.50 PEN	17/10/2022	[Redacted]
1000181590	10.00 PEN	16/02/2023	[Redacted]

Mensajes Liberar documentos masivo

Figura 48

Código implementado para sección Detalle de liberación de Hoja de entrada de servicios

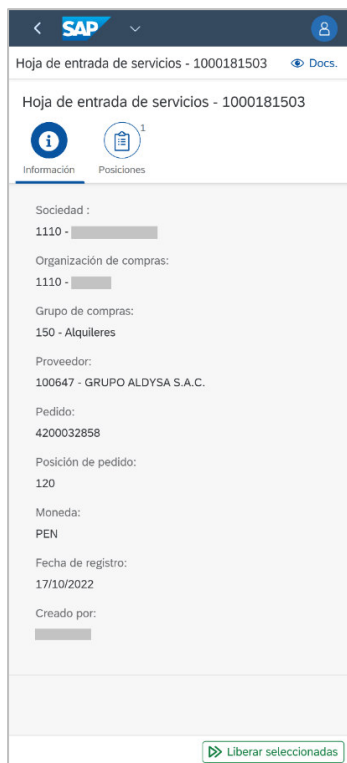
```

singleContainerFullSize="true"
</singleContainer>
<f:content>
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel1}" />
  <Text text="{path:'AppModel>BUTXT'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel2}" />
  <Text text="{path:'AppModel>EKORG'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel3}" />
  <Text text="{path:'AppModel>EKGRP'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel4}" />
  <Text text="{path:'AppModel>LIFIR'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel5}" />
  <Text text="{path:'AppModel>EBELI'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel6}" />
  <Text text="{path:'AppModel>EBELP', formatter:'.format.returnFieldWithoutZeroes'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel7}" />
  <Text text="{path:'AppModel>HAERS'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel8}" />
  <Text text="{path:'AppModel>FECHA_REGISTRO', formatter:'.format.dateToShortDate'}" />
  <Label text="{i18n:infoSectionLabel9}" />
  <Text text="{path:'AppModel>ERNAM'}" />
</f:content>
</f:SimpleForm>
</!:content>
</!:VerticalLayout>
<IconTabFilter icon="sap-icon://activity-items" text="{i18n:titleIconTabPosiciones}" count="{AppModel>cantPosiciones}" key="key2">

```

Figura 49

Renderizado para sección Detalle de liberación de Hoja de entrada de servicios

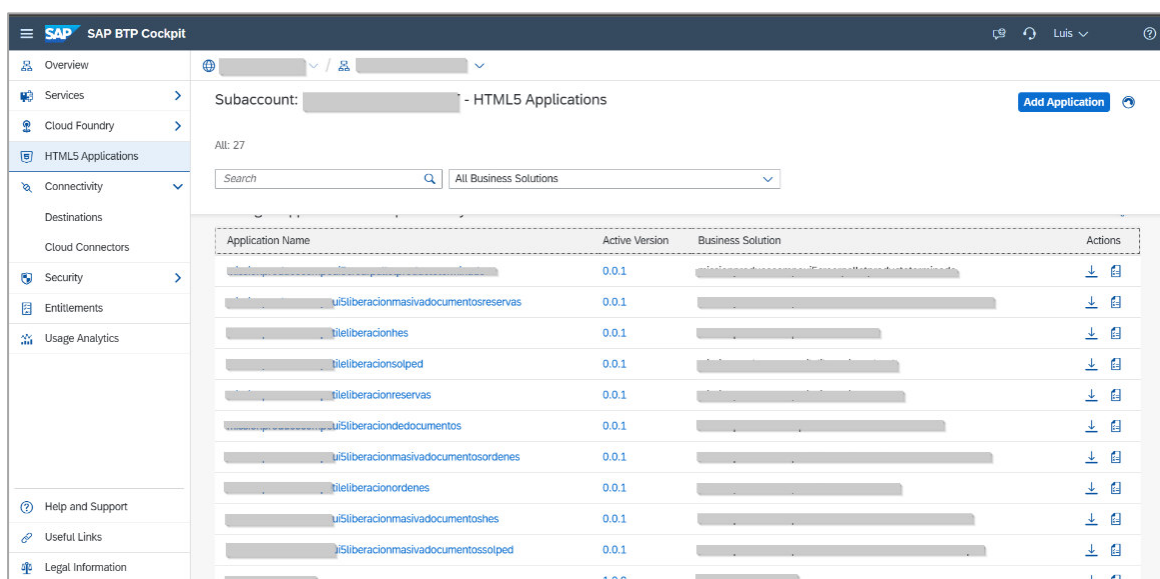


3.3.2.3. Servicio de repositorio de aplicaciones HTML5

Una vez que se haya completado el desarrollo de la aplicación, la aplicación debe vivir en algún lugar. El repositorio HTML5 es un hogar para todas sus aplicaciones SAPUI5 y proporciona un tiempo de ejecución para consumir la aplicación. En la Figura 50 podemos observar el servicio de repositorio de aplicaciones HTML5 usado para desplegar nuestra aplicación web.

Figura 50

Repositorio de aplicaciones HTML5 en SAP BTP



Application Name	Active Version	Business Solution	Actions
[Redacted]	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionmasivadocumentosreservas	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionhes	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionsolped	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionreservas	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberaciondedocumentos	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionmasivadocumentosordenes	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionordenes	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionmasivadocumentoshes	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
liberacionmasivadocumentosolped	0.0.1	[Redacted]	↓ ↗
[Redacted]	1.0.0	[Redacted]	↓ ↗

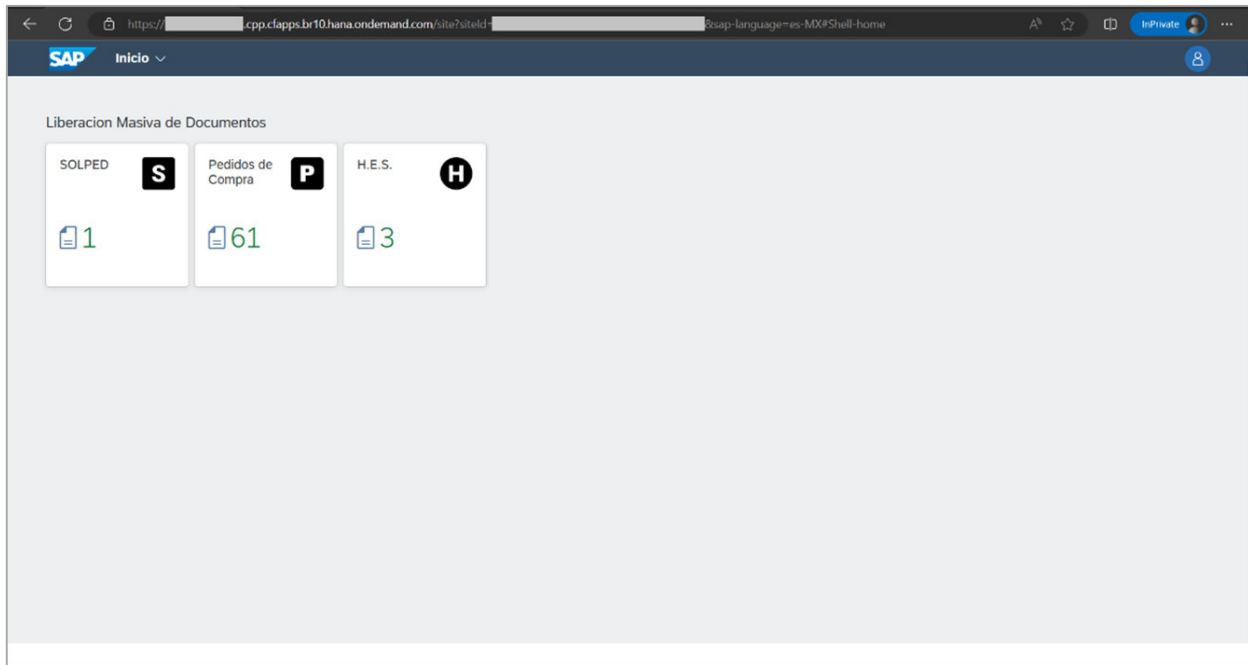
3.3.2.4. Servicio SAP Launchpad

El último paso de nuestro viaje de extensión es la plataforma de lanzamiento. Este es el punto central de acceso a SAP S/4 HANA, y un lugar al que el usuario accederá y podrá interactuar, con nuestra aplicación web para la liberación de documentos logísticos, haciendo clic en un mosaico específico (interfaz de usuario).

La Figura 51 muestra el menú principal de la aplicación web implementada.

Figura 51

Menú principal de la aplicación web desplegada en SAP BTP



Con este último paso se termina de describir las actividades realizadas para la implementación de la aplicación web para liberación de documentos logísticos.

En la sección ANEXOS se muestra las principales pantallas de la aplicación web implementada.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con lo realizado en el presente trabajo, he llegado a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se concluye que el uso de la aplicación web desarrollada optimiza el proceso de liberación de documentos logísticos en SAP S/4 HANA, tanto en los tiempos como en la facilidad para hacerlo. Después del despliegue se hizo un estudio que indicó que el tiempo para realizar la liberación de documentos se redujo, en promedio, a la mitad.
- ✓ El servicio SAP BTP brinda un entorno seguro, amigable y ordenado para la implementación de aplicaciones web que se integrarán con SAP S/4 HANA.
- ✓ En general, la plataforma SAP BTP es una herramienta adecuada para realizar de forma óptima procesos de liberaciones o aprobaciones mediante aplicaciones web.
- ✓ De acuerdo con el trabajo realizado, se concluye que un punto importante para la implementación de la aplicación web, es el análisis del requerimiento.
- ✓ Este trabajo nos permite concluir que la optimización de procesos debe ser una actividad por realizar de forma recurrente en cada área de una empresa.

5. RECOMENDACIONES

A continuación, se muestran algunas recomendaciones sobre la aplicación web implementada y los posibles futuros trabajos o mejoras de esta:

- ✓ Se recomienda definir de forma adecuada la información que se mostrará en la aplicación web para cada documento logístico, estos datos deben ser datos relevantes para los usuarios aprobadores que ayuden a validar y tomar la decisión de aprobación.
- ✓ Durante el análisis de la viabilidad de aprobación de un documento logístico (para ser implementado en la aplicación web), se deberá verificar que exista una BAPI o función en SAP ABAP que ejecute a nivel de sistema la liberación del documento en revisión. Esto debido a que en la aplicación web se debe invocar esta BAPI o función y de no existir, no sería viable.
- ✓ Es recomendable, que durante la construcción de la interfaz de usuario de la aplicación web, verificar que las pantallas sean amigables, intuitivas y sobre todo que estén preparadas para responder ante cualquier actividad que realice el usuario aprobador.
- ✓ Se recomienda establecer, como mejora, la clasificación de los documentos logísticos por prioridades. De esta forma el usuario aprobador identificaría los documentos más “urgentes” de liberar.
- ✓ Como recomendación para futuros trabajos, se menciona que esta aplicación web podría ser implementada e integrada al Sistema de Gestión Documental (SGD) de la UNMSM para la aprobación de grados, títulos, matrículas entre otros documentos.

6. BIBLIOGRAFÍAS

6.1. Fuentes bibliográficas.

Carreño, A. (2016). Logística de la A a la Z. (1ra ed.). Perú, Fondo Editorial PUCP, 422 pp.

Villaseca, A. (2021). Implementación del proceso de compras para la empresa Ingeniería, Construcción y Minería Santa Mónica SAC.

Valencia A., Daisy G. (2018). Análisis de frameworks de desarrollo de api rest y su impacto en el rendimiento de aplicaciones web con arquitectura SPA de [Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte: Análisis de frameworks de desarrollo de api rest y su impacto en el rendimiento de aplicaciones web con arquitectura Spa \(utn.edu.ec\)](https://repositorio.digit.unnorte.edu.ec/)

López, M. M. (16 de julio de 2020). *lenguaje de programación*. Obtenido de: <https://openwebinars.net/blog/que-es-un-lenguaje-de-programacion/>

Universidad de Murcia. (2009). *HTML*. Obtenido de Manual Básico de Creación de Página Web: <http://www.aragonemprendedor.com/archivos/descargas/html.pdf>

Anaya, J. (2007). Logística integral – La gestión operativa de la empresa. Madrid, España: ESIC Editorial.

Kendall, K. y. (2011). *Análisis y diseño de sistemas. 8 ed.* México: Pearson Education.

SCM520_ES_Col15 Proceso de compras. Obtenido de <https://saplearninghub.plateau.com/>

BIT102_ES_Col21 Interfaces de tecnología de integración de SAP II (interfaces web). Obtenido de <https://saplearninghub.plateau.com/>

6.2.Fuentes electrónicas.

<http://www.sap.com>

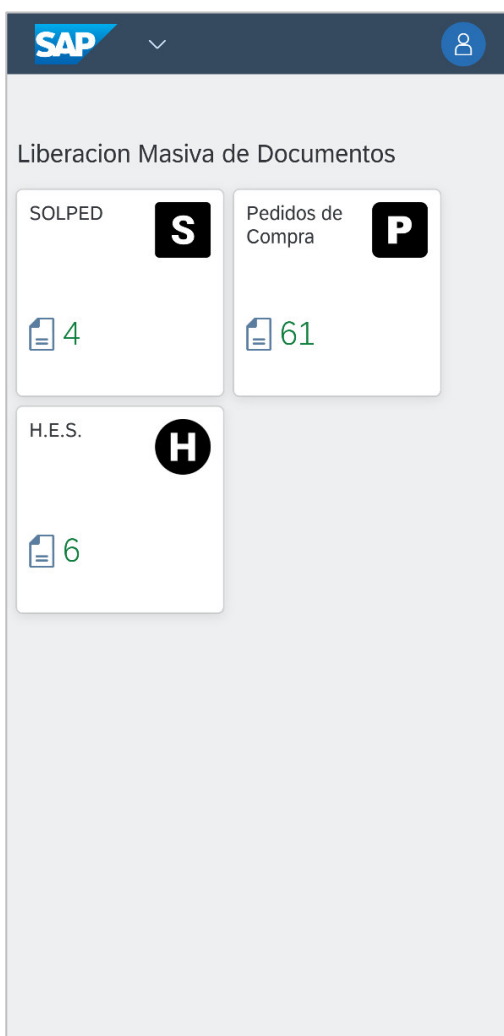
<http://www.mundosap.com/>

7. ANEXOS

7.1. Principales pantallas de la aplicación web

En esta sección se mostrará el flujo de aprobación para el documento logístico Solicitud de pedido.

Menú principal



En esta sección se muestran los documentos disponibles para liberar por cada tipo.

Solped - Master



Luego de elegir un tipo de documento, se visualiza la lista con información principal como el número y el importe.

Solped – Opción de liberación masiva

The screenshot shows the SAP mobile app interface for mass document release. The title bar indicates 'Documentos (3)'. The list contains three items:

Sede	Nº Documento	Valor	Moneda
Sede La Libertad	90018196	1800.00	PEN
Fundo Blueberries	90018197	480.00	PEN
Fundo Blueberries	90018198	300.00	PEN

Each item also includes 'Solicitante: ADM - ADMINISTRACION' and 'Fecha de registro'. At the bottom, there is a 'Mensajes' button and a prominent blue 'Liberar documentos masivo' button.

Existe la opción de ejecutar la liberación masiva, para esto se debe presionar el botón “Liberar documentos masivo”.

Solped – Selección de documentos

The screenshot shows the SAP mobile app interface for selecting documents for mass release. The title bar indicates 'Liberar documentos masivo'. The screen prompts the user to select documents to release, with options: 'Seleccionar todos', 'Seleccionar documentos', and 'Reiniciar selección'. Below, there is a section to verify selected document positions, a table header for 'Posiciones por liberar', and a 'Liberar seleccionadas' button.

Primero, seleccione los documentos a liberar

- Seleccionar todos
- Seleccionar documentos
- Reiniciar selección

Verifique las posiciones de los documentos seleccionados

Posiciones por liberar Cant. documentos: ...

<input type="checkbox"/>	Nº Docu...	Posición	Cod. Mat...	Grupc
Sin datos				

Liberar seleccionadas

Después de esta acción, se deberá elegir los documentos a tratar. También se tiene la opción “Seleccionar todos”.

Solped – Selección de documentos

Primeramente, seleccione los documentos a liberar

Seleccionar todos
 Seleccionar documentos
 Reiniciar selección

Verifique las posiciones de los documentos seleccionados

90018196 2 más

Posiciones por liberar

<input type="checkbox"/>	N° Docu...	Posición	Grupo de...	Descri
<input type="checkbox"/>	90018196	10	S04010 - Licencia De Software	LICEN POWE
<input type="checkbox"/>	90018197	10	S06050 - Serv Alojamiento	SERV. COFF BREA 02.06
<input type="checkbox"/>	90018198	10	S06050 - Serv Alojamiento	SERV. COFF BREA 02.06

Liberar seleccionadas

Luego de elegir los documentos a tratar, el detalle de estos aparecerá en la parte inferior.

Solped – Elección de liberación

Primeramente, seleccione los documentos a liberar

Seleccionar todos
 Seleccionar documentos
 Reiniciar selección

Verifique las posiciones de los documentos seleccionados

90018196 2 más

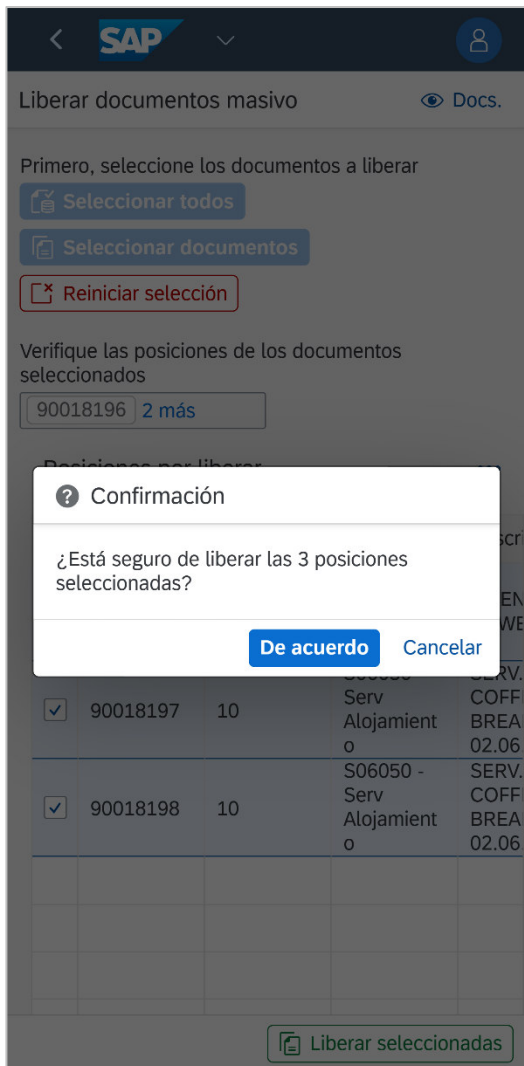
Posiciones por liberar

<input checked="" type="checkbox"/>	N° Docu...	Posición	Grupo de...	Descri
<input checked="" type="checkbox"/>	90018196	10	S04010 - Licencia De Software	LICEN POWE
<input checked="" type="checkbox"/>	90018197	10	S06050 - Serv Alojamiento	SERV. COFF BREA 02.06
<input checked="" type="checkbox"/>	90018198	10	S06050 - Serv Alojamiento	SERV. COFF BREA 02.06

Liberar seleccionadas

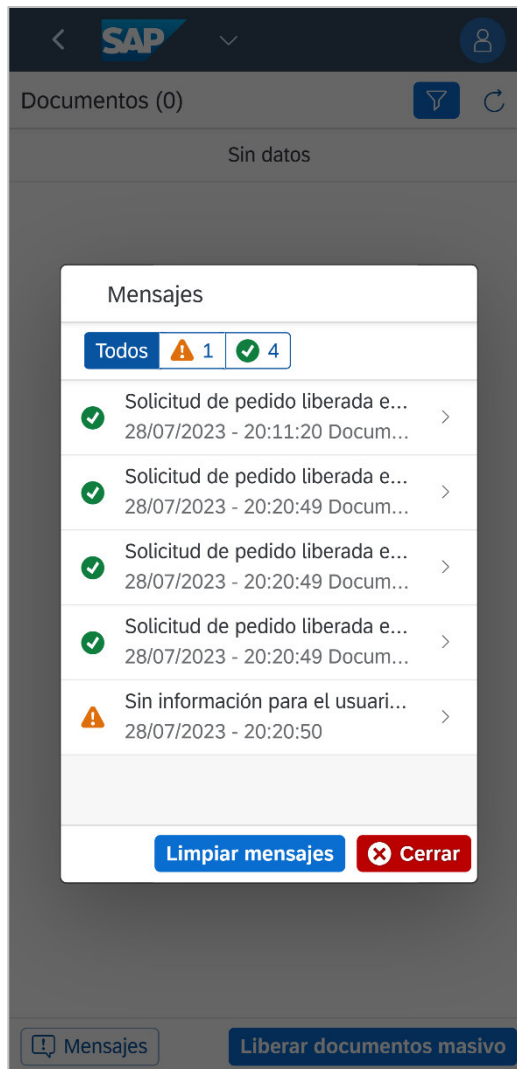
Se deberá marcar aquellos documentos que serán liberados.

Solped – Confirmación de liberación



Al presionar el botón “Liberar seleccionadas”, se mostrará un mensaje de confirmación.

Solped – Respuesta de liberación



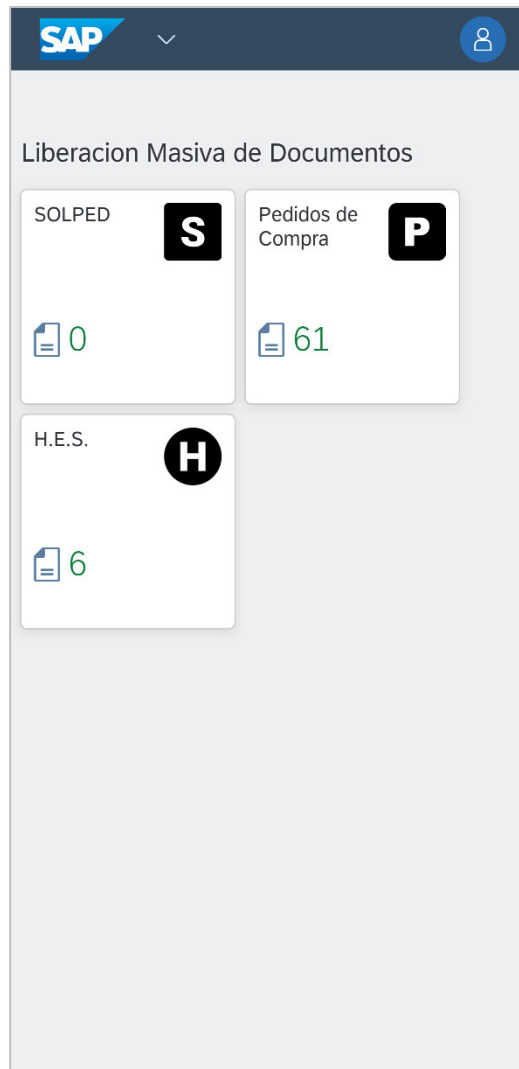
Después de confirmar, se mostrará el mensaje de éxito o error de cada documento enviado a liberar.

Solped – Master



Debido a que se liberaron todos los documentos disponibles, la lista de documentos queda vacía.

Solped – Menú principal



El Menú principal también refleja que no se tienen solped disponibles para liberar.