



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA  
SUPERIOR INGENIEROS  
INDUSTRIALES VALENCIA

**TRABAJO FIN DE MASTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

# **ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANNA EN UNA EMPRESA REGASIFICADORA ESPAÑOLA**

AUTOR: Gabriel Calatayud Valero

TUTOR: Julien Philippe Dominique Maheut

COTUTOR: Javier Andrés Bello

**Curso Académico: 2017-18**

# **AGRADECIMIENTOS**

Quiero comenzar agradeciendo a Capgemini haberme brindado la oportunidad de trabajar con ellos en este proyecto y por la colaboración de todos sus integrantes de forma totalmente desinteresada. También, aprovecho la ocasión para mostrar mi gratitud hacia la universidad politécnica de Valencia y a la escuela técnica superior de ingenieros industriales por la formación recibida durante estos años, así como a todos los profesores por su tutelaje y su paciencia para resolver toda duda, especialmente a los imparten el grado en tecnologías industriales, el máster en ingeniería industrial y finalmente, la especialidad en organización y gestión industrial.

Doy las gracias a Gabriel Vivas López y a Conrado Enrique Carrascosa López por su forma entusiasta de impartir clase, tristemente, no siempre correspondida por parte del alumnado. Gracias María Aurora Jordá Rodríguez por su visión detallista del trabajo que acaba siendo contagiosa. Gracias también a Juan Carlos García Díaz por compartir con el alumnado sus experiencias y anécdotas en el mundo laboral. Mi agradecimiento a Julio Juan García Sabater y Pilar Isabel Vidal Carreras por su forma práctica de impartir conocimiento, tan ameno y, en mi opinión, más productivo. Muchas gracias a Pedro Gómez Gasquet y Manuel Sánchez Sierra por ayudarme a profundizar y fortalecer mi decisión de dedicarme al mundo de las tecnologías de la información. Finalmente, gracias a José Pedro García Sabater, Raúl Cortés Fibla, Javier Andrés Bello y Julien Philippe Dominique Maheut por su entusiasmo e implicación sin igual para con el alumnado. Una mención especial para Julien, mi tutor en este proyecto, cuya ayuda a sido incuantificable, sin la cual este proyecto no habría sido posible.

También quiero dejar constancia mi gratitud a mis compañeros de promoción, compañeros de penas y alegrías, el trabajo en equipo siempre es más fácil cuando estas rodeado de gente maravillosa. Por último, me gustaría agradecer, por supuesto, a mis padres que me hayan ayudado en todo cuanto estaba en su mano y me hayan apoyado siempre en todas mis empresas.

## RESUMEN

Este TFM se basa en el proyecto de implantación de SAP S4/HANA que se está realizando en Capgemini Valencia para una empresa regasificadora, el cual se divide en 4 etapas.

En la primera etapa se llevará a cabo una migración de la versión SAP que tiene actualmente la empresa, previamente se realiza un estudio de su situación actual, de los procesos y de su forma de trabajar. Se copia su sistema en una propiedad de Capgemini, al que se llamará entorno Sandbox, ahí simplemente se comprobará que los procesos actuales funcionan satisfactoriamente. A continuación, se lleva a cabo la actualización a S4/HANA en 3 fases. Primero en un entorno que se definirá como **Desarrollo**, donde se llevarán a cabo una serie de pruebas barriendo todas las transacciones de los módulos pertinentes, incluyendo las transacciones a medida solicitadas por el cliente, en mi caso de los módulos de mantenimiento en planta y gestión de proyectos, documentando las mismas y gestionando las incidencias junto con los técnicos de ABAP tanto los de la oficina de Valencia como el equipo que nos da apoyo desde Capgemini India.

Una vez todo es correcto, se pasa al siguiente entorno, al que denominamos **Calidad** en el cual se realizará otra tanda de pruebas, pero en esta ocasión simulando los roles de los usuarios finales que utilizarán dichos módulos, asegurándonos de que tienen acceso a las transacciones que les corresponde o a determinadas funcionalidades de las mismas o en caso contrario que no puedan acceder. En este entorno además se dejarán preparados los datos necesarios dentro del sistema para que los usuarios puedan probar durante las jornadas de aceptación, además se crearán manuales y presentaciones PowerPoint para las jornadas de formación.

Una vez superadas las pruebas de aceptación de usuarios, se procederá al transporte a la máquina de **Productivo**, es decir, la máquina del cliente finalizando así la etapa 1. En la segunda etapa se implementará una primera hornada de nuevos componentes, incluyendo nuevos módulos SAP de los que carecía la empresa como el de tesorería o el de gestión de recursos humanos y una serie de herramientas como son Opentext para la gestión documental o Concur para manejar los gastos de viaje.

Durante la tercera etapa se procederá a estudiar e implementar mejoras en los sistemas SAP implantados puesto que la empresa sigue con los mismos procesos del sistema actual en los que simplemente se han actualizado a la nueva versión de SAP, por tanto, se lleva a cabo una reingeniería de algunos de los procesos, sobre todo en los desarrollos a medida, o se añaden funcionalidades.

El proyecto finaliza con una cuarta etapa en la cual al igual que en la fase 2 se implantan nuevas herramientas, en este caso una de gestión de presupuestos y una para el reporte de análisis (BO). Finalizada esta etapa se da por concluido el proyecto de implantación y se da comienzo a un proyecto de mantenimiento, el cual contempla correctivos, es decir, solución de incidencias para funcionalidades ya implementadas, y evolutivos que consisten en la mejora e implementación de nuevas funcionalidades a lo largo de la duración del contrato.

## RESUM

Aquest TFM estarà basat al projecte de implantació de SAP S4/HANA que està realitzant Cagemini Valencia per a una empresa regasificadora el qual es divideix en 4 etapes.

A la primera etapa es farà una migració de la versió SAP que te actualment l'empresa, prèviament es fa un estudi de la seva situació actual, dels processos i de la seua manera de treballar. Es copia el sistema a un altre propietat de Capgemini al que cridarem entorno Sandbox, ací simplement es comprovarà que els processos actuals funcionen correctament. A continuació s'executarà l'actualització a S/4HANA en 3 fases. Primerament a un entorno que definirem com **Desenvolupament**, on farem una sèrie de proves de totes les transaccions dels mòduls pertinents, incloent les transaccions a personalitzades sol·licitades pel client, que al meu cas seran las dels mòduls de manteniment i projectes, documentant les mateixes i gestionant les incidències treballant junt als tècnics ABAP de la oficina de Valencia i de Capgemini India.

Una vegada tot siga correcte, anirem al següent entorno, al que denominarem **Calitat** on realitzarem un altra tanda de proves dons a aquesta vegada simulant els rols dels usuaris finals que utilitzaran el mòduls mencionats, assegurant-nos d'aquest manera que tenen accés a les transaccions corresponents o únicament a unes poques funcionalitats de les mateixes. A mes a mes, a aquest entorno es deixaran preparats les dades necessàries per a que els usuaris puguin provar durant les jornades d'acceptació. A mes a mes es redactaran manuals y es faran presentacions PowerPoint per a les formacions.

Una vegada superades les proves d'acceptació, es farà un transport al sistema **Productiu** finalitzant l'etapa 1. A la segona etapa s'introduiran noves ferramentes com Opentext, per a gestionar la documentació o Concur per a els gastos de viatge i nous mòduls com el de tresoreria i el de gestió de recursos humans.

Durant la tercera etapa s'estudiaran i s'implementaran millores als sistemes SAP implantats, ja que únicament s'havien actualitzat, fent un treball de reinginyeria dels processos, especialment dels personalitzats, o afegint noves funcionalitats.

El projecte finalitza amb una coarta etapa, on al igualment que a la segona, s'implementarà una segona tanda de noves ferramentes com una de gestió de pressupostos. Finalment començarà un segon projecte de manteniment, que inclou correcció d'incidències i evolutius, es a dir, millores del sistema.

## **ABSTRACT**

This TFM will be based on the SAP S/4HANA project implantation in a gas distributor by Capgemini Valencia. The first step consists of the migration of the SAP R3 version of the corporation and its update to SAP S/4HANA by means of some tests in three different environments such as development, quality and production. In the first scenario Capgemini just will test all SAP workflows, in the second environment will test the same but simulating the user's authorisations and in production will test the same but consultant and user together in the UAT (user acceptance Test).

During the second step Capgemini will introduce some new devices such as a new document manager or quality manager and EHS SAP units. Next step is based on the improvement of the migrated devices from the first stage, maintenance, controlling, finances, material management and projects SAP units.

The last step is like the second and consists of the implementation of more new devices, in this case, a business trip manager called Concur and BPC (Business Planning and Consolidation) which work with SAP data.

# ÍNDICE

## 1. DOCUMENTOS CONTENIDOS EN EL TFM

- Memoria
- Presupuesto
- Anexos

## 2. ÍNDICE DE LA MEMORIA

1	Introducción.....	13
1.1	Origen del proyecto .....	13
1.2	Equipo de trabajo.....	13
1.3	Objetivos del trabajo.....	13
1.4	Motivaciones .....	14
1.5	Organización de la memoria .....	14
2	Descripción del entorno de la empresa.....	15
2.1	Introducción .....	15
2.2	Aproximación a la empresa.....	15
2.3	Objetivos del proyecto.....	16
2.4	Conclusiones .....	17
3	Antecedentes teóricos.....	18
3.1	Introducción .....	18
3.2	ERP.....	18
3.3	AMFE .....	18
3.4	Diagrama de Gantt.....	19
3.5	BPMN 2.0 .....	19
3.6	Bizagi Modeler .....	20
3.7	Conclusiones .....	20
4	Análisis funcional de la situación actual .....	21
4.1	Introducción .....	21
4.2	Resumen de módulos implantados .....	21
4.3	Módulo de finanzas y <i>controlling</i> .....	22
4.4	Módulo de compras y gestión de materiales .....	22
4.5	Módulo de mantenimiento en planta .....	23

4.6	Módulo de gestión de proyectos .....	23
4.7	Gestión documental .....	24
4.8	Conclusiones .....	24
5	Alcance del proyecto .....	25
5.1	Introducción .....	25
5.2	Migración de SAP R3 a S/4HANA .....	25
5.3	Mejoras en finanzas y <i>controlling</i> .....	29
5.4	Mejoras en compras y gestión de materiales .....	32
5.5	Mejoras en mantenimiento en planta .....	33
5.6	Implementación de módulo de ventas y facturación.....	37
5.7	Mejoras en gestión de proyectos .....	38
5.8	Implementación de herramienta de prevención de riesgos laborales.....	39
5.9	Implementación de herramienta para la gestión documental .....	41
5.10	Implementación de herramienta para la gestión de recursos humanos .....	43
5.11	Soporte en mantenimiento correctivo .....	43
5.12	Soporte en mantenimiento evolutivo .....	43
5.13	Conclusiones .....	44
6	Análisis de riesgos.....	45
6.1	Introducción .....	45
6.2	GAPS detectados .....	45
6.3	AMFE .....	46
6.4	Plan de contingencias .....	47
6.5	Conclusión .....	49
7	Planificación del proyecto .....	50
7.1	Introducción .....	50
7.2	Etapa de migración técnica .....	50
7.3	Etapa de nuevos componentes I .....	51
7.4	Etapa de mejoras del sistema .....	51
7.5	Etapa de nuevos componentes II .....	51
7.6	Fases de cada etapa.....	51
7.7	Planificación global .....	53
7.8	Planificación de mejoras de gestión de proyecto.....	53
7.9	Planificación de mejoras de mantenimiento en planta.....	54
7.10	Conclusiones .....	54
8	Implementación del módulo de gestión de proyectos .....	55
8.1	Introducción .....	55

8.2	Proyectos.....	55
8.3	Elementos del proyecto.....	55
8.4	Visión general de los procesos .....	57
8.5	Planificación de los proyectos .....	57
8.6	Seguimiento y análisis .....	57
8.7	Desarrollos a medida .....	58
8.8	Plan de pruebas funcionales .....	58
8.9	Conclusiones .....	59
9	Implementación del módulo de mantenimiento en planta .....	60
9.1	Introducción .....	60
9.2	Ubicaciones técnicas.....	60
9.3	Equipos .....	61
9.4	Listas de materiales .....	61
9.5	Hojas de ruta .....	61
9.6	Estrategias de mantenimiento.....	62
9.7	Puntos de medición.....	63
9.8	Planes de mantenimiento .....	64
9.9	Avisos de mantenimiento.....	64
9.10	Órdenes de trabajo .....	65
9.11	Desarrollos a medida .....	67
9.12	Plan de pruebas funcionales .....	69
9.13	Implementación de causas y efectos en avisos de mantenimiento .....	79
9.14	Cambios en el flujo de servicios externos.....	83
9.15	Introducción de inspecciones en operaciones de mantenimiento .....	86
9.16	Listas de materiales de ingeniería.....	98
9.17	Transacción a medida para el cálculo de disponibilidad de equipos .....	103
9.18	Selección de aplicaciones para dispositivos móviles.....	107
9.19	Conclusiones .....	109
10	Puesta en productivo.....	110
10.1	Introducción .....	110
10.2	Cursos de formación y manuales.....	110
10.3	Periodo de soporte .....	111
10.4	Líneas de futuro.....	111
10.5	Conclusiones .....	113
11	Conclusiones del proyecto .....	114



12	Referencias bibliográficas.....	115
----	---------------------------------	-----

### 3. ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

13	Consideraciones previas .....	118
14	Precios por capítulo.....	119
15	Resumen de precios por capítulo .....	123
16	Presupuesto de ejecución material .....	127
17	Presupuesto de ejecución por contrata.....	128

### 4. ÍNDICE DE ANEXOS

18	ANEXO I: Manual plan de mantenimiento .....	129
19	ANEXO II: Manual crear Query.....	144
20	ANEXO III: Manual crear Legacy.....	158
21	ANEXO IV: Manual herramienta Excel.....	171
22	ANEXO V: Test Query .....	182

### 5. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Funcionalidades SAP actuales .....	21
Tabla 2: Herramientas auxiliares actuales.....	21
Tabla 3: Código de proyecto del cliente.....	24
Tabla 4: Funcionalidades a transportar y ventajas HANA .....	28
Tabla 5: Mejoras en <i>controlling</i> .....	29
Tabla 6: Mejoras en compras.....	33
Tabla 7: Mejoras en mantenimiento.....	34
Tabla 8 : Formato de máscara de proyecto.....	38
Tabla 9: Funcionalidades gestor de recursos humanos .....	43
Tabla 10: GAPS.....	45
Tabla 11: Análisis modal de fallos y efectos .....	46
Tabla 12: Orden de variación sobre verificación de disponibilidad .....	47
Tabla 13: Orden de variación sobre hojas de entrada de actividad.....	47
Tabla 14: Orden de variación sobre disponibilidad de los equipos .....	48
Tabla 15: Orden de variación sobre catálogos de causas y efectos.....	48
Tabla 16: Orden de variación sobre áreas de trabajo en Opentext.....	48
Tabla 17: Orden de variación sobre listas de materiales de ingeniería .....	48
Tabla 18: Orden de variación sobre programa a medida para carga de inspecciones .....	49
Tabla 19: Orden de variación sobre clases de órdenes para <i>controlling</i> .....	49
Tabla 20: Orden de variación sobre generación de modelos de datos .....	49
Tabla 21: Estatus del sistema en proyectos .....	55

Tabla 22: Estructura elementos PEP .....	56
Tabla 23: Clases de proyecto.....	57
Tabla 24: Transacciones a medida en proyectos.....	58
Tabla 25: Casos de prueba migración proyectos .....	58
Tabla 26: Catálogo "efectos" en avisos de mantenimiento .....	81
Tabla 27: Catálogo "tipo de fallo" en avisos de mantenimiento.....	82
Tabla 28: Aplicaciones Fiori (Mantenimiento) .....	108

## 6. ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Equipo del proyecto.....	13
Ilustración 2: Sociedades del cliente.....	15
Ilustración 5: Evolución BPMN [Fuente: Apuntes de SIE] .....	19
Ilustración 6: Elementos básicos del BPMN [Fuente: Apuntes de SIE] .....	20
Ilustración 7: Interfaz de Bizagi Modeler [Fuente: Apuntes de SIE].....	20
Ilustración 8: Flujo centro de coste (Fuente: Elaboración propia).....	30
Ilustración 9: Flujo centro de beneficio (Fuente: Elaboración propia) .....	31
Ilustración 10: Flujo listas de materiales (Fuente: Elaboración propia).....	35
Ilustración 11: Flujo servicios de mantenimiento (Fuente: Elaboración propia).....	36
Ilustración 12: Flujo de checklist (Fuente: Elaboración propia).....	36
Ilustración 13: Flujo verificación de disponibilidad (Fuente: Elaboración propia) .....	37
Ilustración 14: Flujo evaluación de riesgos (Fuente: Elaboración propia).....	39
Ilustración 15: Flujo medicina laboral (Fuente: Elaboración propia) .....	40
Ilustración 16: Flujo de gestión de incidentes (Fuente: Elaboración propia) .....	40
Ilustración 17: Flujo gestión de residuos (Fuente: Elaboración propia).....	41
Ilustración 18: Flujo archivado Opentext (Fuente: Elaboración propia).....	41
Ilustración 19: Flujo aprobación Opentext (Fuente: Elaboración propia).....	42
Ilustración 20: Flujo de escaneado Opentext (Fuente: Elaboración propia).....	42
Ilustración 21: <i>Screen</i> SAP R3 .....	50
Ilustración 22: <i>Screen</i> SAP S/4HANA .....	51
Ilustración 23: Fases etapa 1.....	52
Ilustración 24: Fases etapas 2, 3 y 4.....	52
Ilustración 25: Diagrama planificación global .....	53
Ilustración 26: Planificación mejoras PS.....	53
Ilustración 27: Planificación mejoras PM (1).....	54
Ilustración 28: Planificación mejoras PM (2).....	54
Ilustración 29: Ejemplo crear proyecto .....	55
Ilustración 30: Ejemplo estructura PEP .....	56
Ilustración 31: Transacción ZPLANIFICACION.....	57
Ilustración 32: Estructura ubicación técnica.....	60
Ilustración 33: Estructura ubicación técnica 2 .....	60
Ilustración 34: Ejemplo gráfico equipo técnico.....	61
Ilustración 35: Visualización lista de materiales .....	61
Ilustración 36: Visualización hoja de ruta.....	62
Ilustración 37: Estrategia de mantenimiento .....	62
Ilustración 38: Paquetes de mantenimiento.....	63

Ilustración 39: Transacción ZPM003.....	63
Ilustración 40: Transacción ZPM004.....	64
Ilustración 41: Clases de aviso de mantenimiento.....	65
Ilustración 42: Comparación tipos de avisos.....	65
Ilustración 43: Desarrollos a medida de mantenimiento.....	67
Ilustración 44: Casos de prueba migración mantenimiento.....	78
Ilustración 45: Acceso a la SPRO.....	79
Ilustración 46: Navegación hasta la clase de aviso.....	79
Ilustración 47: Selección de la clase de aviso.....	80
Ilustración 48: Habilidad de "Posición y causa".....	80
Ilustración 49: <i>Matchcode</i> "Efectos".....	82
Ilustración 50: <i>Matchcode</i> "Tipo de fallo".....	83
Ilustración 51: Flujo servicios pasado.....	83
Ilustración 52: Nuevo flujo de servicios.....	84
Ilustración 53: Creación de clave de control.....	85
Ilustración 54: Asignar clave de control para servicios.....	85
Ilustración 55: Selección de clave de control.....	85
Ilustración 56: Acceso a catálogos de servicios.....	86
Ilustración 57: Selección de servicio.....	86
Ilustración 58: Estructuras anidadas.....	87
Ilustración 59: Programa estándar carga hoja de ruta.....	87
Ilustración 60: Lógica programa Legacy.....	88
Ilustración 61: Acceso a los ámbitos funcionales.....	89
Ilustración 62: Selección de ámbito estándar.....	89
Ilustración 63: Creación de Query.....	90
Ilustración 64: Asignar tabla de referencia.....	90
Ilustración 65: Identificación de uniones perniciosas.....	91
Ilustración 66: Unión de tablas resultante.....	91
Ilustración 67: distribución de campos.....	92
Ilustración 68: Asignar grupo de usuarios.....	92
Ilustración 69: Selección de grupo de usuarios.....	92
Ilustración 70: Vínculo de Query con Inforset.....	92
Ilustración 71: Orden de campos de filtrado.....	93
Ilustración 72: Pantalla de filtrado.....	93
Ilustración 73: Extracto resultante.....	94
Ilustración 74: Instrucciones de herramienta.....	94
Ilustración 75: Tránsito de datos.....	95
Ilustración 76: Adición de las características de inspección.....	95
Ilustración 77: Asignación de características por operación.....	95
Ilustración 78: Código de la macro para hojas de ruta.....	96
Ilustración 79: Secuencia resultante.....	97
Ilustración 80: Vincular Legacy con herramienta Excel.....	97
Ilustración 81: Acceso a Legacy.....	98
Ilustración 82: Selección de programa para el Legacy.....	98
Ilustración 83: Definición de estructura.....	99
Ilustración 84: Asignar campos a estructura.....	99
Ilustración 85: Asignar estructura a nivel de programa.....	100
Ilustración 86: Asignar campos para la conversión de datos.....	100

Ilustración 87: Cargar documento.....	101
Ilustración 88: Macro para reorganizar los datos.....	101
Ilustración 89: Código de la macro para listas de materiales .....	102
Ilustración 90: Documento resultante para listas de materiales.....	102
Ilustración 91: Ejecución del Legacy.....	103
Ilustración 92: Acceso a puesta en fuera de servicio desde aviso.....	103
Ilustración 93: Pantalla de filtrado de la ZPM008.....	104
Ilustración 94: Listado de ubicaciones técnicas.....	104
Ilustración 95: Puesta en fuera de servicio .....	104
Ilustración 96: Asignación de fecha y hora .....	105
Ilustración 97: Registro de fecha y hora de puesta en fuera de servicio .....	105
Ilustración 98: Actualización de los datos en la transacción.....	105
Ilustración 99: Asignación de avisos u órdenes.....	106
Ilustración 100: Listado de avisos y órdenes que afectan a ubicación.....	106
Ilustración 101: Ejemplo de superposición de fechas .....	107
Ilustración 102: Ejemplo PPT sobre los datos maestros .....	110
Ilustración 103: Ejemplo PPT sobre la programación de un plan.....	111
Ilustración 104: Condición limitante en la verificación de disponibilidad.....	112
Ilustración 105: Mensaje de error al seleccionar más de un material .....	112

# MEMORIA



## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Origen del proyecto

El paradigma actual del mundo de los negocios da pie a que el éxito o fracaso del mismo dependa de lo ágil que sea cada empresa para adaptarse a las nuevas circunstancias, una toma de decisiones rápida es por tanto crucial, y es ahí donde los ERP se han vuelto una herramienta indispensable, pues permiten manejar gran cantidad de información de todos los ámbitos de una empresa, permitiendo tomar una decisión con mayor facilidad.

El presente proyecto surge por la necesidad por parte de una empresa regasificadora española, cuyo nombre se mantendrá en el anonimato a petición de Capgemini por motivos de confidencialidad entre cliente y consultora, de actualizar el ERP SAP R3 que fue implantado en sus instalaciones por parte de la ya desaparecida Soluziona en el año 2006. La falta de mantenimiento y actualización del mismo ha ido mermando su efectividad a lo largo de estos años hasta alcanzar un punto insostenible. Es ahí donde entra Capgemini Valencia, a la que se le encarga la migración y actualización a SAP S/4HANA así como la implementación de nuevas herramientas.

### 1.2 Equipo de trabajo

Para la ejecución del proyecto de implantación del ERP SAP S/4HANA en los plazos acordados con el cliente se forma un equipo multidisciplinar de 25 personas que trabajarán de forma directa y con dedicación total al mismo y se contará puntualmente con el apoyo de técnicos ABAP de Capgemini India. Así quedaría pues el organigrama del proyecto:

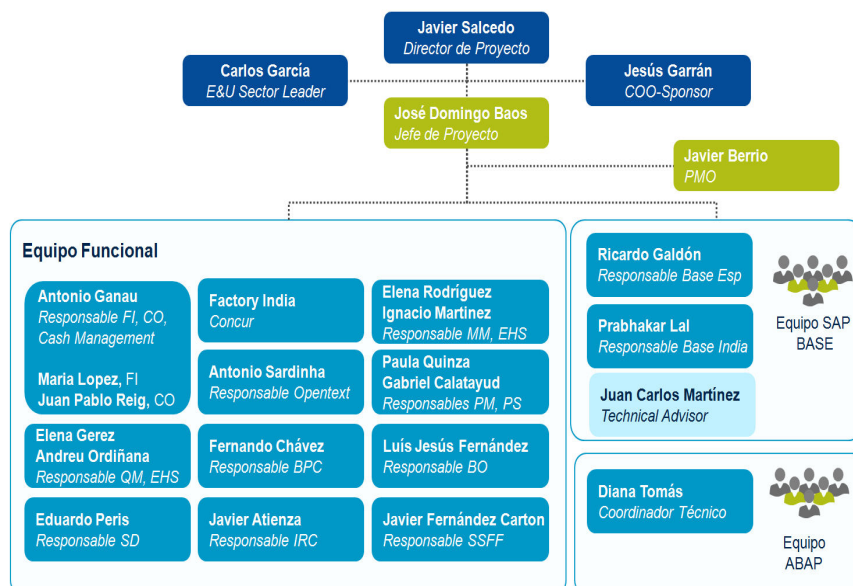


Ilustración 1: Equipo del proyecto

### 1.3 Objetivos del trabajo

El objetivo primario de este proyecto es el de facilitar al cliente una solución, integrada por parte de todos los módulos que formarán parte de este proyecto, que satisfaga sus requerimientos adaptando la herramienta SAP ERP a sus necesidades específicas, dentro obviamente del plazo planificado y ciñéndose al presupuesto.

Además, conseguir un contrato de soporte con el cliente, demostrando la capacidad de la empresa para cumplir con lo anteriormente expuesto, a fin de conseguir una relación a largo plazo entre la consultora y el cliente.

#### **1.4 Motivaciones**

La principal motivación para participar en este proyecto es el de aprender todo lo posible sobre la industria de las tecnologías de la información y las comunicaciones, viendo de primera mano todos y cada uno de los procesos de los que se compone un proyecto de estas características y participando directamente en muchos de ellos.

También, la de poner en práctica algunos de los conocimientos adquiridos a lo largo de estos años en la universidad politécnica de Valencia, en materia de dirección de proyectos, programación, presentaciones, etc.

Por último, tener la oportunidad de participar en un proyecto ejecutado por un grupo multidisciplinar y multicultural, puesto que en el mismo han intervenido perfiles funcionales y perfiles técnicos tanto de España como de la India.

#### **1.5 Organización de la memoria**

A continuación, se enumerará y realizará una breve descripción de los puntos que conformarán esta memoria. En este primer capítulo se hace una pequeña introducción al proyecto señalando los objetivos del mismo y se pone de manifiesto que se ha formado parte de un equipo para su realización. Por último, se explica lo que a título personal ha supuesto una motivación a la hora de participar en el proyecto. En el segundo capítulo se realiza una descripción más en detalle de la empresa para la cual se va a realizar el proyecto, haciendo un repaso a su historia y describiendo su actividad, productos e infraestructura.

En el tercer capítulo se hará una explicación sobre las herramientas que intervienen en la memoria, describiendo qué es exactamente un ERP, sus ventajas y desventajas, así como haciendo un breve análisis de los ERP con los que trabaja Capgemini como *partner* y de la herramienta AMFE y diagrama de Gantt.

En el capítulo cuarto se analizará en profundidad la situación actual de la empresa, estudiando los procesos SAP que tiene instalados desde el año 2006.

En el quinto capítulo se describirá minuciosamente todos los puntos de los que constará el proyecto, todas las herramientas a implementar y todas las nuevas funcionalidades de los módulos actualizados. En el capítulo sexto se describe la planificación del proyecto, hablando de cada una de sus etapas y de las fases que conforman cada una de las mismas.

En el séptimo capítulo se hará una descripción en detalle del proceso de implementación del módulo de SAP de gestión de proyectos. Esto incluye una breve explicación del flujo de información que recoge el módulo, los datos maestros que intervienen, las pruebas que se han realizado en las distintas fases hasta su puesta en marcha en productivo y las mejoras implementadas.

El capítulo octavo contará con una estructura similar al séptimo, pero en esta ocasión relacionado con la implementación del módulo de mantenimiento en planta, más complejo que en el caso anterior.

En el noveno capítulo se explicará el proceso de aceptación de pruebas por parte del cliente previo a la implantación final, los cursillos que fueron impartidos a los usuarios finales y los manuales que fueron confeccionados para facilitar su labor. El capítulo diez contiene las conclusiones extraídas del proyecto. Finalmente, el capítulo once será un listado de la bibliografía que ha sido consultada para la elaboración de esta memoria.

## 2 DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA

### 2.1 Introducción

El objetivo de este capítulo es el de presentar a la empresa para la cual se va a realizar el proyecto de mejora de sistemas de la información, para ello se expondrá brevemente sus orígenes, la misión y visión que tienen como empresa, se describirán los productos y servicios que la empresa ofrece y finalmente, se enumerará los objetivos marcados para este proyecto.

### 2.2 Aproximación a la empresa

El cliente es una empresa española fundada en 1999 en la provincia de Galicia que se dedica al transporte y regasificación de gas natural. En sus inicios se dedicaron al negocio de la energía eléctrica con la construcción de centrales térmicas de ciclo combinado con una potencia total de 1200 MW. No fue hasta el 2007 cuando comenzaron a tener sus primeras infraestructuras destinadas a la distribución de gas natural con una terminal en Mugardos y su red de gaseoductos.

Al principio en España se concibieron sus instalaciones para ofrecer el servicio de almacenamiento y regasificación del gas natural para grandes clientes, propietarios del mismo. Con el paso de los años, el modelo de negocio ha evolucionado hasta convertirse en centros logísticos que pueden reexpedir cargamentos mediante pequeños y grandes buques. La empresa cuenta en la actualidad con 3 sociedades, 2 de ellas ubicadas en España, en la provincia de Galicia, concretamente en Ferrol y Mugardos, y una tercera en Malta.



**Ilustración 2: Sociedades del cliente**

La misión de la empresa contratante es ser una empresa que trabaja para mejorar el bienestar de las personas y reducir el impacto del cambio climático. Garantizando la seguridad de su entorno implantando los últimos avances tecnológicos. Están orientados a la generación de valor para la sociedad, sus clientes y accionistas.



Su visión es la de ser una empresa innovadora, de calidad y comprometida con el medio ambiente. Quieren mejorar el bienestar de la sociedad, además de fomentar su desarrollo y crecimiento, garantizando la disponibilidad de las infraestructuras energéticas necesarias y su gestión segura y eficiente.

En los valores que aprecian como compañía se encuentran la integridad, el respeto, el esfuerzo personal, el compromiso con el proyecto y con la seguridad, así como el arraigo local y la proyección global.

La empresa realiza principalmente actividades reguladas en el sistema gasista español, bajo el régimen de acceso a terceros. Los procesos que realiza son la carga y descarga de buques, cuya capacidad oscila entre los 15.600 m<sup>3</sup> hasta los 266.000 m<sup>3</sup> en los buques de mayor tamaño, permitiendo su acceso a sus instalaciones para o bien descargar el gas natural licuado o cargarlo mediante trasvase de los tanques a los buques metaneros siempre a una temperatura del gas de -160 grados Celsius. Esto se realiza mediante una operación conocida como *Gassing Up and Cool Down* que consiste en el enfriamiento paulatino del gas, estas operaciones se llevan a cabo en unas 20 horas cada una.

El caso de la sociedad ubicada en Malta es particular, puesto que emplean el método conocido como FSU (*Floating Storage Unit*) que consiste en almacenar el gas en un buque atracado en el terminal en lugar de en tanques construidos en tierra firme, consiguiendo así reducir costes. Entre los servicios que se ofrecen están el de almacenamiento del gas natural licuado siempre en los términos que establece la normativa, la regasificación del gas natural a través de un aumento físico de su temperatura mediante vaporizadores de agua marina. También, ofrecen servicios de transporte del gas natural licuado mediante camiones cisterna permitiendo su suministro a empresas e industrias del noroeste de la península, así como a consumidores domésticos de zonas poco gasificadas a través de plantas satélite conectadas a la red local.

Al margen de su actividad en sus plantas, el cliente también ofrece servicios de transporte del gas natural a través de su red de gaseoductos de una longitud de 130 Km. Además, sus laboratorios prestan servicios de análisis de la composición del gas natural y asesoramiento tanto dentro de sus instalaciones como a entidades externas. Por último, realizan labores de formación, simulación de redes de transporte y asesoramiento técnico y consultoría en materia de diseño, construcción, puesta en marcha y explotación de terminales de gas natural licuado.

### **2.3 Objetivos del proyecto**

El principal objetivo del proyecto es el de la implantación con éxito de SAP S/4HANA así como de las herramientas que lo complementarán. Además, se llevará a cabo un análisis funcional de los módulos originales con los que cuenta la compañía y se propondrán mejoras. Todo esto se ejecutará dentro de los plazos acordados y que se recogen en el BBP (*Business BluePrint*) formulado y firmado por ambas partes.

Como objetivo secundario figuraría la consecución de un contrato de mantenimiento para el ERP instalado, puesto que es en este ámbito donde Capgemini consigue ingresos de forma regular, y para ello será preciso mantener al cliente satisfecho durante el desarrollo del proyecto. El contrato de mantenimiento contemplaría atenciones de usuario, impartir cursos de formación y redacción de manuales, corrección de incidencias, etc. La implementación de mejoras iría a parte y se facturaría en función de las horas consumidas.

## 2.4 Conclusiones

El cliente es una empresa innovadora en el campo de la regasificación de gas natural licuado y su modelo de negocio orientado a servicios y en los proyectos, hace que, en el mercado actual, tan competitivo, precise de una logística impecable. Para ello es necesario un sistema de información muy eficiente, algo que han perdido con el paso de los años por falta de mantenimiento en su ERP.

Es pues fundamental para ellos un lavado de cara de su sistema con la mayor premura posible si quiere seguir creciendo. SAP S/4HANA es una magnífica solución pues ofrece un entorno mucho más intuitivo y una interfaz más amigable de cara al usuario que las versiones anteriores del programa, además de por supuesto, nuevas funcionalidades y compatibilidades con herramientas externas. Además, es una herramienta relativamente nueva en España, pues hasta 2016 solo había un *partner* oficial de SAP que lo implantara (en el caso de Capgemini es el primer proyecto S/4HANA que se realiza) por lo que se puede obtener una ventaja competitiva en materia de sistema de información con respecto a la competencia.

### 3 ANTECEDENTES TEÓRICOS

#### 3.1 Introducción

La finalidad de este capítulo es exponer las herramientas que se han manejado durante el transcurso del proyecto entre las cuales encontramos por supuesto un ERP, la herramienta de análisis de fallos AMFE y el diagrama de Gantt.

#### 3.2 ERP

Los ERP a pesar de parecer una herramienta moderna, tienen su origen a finales de la segunda guerra mundial, donde el ejército norteamericano comenzó a emplear programas informáticos para la gestión de las tareas logísticas y de producción en las fábricas de armamento. El término procede de *Enterprise Resource Planning*, es decir, planificación de los recursos de la empresa. Capgemini trabaja como *partner* oficial con dos de los ERP más grandes del mercado como son SAP y Oracle.

Los ERP son, tal y como describe Roberto Núñez en su libro "Software ERP Análisis y Consultoría de Software Empresarial", sistemas de información que automatizan muchas de las tareas asociadas a gran cantidad de aspectos operativos dentro de una empresa. Conforman un sistema integrado por muchos módulos, como lo son el de mantenimiento, finanzas, producción, etc, que se entrelazan entre sí para proporcionar en tiempo real información detallada del funcionamiento de cada departamento de la empresa.

Por ejemplo, el departamento de mantenimiento realiza sus tareas de mantenimiento preventivo sobre un equipo y para ello se prevé el consumo de ciertos materiales, esto queda registrado en el ERP, que a su vez descontará dichos materiales en el módulo de gestión de almacén, que en el momento que esté por debajo de un cierto número de unidades definido por el usuario enviará un aviso al módulo de compras para que realicen el pedido. Entre las ventajas de implantar un ERP encontramos, como en cualquier sistema de información el de agilizar considerablemente el proceso de toma de decisiones, puesto que nos facilita una fotografía real del estado actual de todos los departamentos que conforman la empresa. Además, permite la automatización de ciertas tareas y dado que todo queda registrado y documentado, permite un mayor control y trazabilidad de las actividades de la empresa.

Entre los ERP que ofrece el mercado hoy día destacan Oracle y SAP, siendo este último el que más éxito tiene entre las grandes empresas. SAP posee un alto grado de robustez en su estado estándar, que no permite la modificación de su código para evitar posibles disfuncionalidades. Sin embargo, también proporciona una gran personalización para adaptarse a las necesidades reales de cada empresa, esto se consigue mediante lo que se denomina *User Exits*, que son espacios en blanco dentro del código de cada funcionalidad que se pueden programar a medida para cubrir cualquier necesidad, ya sea mediante una funcionalidad completamente nueva o mediante la combinación de funcionalidades estándar para agilizar los procesos. Por otro lado, a pesar de que no se puede modificar el código estándar, sí que es posible parametrizar el sistema, facilitando la generación de tablas y campos a medida.

Además, al comercializarse por módulos independientes, permite que la empresa se quede con aquellos que le interesen, ajustando así el coste de implantación y evitando que el cliente pague por algo que no va a serle de utilidad.

#### 3.3 AMFE

Al igual que en el caso anterior la herramienta AMFE tiene su origen en el ejército de los estados unidos durante los años 40. El término AMFE hace referencia al Análisis de Modos de

Fallo y Efectos y se puede distinguir entre dos tipos, el AMFE de diseño de producto, centrado en el análisis de funciones de un producto y el AMFE de proceso, el cual se centra en el análisis de los posibles fallos que se pueden producir en un proceso.

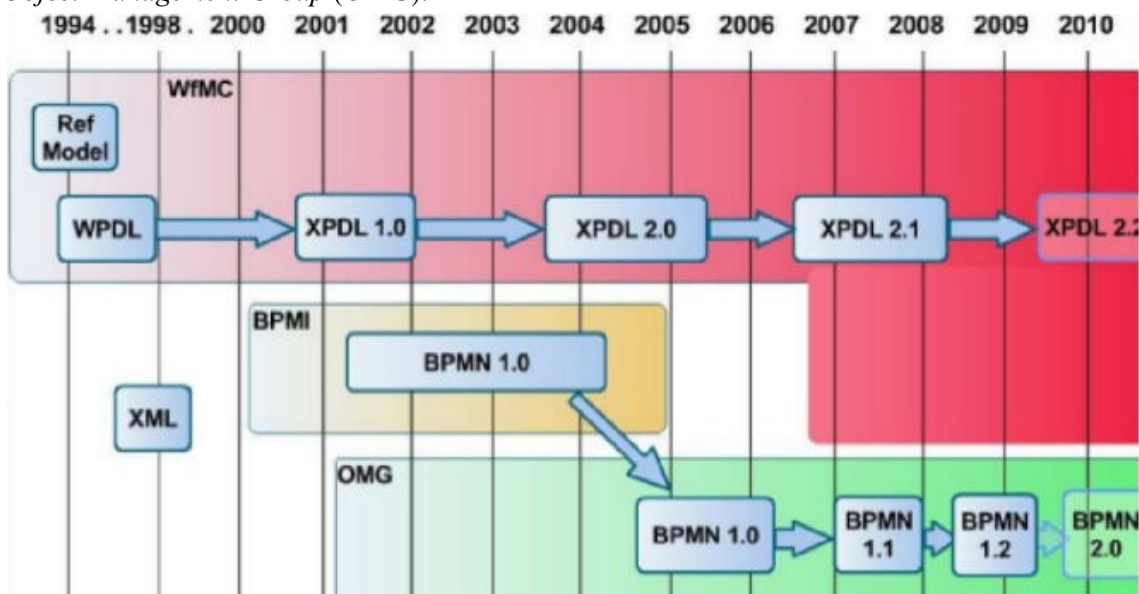
En el caso del presente proyecto se hará uso de este último para evaluar los posibles fallos que pueden producirse durante la implementación de mejoras en los módulos actualizados al cliente. El AMFE se puede considerar un documento sujeto a evolución continua, pues permanecerá vigente durante toda la vida útil de un producto o proceso, incorporando sistemáticamente mejoras como respuesta a los fallos que van apareciendo.

### 3.4 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt es una herramienta desarrollada por el estadounidense Henry Gantt durante la década de 1910 y que muestra el comienzo y el final de las tareas que componen una actividad, en este caso se utilizará para marcar el inicio y la fecha de puesta en marcha de cada uno de los entregables que conformarán el proyecto. Es pues una herramienta empleada durante la planificación del proyecto, permitiendo marcar hitos y puntos críticos dentro de la misma.

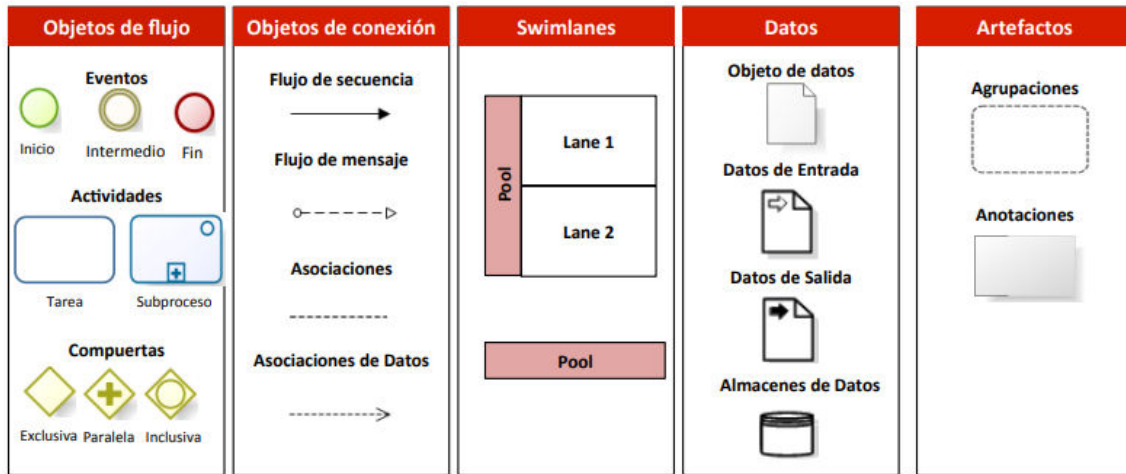
### 3.5 BPMN 2.0

BPMN fue desarrollada en sus inicios por la organización *Business Process Management Initiative* (BPMI), no obstante, tras la fusión con otra compañía, en la actualidad es la empresa resultante de dicha fusión quien se encarga de su mantenimiento y evolución. Esta compañía es *Object Management Group* (OMG):



**Ilustración 3: Evolución BPMN [Fuente: Apuntes de SIE]**

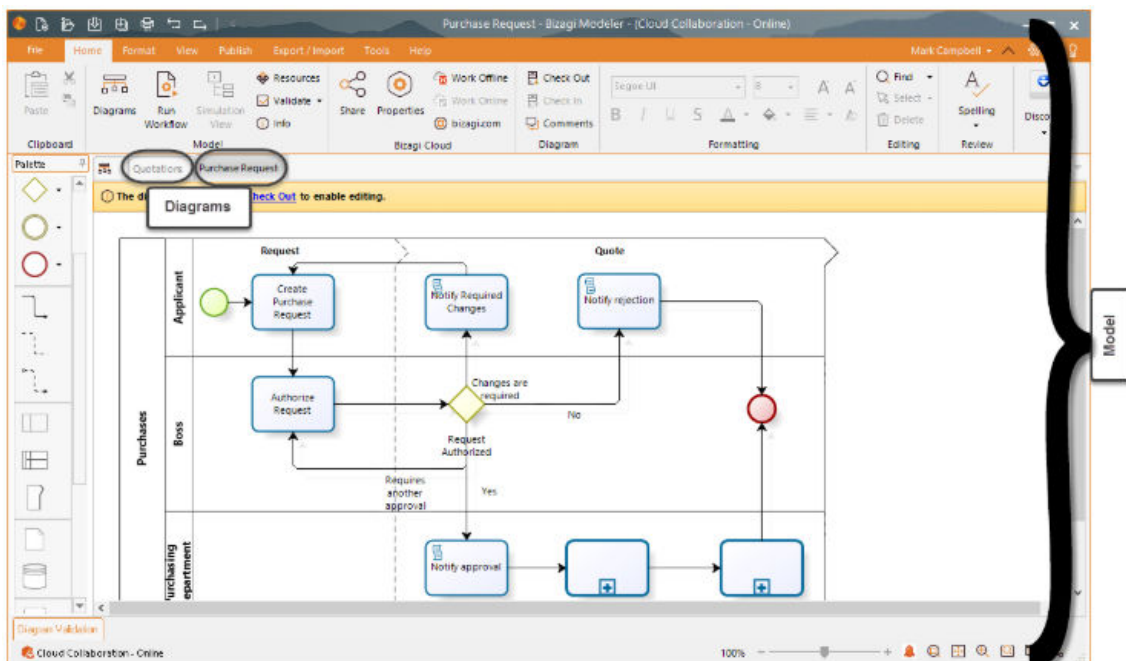
Las siglas de BPMN hacen referencia a *Business Process Model and Notation* y es, tal y como describe el doctor Bruce Silver en su obra "BPMN 2.0 Handbook", una notación gráfica estandarizada basada en diagramas de flujo que permite a una empresa plasmar gráficamente sus procesos de negocio. Su principal objetivo es el de proporcionar una notación que sea entendida por todos los usuarios del proceso de negocio (ingenieros de procesos, desarrolladores de aplicaciones, gerencia, etc.). Está compuesto por una serie de elementos que simbolizan operaciones, las uniones entre ellas, tiempos de espera o distintos departamentos dentro de una misma empresa entre otras cosas:



**Ilustración 4: Elementos básicos del BPMN [Fuente: Apuntes de SIE]**

### 3.6 Bizagi Modeler

Bizagi Modeler es una aplicación *freeware* que permite modelar y documentar procesos de negocio basados en el estándar aceptado mundialmente *Business Process Model and Notation* (BPMN) y que permite publicarlos en Word, PDF, SharePoint o Wiki. Fue desarrollada por la compañía colombiana Bizagi Limited y su primera versión data de 1989.



**Ilustración 5: Interfaz de Bizagi Modeler [Fuente: Apuntes de SIE]**

### 3.7 Conclusiones

A la vista de lo expuesto anteriormente puede concluirse que la principal herramienta que se va a emplear como no podía ser de otro modo es el propio ERP que va a ser implementado, en este caso SAP S/4HANA, haciendo uso de la herramienta AMFE únicamente durante la fase destinada a introducir mejoras en ciertas partes del ERP.

## 4 ANÁLISIS FUNCIONAL DE LA SITUACION ACTUAL

### 4.1 Introducción

En el presente capítulo se expondrán los módulos que tiene en funcionamiento el cliente en la actualidad, así como de sus funcionalidades, es decir, aquellas tareas que se están ejecutando apoyándose en SAP. Además, se expondrán aquellas herramientas al margen del ERP, pero que, sin embargo, se sincronizan con el mismo.

### 4.2 Resumen de módulos implantados

Actualmente los sistemas más relevantes del cliente son los siguientes:

Módulo	Funcionalidad
Finanzas y <i>controlling</i>	Contabilidad de libro mayor
	Contabilidad de terceros
	Contabilidad de activos fijos
	Contabilidad de centros de coste
	Contabilidad de proyectos
	Contabilidad de mantenimiento
Compras y gestión de materiales	Maestro de materiales
	Gestión de stocks
	Proceso compra: Solicitud, pedido, aceptación factura
	Ejecución de MRP (Material Requirements Planning)
Mantenimiento	Mantenimiento preventivo
	Mantenimiento correctivo
Proyectos	Planificación de costes e ingresos

**Tabla 1: Funcionalidades SAP actuales**

Hoy en día la empresa cuenta con 36 usuarios de SAP, no obstante, sus planes de crecimiento revelan un potencial de hasta 100 usuarios. Al margen de esto cuentan con otras herramientas, que a su vez están integradas o conectadas a SAP:

Aplicación	Función
Osisoft PI	<u>Servidor PI</u> : Recibe, organiza, consolida y trata datos en tiempo real desde sensores y otros sistemas PI instalados en las plantas de regasificación y gaseoductos
	<u>PI ACE (Advanced computing Engine)</u> : Entorno donde se realizan los cálculos más complejos en base a los datos obtenidos
	<u>PI AF (Asset Framework)</u> : Repositorio donde se agrupa la información y se realizan cálculos sencillos
PPTT	Aplicación web a medida de gestión de permisos de trabajo, integrada con SAP PM ( Plant Maintenance)
ADP Streamline	Aplicación cloud de gestión de nóminas que genera información con destino a SAP
Documentum EMC	Herramienta de gestión documental, los documentos pueden ser enlazados a objetos de negocio en SAP

**Tabla 2: Herramientas auxiliares actuales**

A excepción de la aplicación ADP Streamline, el resto de herramientas se encuentran en una plataforma de vitalización WMWare en las instalaciones que la empresa posee en Mugaros. Estos virtualizadores permiten ejecutar varios sistemas operativos dentro de un mismo hardware, optimizando así el uso de recursos.

### 4.3 Módulo de finanzas y *controlling*

En este módulo se lleva un registro de conciliaciones de tesorería, llevando la contabilidad de los deudores, de los acreedores y de los activos fijos. La contabilidad es analítica, es decir, es un control interno de las diferentes sociedades del cliente, en base a las actividades y a los proyectos. Además, se lleva a cabo un seguimiento de los estados financieros y se realiza una segmentación de los balances de cuenta de resultados, diferenciando entre la regasificación y el transporte. Por último, se cuenta con un sistema SII que comunica directamente con la agencia tributaria. Existen tres sociedades FI (Financieras) que se asignan a una sociedad CO (*Controlling*) denominada REGA, dichas sociedades son:

- Sociedad REGA: Localizada en España en moneda EUR (euros). Su actividad principal es el transporte y almacenamiento de GNL (gas natural licuado).
- La sociedad RESE: Localizada en España en moneda EUR. Su actividad es la prestación de servicios, consultoría e ingeniería.
- Sociedad REMA: Localizada en Malta en moneda EUR. Su actividad es la misma que en la sociedad REGA.

Los principales problemas que se detectan es que carecen de un seguimiento y control de los costes asociados a las actividades de mantenimiento de los equipos y de los costes de los trabajos externos realizados en las plantas. Esto es debido a que no se han definido tarifas ni clases de actividad, asociadas a las mismas, dentro de SAP y a que no se ha parametrizado una integración con los módulos de mantenimiento (PM) y el de servicios (CS), impidiendo por tanto que la información registrada en dichos módulos en cuanto a coste de órdenes de trabajo y de servicio llegue al módulo de *controlling*.

Además, no existe una planificación de los costes y un análisis de las desviaciones, y dado que esto es funcionalidad estándar del módulo, solo cabe deducir que la estructura de centros de costes y centros de beneficios no está correctamente construida. Se revisará pues dicha estructura y se habilitará una planificación en base a las actividades, asociadas asimismo con las tarifas mencionadas previamente para poder analizar las desviaciones.

### 4.4 Módulo de compras y gestión de materiales

Como se ha mencionado previamente se cuenta con los datos maestros del módulo, es decir, los materiales, los registros de información y los proveedores. El flujo de aprovisionamiento está montado y consta de solicitudes de pedido, peticiones de oferta, evaluaciones de la oferta, pedidos de compra, autorizaciones de pedidos, entradas de mercancía y recepción de facturas.

Adicionalmente, el módulo gestiona los requerimientos de materiales y los stocks llevando un minucioso registro de los materiales, las entradas y las salidas de mercancías. Cuando se produce una entrada de mercancías se produce una verificación automática de facturas. Actualmente se manejan unos 9.000 materiales, 1.000 solicitudes al año, se tramitan 2.400 pedidos al año y se manejan 4.000 facturas anuales.

Las oportunidades de mejora que se detectan son en primer lugar la activación del maestro de servicios, que obviamente afecta a procesos en los que se contrata un servicio, esto está causando problemas en el área de mantenimiento pues no todas sus actividades las hace el personal del cliente y se ven obligados a duplicar ordenes de trabajo para diferenciar las actividades que realizan en personal de planta y los servicios contratados. Además, se detecta que se está utilizando algunos campos maestros para funcionalidades que no les corresponde, como por ejemplo el campo "grupo de artículos externos" donde se está introduciendo la ubicación del material dentro del almacén y centro, cuando lo lógico sería habilitar el campo básico "Ubicación". Así pues, se reconstruirá los flujos pertinentes para adecuar los requerimientos del cliente a las funciones estándar que correspondan. Por último, carecen de un

*workflow* propiamente dicho para la creación de materiales en el sistema debiendo hacerlo manualmente, lo cual es lento y tedioso.

#### **4.5 Módulo de mantenimiento en planta**

Los datos maestros están estructurados, con su ubicación técnica y los equipos, de cada material (no confundir con los materiales del módulo anterior) pueden surgir varios equipos con su número de serie correspondiente, es decir, se tendría como material en el sistema tanques GLN y cantidad de material 3, por ejemplo, entonces se podría tener 3 equipos, tanque A, tanque B y tanque C, cada uno identificado unívocamente con un número de serie. A su vez, estos equipos estarían posicionados en una ubicación técnica, que no es más que una delimitación del centro para tener localizado el equipo.

Por otra parte, también está operativo en el sistema la generación de avisos de mantenimiento y sus respectivas órdenes de trabajo, generando reservas de materiales y verificando su disponibilidad. También, se cuenta con planificación de mantenimiento, con sus distintas estrategias, hojas de ruta, etc. La estrategia determina la periodicidad con la que se va a llevar a cabo el mantenimiento, mientras que la hoja de ruta contiene las operaciones que se van a realizar y el responsable de ejecutarlas. Ambas, estrategia y hoja de ruta, se unen en un plan de mantenimiento que se ejecutará automáticamente de acuerdo con las fechas dictadas por la estrategia, generando las órdenes de trabajo.

El módulo cuenta con una aplicación de permisos de trabajo, permitiendo reemplazar a la persona responsable de una hoja de ruta concreta. Actualmente se gestionan anualmente unos 1.100 avisos de mantenimiento, 3.500 órdenes de trabajo y el sistema cuenta con 9545 equipos y 3.200 planes de mantenimiento.

Los principales problemas que se detectan tienen que ver con la verificación de disponibilidad de recambios y con la ausencia de integración con el módulo de calidad (QM). En el primer caso se da la situación de que cuando se lanza una orden de trabajo para realizar una serie de operaciones de mantenimiento preventivo a un equipo, la integración que si tienen implementada con el módulo de gestión de materiales (MM) hace una verificación interna de si los materiales requeridos estarán disponibles para la fecha fijada en la planificación. Si se detecta que no hay stock de dichos repuestos se realiza automáticamente un pedido de los mismos. Dicho pedido va a parar al MRP, el cual calcula la fecha más próxima de la que se dispondrá de los repuestos y por tanto se podrán realizar las actividades de mantenimiento. El problema está en que no hay ningún tipo de notificación al responsable de mantenimiento y por tanto si no se le avisa por otros medios y cambia la fecha de la orden de trabajo, lo cual está sucediendo a menudo, al día siguiente vuelve a realizarse el pedido, y así una y otra vez porque el sistema detecta que para la fecha planificada no habrá materiales disponibles.

El segundo fallo es que, al carecer de una integración con el módulo de calidad, no es posible realizar y registrar en el sistema actividades de inspección. Finalmente, tal y como ya se ha mencionado en el apartado anterior, se carece de integración con el módulo de servicios, provocando duplicidad de órdenes de trabajo para que internamente puedan diferenciar, lo cual provoca que, si no se gestiona correctamente, acaban extraviándose costes asociados a las actividades realizadas por personal externo.

#### **4.6 Módulo de gestión de proyectos**

En la actualidad este módulo únicamente se utiliza para planificar los costes y los ingresos de los proyectos que se ejecutan. A día de hoy la empresa tiene en marcha 12 proyectos en distintas partes del mundo. Los proyectos que se inician en la empresa se asocian a una de sus 3 sociedades nombradas en SAP de la siguiente manera:



<b>Sociedad</b>	<b>Descripción</b>
REG1	Sociedad primaria
REM1	Sociedad Malta
RES1	Sociedad para Servicios

**Tabla 3: Código de proyecto del cliente**

Donde REG1 se emplea para proyectos que tienen lugar de puertas para adentro en las plantas de Mugaros y Ferrol, REM1 para los que se ejecutan en la planta de Malta y RES1 para los proyectos que se llevan a cabo para un tercero, es decir, para otras empresas dedicadas a la regasificación, para las cuales el cliente puede vender servicios de mantenimiento, construcción, formación, etc.

Como se ha comentado previamente las funcionalidades que se utilizan actualmente en el módulo de gestión de proyectos son tan escasas que se va a realizar una "reimplantación" habilitando el resto de las funcionalidades estándar asociadas al módulo como por ejemplo la presupuestación asociada a la planificación de los proyectos. No obstante, dentro de lo que hay actualmente en funcionamiento se detecta que únicamente se está utilizando el estatus del sistema, esto es un problema dado que tienen usuarios tanto en España como en Malta y por tanto sería más correcto emplear los estatus de usuario para definir actividades empresariales.

#### **4.7 Gestión documental**

Mediante la herramienta Documentum se realiza la generación y actualización de todos los documentos generados en SAP, como las ordenes de mantenimiento, los documentos de materiales, etc. Se tiene un registro de las entradas y salidas de documentos y hay estructurados flujos de revisión, préstamo y devolución y distribución interna de documentos. Todos los módulos SAP están sincronizados con esta aplicación, de forma que cuando se realiza el cierre técnico de cualquier operación, esta queda registrada en el sistema.

La herramienta actual de la empresa presenta problemas a la hora de su correcta integración con la versión S/4HANA de SAP y por tanto se propone como alternativa la implantación e integración de la herramienta Opentext, que es además más moderna, con una interfaz de usuario más dinámica y personalizable.

#### **4.8 Conclusiones**

En base a lo expuesto se puede afirmar que el mayor margen de mejora se encuentra en el módulo de gestión de proyectos, pues tratándose de una empresa cuyo negocio principal son los trabajos por proyecto, tiene muy pocas funcionalidades en relación al potencial del módulo, que se encuentra claramente infrutilizado. Además, no se posee de integración entre diversos módulos que son clave para la gestión de costes, como son el de *controlling*, servicios, mantenimiento y proyectos.

## 5 ALCANCE DEL PROYECTO

### 5.1 Introducción

En este capítulo se expondrá todo a lo que se ha comprometido Capgemini en el BBP (*Business Blueprint*) con el cliente, todos los nuevos módulos SAP que se van a implantar, aquellas mejoras que se van a realizar sobre los que ya poseía, y el conjunto de nuevas herramientas que se acoplarán a su ERP. Además, se comentarán los servicios que recoge el proyecto que toma comienzo al concluir el primero, que se corresponde con el soporte y mantenimiento del sistema.

### 5.2 Migración de SAP R3 a S/4HANA

Capgemini se compromete a realizar una actualización del actual sistema del cliente, cuya versión es SAP R3 6.0 a la novedosa SAP S/4HANA. Así pues, Capgemini aportará el conocimiento y los beneficios de S/4HANA para cada área de negocio con el objetivo de afrontar el proyecto con la mejor información y base posibles, que permitan conseguir el máximo valor añadido. Los procesos contemplados y los beneficios que se obtendrán con la nueva versión se recogen en la siguiente tabla:



ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Módulo	Proceso de negocio	Beneficio HANA
Finanzas ( Libro mayor)	Gestión de grupo de cuentas	Todo el detalle de las contabilizaciones de todas las aplicaciones (Logística, activos, <i>controlling</i> , etc ) basado en una única fuente de datos (Based on universal journal entries)
	Preparación de libros contables para posibles expansiones	
	Contabilidad basada en principios contables	
	Mantenimiento de divisas y tipos de cambio	
	Ejecución en tiempo real de balance de pérdidas y ganancias	Para los nuevos periodos, los programas de cierre han visto mejorado sustancialmente los tiempos de ejecución
	Automatización del cierre periódico, basado en calendario, de actividades. Como por ejemplo periodos contables o declaraciones fiscales	
	Declaraciones telemáticas	
	Sistema inmediato de información (SII)	
Finanzas (Cuentas a pagar y cobrar)	Gestión de proveedores como interlocutores comerciales y gestión de clientes	Simplificación general con los interlocutores comerciales para la gestión del maestro de proveedores y clientes.
	Permitir la entrada de facturas de varias aplicaciones (como "Ediwin"), así como de contabilizaciones manuales e integrar verificación de facturas en SAP	
	Manejo de entradas y salidas de pagos SEPA para todas las formas de pago/cobro, incluyendo cheques, avales, letras, etc.	
	Revisión documental	
	Compensar pagos manuales y automáticos	
	Impresión de documentos como cheques y avisos de pago según estándares del cliente	
Finanzas (Contabilidad de activos)	Gestión de maestro de activos centralizado, facilitando toda la información contable relevante	La integración de contabilidad de activos y el libro mayor en la tabla SAP [ACDOCA] concentra la información en un único punto agilizando el proceso
	Adquisiciones integradas con cuentas a pagar	
	Inversiones integradas en el proceso de apertura y rediseño de tiendas	
	Cambios en activos por modificación de los centro o transferencias entre sociedades	
	Proceso de baja de activos ya sea por venta o desecho	Nueva contabilidad de activos con amortizaciones y revalorizaciones en tiempo real
	Admisión de todas las necesidades de algoritmos de amortizaciones	
	Revalorización paralela debido a asuntos fiscales o requerimientos corporativos	
	Trazabilidad de todas las contabilizaciones relacionadas con activos	
Informes de activos por grupos o por contabilizaciones		
<i>Controlling</i>	Gestión de objetos de <i>controlling</i> por medio de centro de beneficio, centro de coste y ordenes de mantenimiento	Una única fuente de información para todos los informes de control
	Reestructuración del modelo actual	
	Actualización de la estructura de centros de coste	Mayor agilidad en la extracción de la información de centros de coste, centros de
	Actualización de la estructura de centros de beneficio	

		beneficio y órdenes debido a la optimización en la programación de HANA.
	Revisión del maestro de personal en base a los nuevos centros de coste.	Presupuestación de uso más fácil para el usuario con la planificación integrada de BPC ( <i>Business planning and consolidation</i> ).
	Actualización de imputaciones automáticas.	
	Control de desviaciones entre trabajos internos y externos.	Ingresar con mayor facilidad los tiempos de trabajo para todos los miembros del proyecto.
	Reparto de costes e ingresos automático a las actividades y obtención de la cifra de negocio.	
	Planificación de tarifas y costes de mantenimiento.	Nuevas aplicaciones Fiori mucho más intuitivas.
	Configuración de aplicaciones Fiori estándar.	
Compras	Heredar datos maestros de materiales y servicios, registros, proveedores y libro de pedidos.	Centralización de la verificación de facturas de logística.
	Generación de soluciones de pedido en base a planificación de necesidad de materiales.	
	Aprovisionamiento de materiales y servicios (licitaciones, pedidos, subcontratación de actividad externa, compra de activos fijos, etc.).	
	Gestión de stocks como entrada y salida de materiales, trasposos y traslados, recepción de servicios e inventarios.	Entorno más amigable para los usuarios de logística / almacén.
	Verificación de facturas mediante <i>workflow</i> de las mismas y contabilización automática.	
	Integración con gestor documental.	
Evaluación de proveedores.		
Mantenimiento	Heredar datos maestros (ubicaciones técnicas, equipos, números de serie, listas de materiales, puntos de medida y puestos de trabajo).	Chequeo de disponibilidad de materiales más avanzado.
	Gestión de mantenimiento, es decir, avisos de mantenimiento, órdenes de trabajo y planificación de capacidades.	Entornos más amigables para los operarios mediante aplicaciones Fiori.
	Mantenimiento preventivo con estrategias y planes de mantenimiento.	
	Reporting de mantenimiento.	Planificación más ágil de los materiales stock/no stock y de los servicios para las reparaciones.
	Interfaz con Osisoft PI que se sincroniza con los puntos de medida.	
	Interfaz con la aplicación de permisos de trabajo.	

**Tabla 4: Funcionalidades a transportar y ventajas HANA**

### 5.3 Mejoras en finanzas y *controlling*

A continuación, se exponen las mejoras a realizar dentro del módulo de *controlling* separando por áreas del mismo:

Área	Mejora	Procedimiento
Tesorería	Obtener previsión de liquidez en base a compras y ventas.	Se integrará tesorería con compras configurando los maestros en materia de proveedores y clientes. Después mediante transacción estándar se obtendrá un listado con el histórico.
	Periodos medios de pago y cobro.	Se podrán obtener con informes estándar y se configurará una aplicación Fiori para visualizarlos fácilmente.
	Análisis de flujo de caja.	Se habilitará informes de posición de tesorería que permiten obtener dicho flujo para cada cuenta bancaria.
Deudores y acreedores	Chequeo de duplicidades.	Se realizará una unificación del maestro de deudores y de acreedores y se eliminarán duplicidades en base al NIF.
	Usar cuentas contables distintas a la del maestro del proveedor.	Se activará un campo "Cuenta" que permitirá imputar a una distinta a la que viene en los datos maestros en función de la naturaleza del gasto.
	Contabilidad con moneda extranjera.	En base a la configuración de cada sociedad financiera y al mantenimiento de los tipos de cambio de cada moneda, se realizará una revalorización de saldos y partidas.
Activos fijos	Revisión de la clasificación de los movimientos.	Se revisarán con los usuarios clave las necesidades de clasificación y se configurarán las clases de activo y el proceso de traspasos.
	Unión de maestros de activos con la de ubicaciones técnicas.	Se realizará una integración con el módulo de mantenimiento y se habilitará un campo que permita introducir el equipo que a su vez heredará la ubicación técnica.
Contabilidad analítica	Reparto de costes e ingresos de las actividades.	Se construirán ciclos de reparto automáticos que repercutirán los costes y los ingresos en base a criterios definidos por los usuarios clave.
	Reestructuración del módulo.	Partiendo de la configuración importada desde la fase de migración se realizará una revisión y actualización de los centros de coste necesarios para el control de los mismos en los módulos de mantenimiento y proyectos.
Otros	Aplicaciones Fiori.	Se configurarán una serie de aplicaciones Fiori relevantes acordadas previamente con los usuarios a fin de que su trabajo sea más sencillo.

**Tabla 5: Mejoras en *controlling***

Los principales *workflows* que se van a construir en el módulo son en primer lugar el de creación, modificación o borrado de centros de coste:

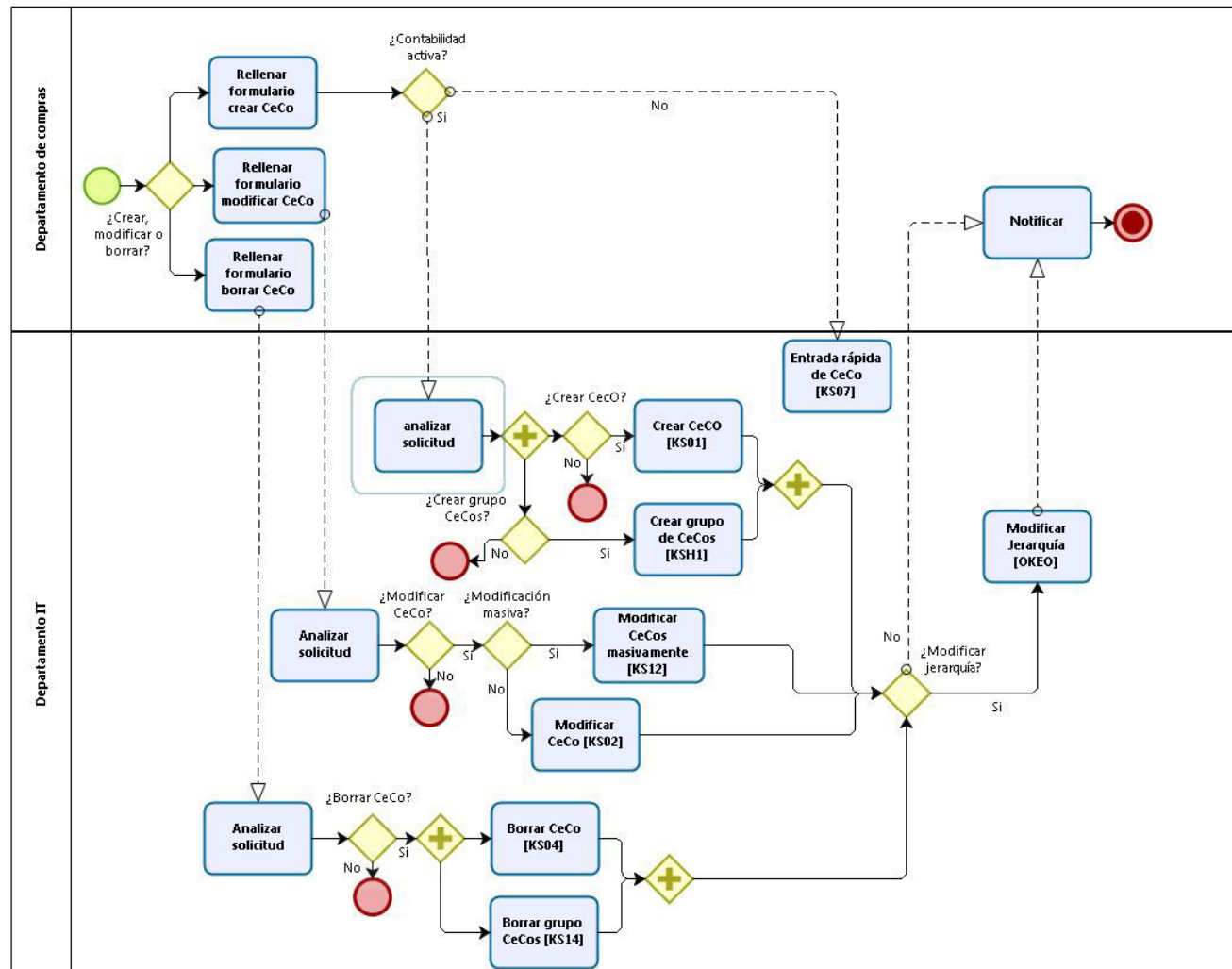


Ilustración 6: Flujo centro de coste (Fuente: Elaboración propia)

Y en segundo lugar su homólogo, el *workflow* de creación, modificación y borrado de centro de beneficio:

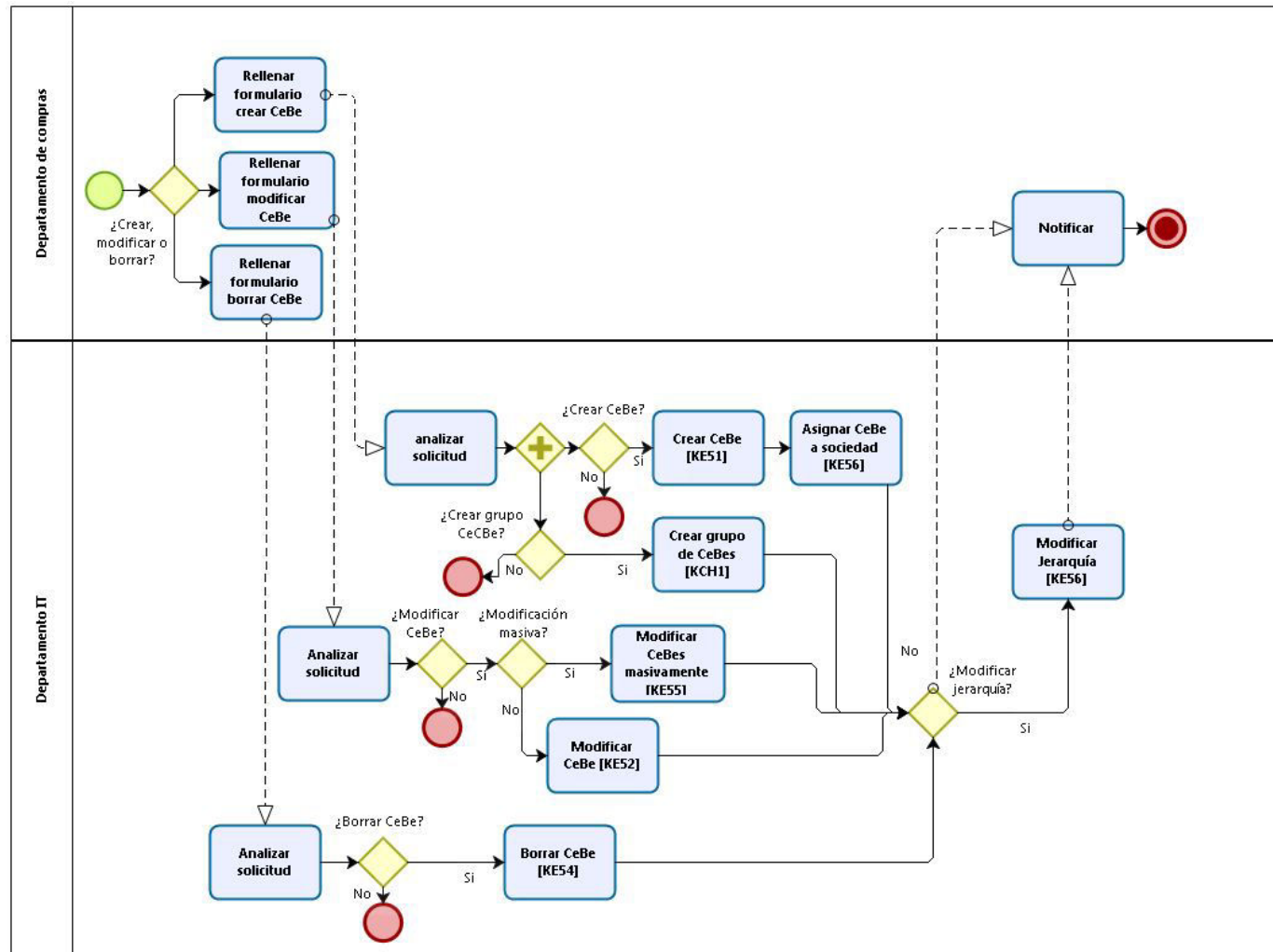


Ilustración 7: Flujo centro de beneficio (Fuente: Elaboración propia)



#### 5.4 Mejoras en compras y gestión de materiales

En la siguiente tabla se recogen las mejoras que se planea implementar en el módulo de compras:

Área	Mejora	Procedimiento
Datos maestros	Control de caducidades	Se utilizarán listados de fecha de consumo preferente que vendrán a nivel de lote.
	Garantías	El sistema chequeará de forma automática al generar un aviso o una orden de trabajo si se está realizando contra un equipo fuera de garantía.
	Creación de materiales	Se creará un <i>workflow</i> para gestionar la aprobación y creación de nuevos materiales que a su vez permitirá adjuntar documentación a la propuesta que se almacena en el gestor documental (Opentext), solo si el material es aprobado se creará en SAP.
	Vincular código de material con código de proveedor	Se añadirá en la impresión del documento de "orden de compra" el número interno y el del proveedor.
	Valor de material en base a estado	Se implementará una funcionalidad para valorar por separado piezas nuevas y piezas reparadas.
	Creación de proveedores	Se implementará un <i>workflow</i> a medida, es decir, mediante transacción Z que concentre los procesos de aprobación y creación de proveedores en el sistema, tanto de forma individual como en masa.
Aprovisionamiento	Fuentes de aprovisionamiento	Se configurará el sistema para la asignación de fuentes de aprovisionamiento de forma automática siempre que esta sea única. En caso de existir más de una fuente se determinará con los usuarios clave los criterios para poder automatizar.
	Aprobación de pedidos	Se definirán tantas estrategias de liberación de pedidos como sean necesarias en base a los requerimientos. Además, existirá un control de disponibilidad de presupuesto a la hora de aprobar un pedido, en caso de estar por debajo se avisará al responsable de área mediante correo.
	Planificación	Se implementará un proceso MRP para la planificación con horizonte fijo.
	Material de reparaciones	Se realizará una integración con los módulos de calidad y mantenimiento para poder aprovisionar de repuestos a los equipos que lo precisen durante las inspecciones
	Flujo entre compañías	Se parametrizará un flujo dentro del sistema que permita traslados de material entre compañías.
Stocks	Calidad en recepción	Se integrará con el módulo de calidad el proceso a seguir durante la recepción de materiales en el que se tendrán que cumplimentar una serie de características de inspección antes de ingresar el material en el sistema.
	EPIs	Se llevará un control de los materiales pertenecientes al grupo de artículos de equipos de protección mediante un listado integrado con el módulo de EHS.
	Autorización de facturas	Se construirá un <i>workflow</i> para la autorización automática de facturas en base al importe total, proveedor, sociedad, etc.
Otros	Creación de pedidos automáticos	Se parametrizará para activar los <i>flags</i> de materiales y proveedores de pedido automáticos en sus respectivos maestros. Se programará un <i>job</i> que ejecutará un programa a medida cíclicamente que lanzará los pedidos.

ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

	Revisión de datos MRP	Se realizará una revisión de los pedidos de compra y órdenes de mantenimiento que puedan afectar de forma directa al MRP.
	Subcontratación	Se implementará una funcionalidad de subcontratación de compras mediante contratos marco y configurando el maestro de servicios.
	Depreciación de obsoletos	Los inventarios son activos circulantes y a diferencia de los fijos no se deprecian en el sistema. Se identificarán aquellos materiales que no tienen movimiento durante un cierto tiempo y mediante criterios establecidos por los usuarios dichos materiales saldrán del sistema como desechos o bien permanecerán en el mismo pero depreciados.
	Aplicaciones Fiori	Se configurarán aquellas aplicaciones Fiori que sean relevantes para los usuarios.

**Tabla 6: Mejoras en compras**

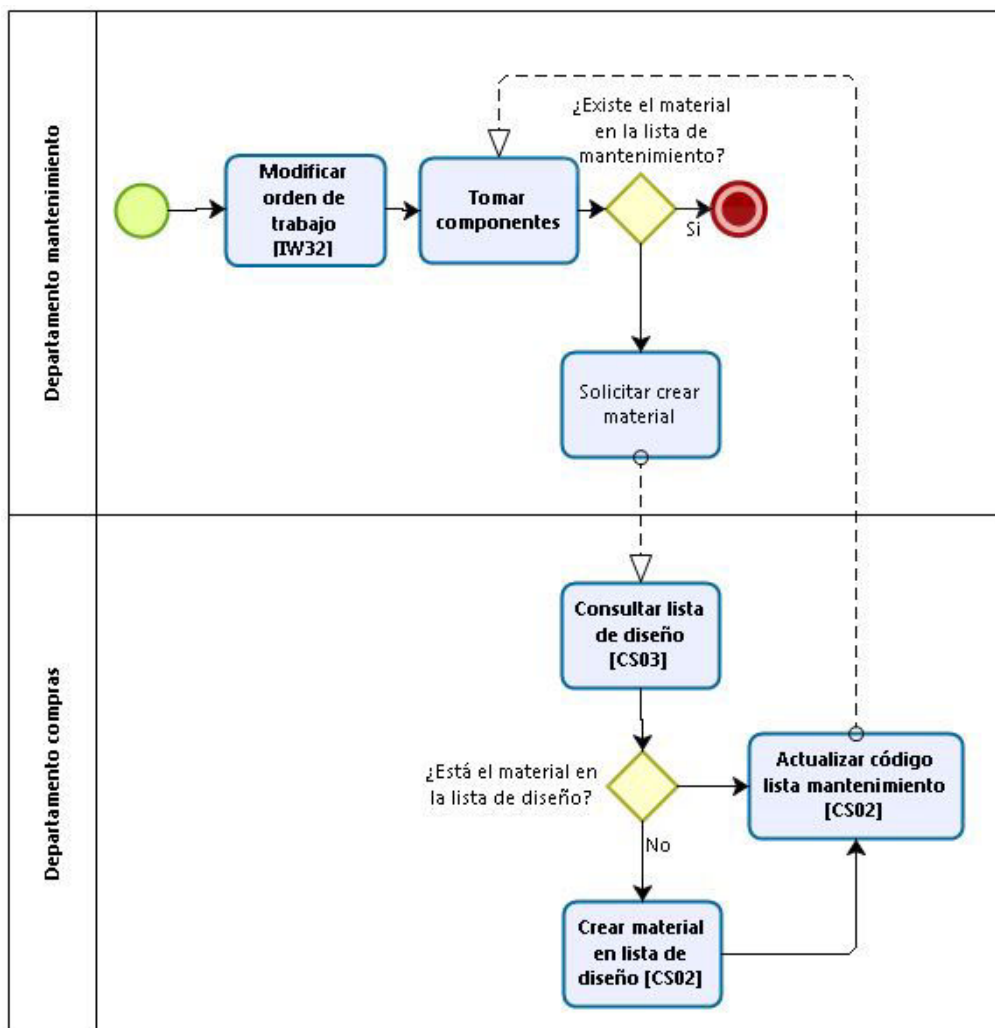
### 5.5 Mejoras en mantenimiento en planta

Área	Mejora	Procedimiento
Datos maestros	Listas de materiales	Se realizará una copia mediante un Legacy de las listas de materiales de mantenimiento duplicándolas en el sistema, pero como listas de materiales de diseño. Sobre estas últimas se añadirán la totalidad de las piezas de cada equipo revisando la documentación técnica.
	Instrucciones	Se resolverán problemas detectados con los procesos de notificaciones de órdenes y la planificación. Solamente ciertas operaciones designadas por el usuario deben ser notificables y planificables.
	Documentar posiciones de mantenimiento	Se realizará una integración con el gestor documental Opentext para que queden archivadas las ubicaciones técnicas de todos los equipos del sistema.
Equipos	Disponibilidad	Se creará un listado que registre el tiempo que un equipo está fuera de servicio mediante dos campos añadidos en los propios avisos de mantenimiento.
	Ubicaciones técnicas	Se generará un <i>workflow</i> que imposibilite que un equipo salga de taller si no se ha definido previamente la ubicación técnica en la que se va a colocar.
Órdenes de trabajo	Status del sistema	Se parametrizará el status del sistema para que permita cargar costes en una orden de trabajo una vez esta se ha cerrado técnicamente.
	Servicios externos	Se realizará una integración con el módulo de gestión de materiales para poder gestionar órdenes de mantenimiento para trabajadores externos a la empresa.
	Disponibilidad	Se integrará la disponibilidad real planificada en función de cuando van a llegar los repuestos. En caso de no poder realizarse la verificación se mandará un aviso a los usuarios de mantenimiento vía mail.
	Planificación	Se reestructurará la herramienta para adecuarla a un trabajo por operaciones en lugar de por órdenes considerando las anteriores como pequeñas listas de tareas. Además, se revisarán las capacidades de los puestos de trabajo y se

		actualizarán las clases de actividad para definir nuevas tarifas.
	Inspecciones	Se realizará una integración con el módulo de calidad para crear órdenes de trabajo de tipo inspección, en las cuales no se imputarán horas, simplemente se cumplimentará un listado con características de inspección y se insertará una decisión de empleo de forma automática.
Notificaciones	Checklist	Se implementarán listados que durante las notificaciones los usuarios deberán rellenar informando de forma breve el estado final del equipo tras el trabajo
Otros	Aplicaciones Fiori	Se implementarán aplicaciones Fiori relevantes para los usuarios clave, como las relacionadas con valoraciones de lotes de inspección y creación de notificaciones

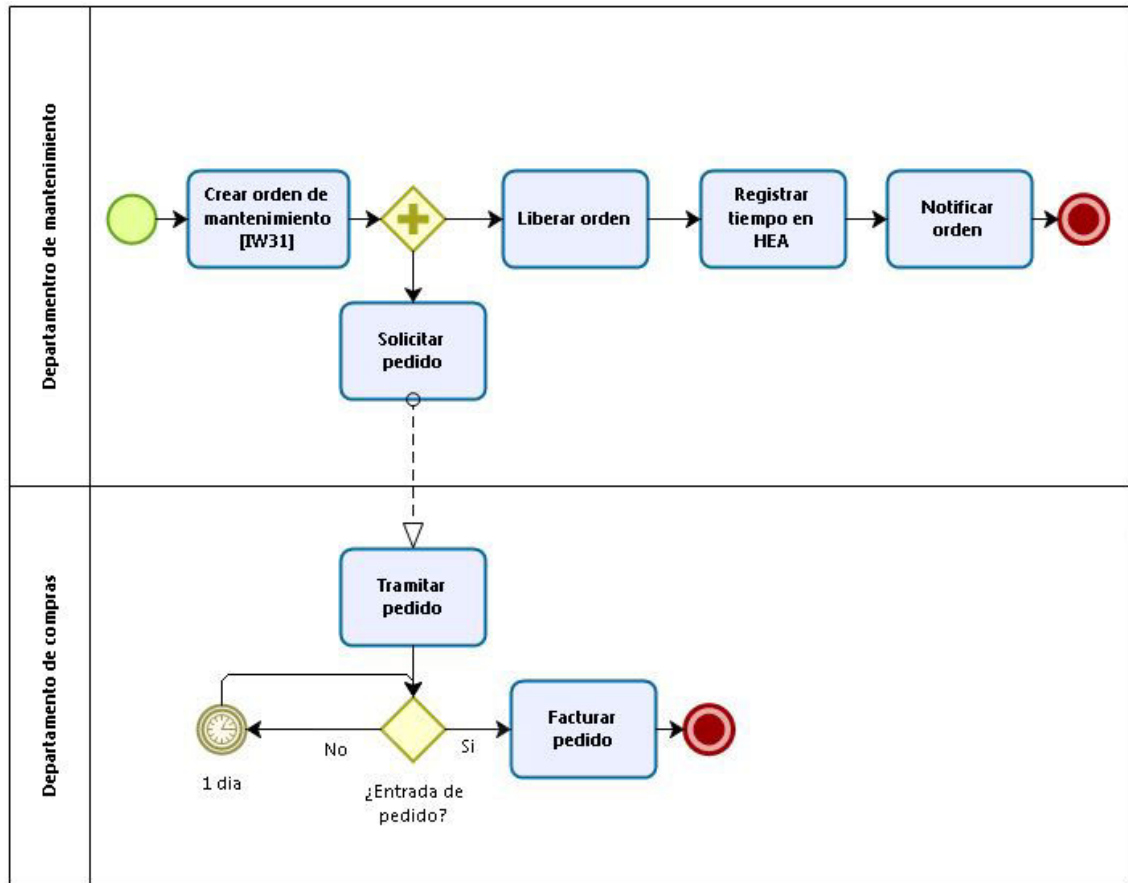
**Tabla 7: Mejoras en mantenimiento**

El *workflow* que se va a seguir para la creación y actualización de las listas de materiales es el siguiente:



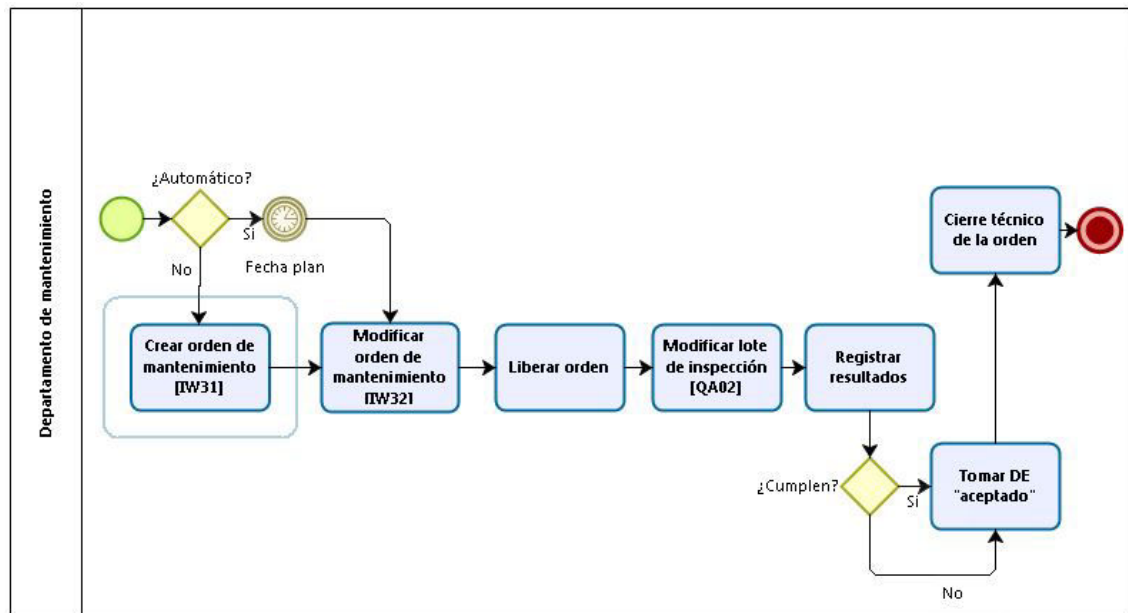
**Ilustración 8: Flujo listas de materiales (Fuente: Elaboración propia)**

El que se construirá para la nueva gestión de servicios externos dentro del área de mantenimiento será:



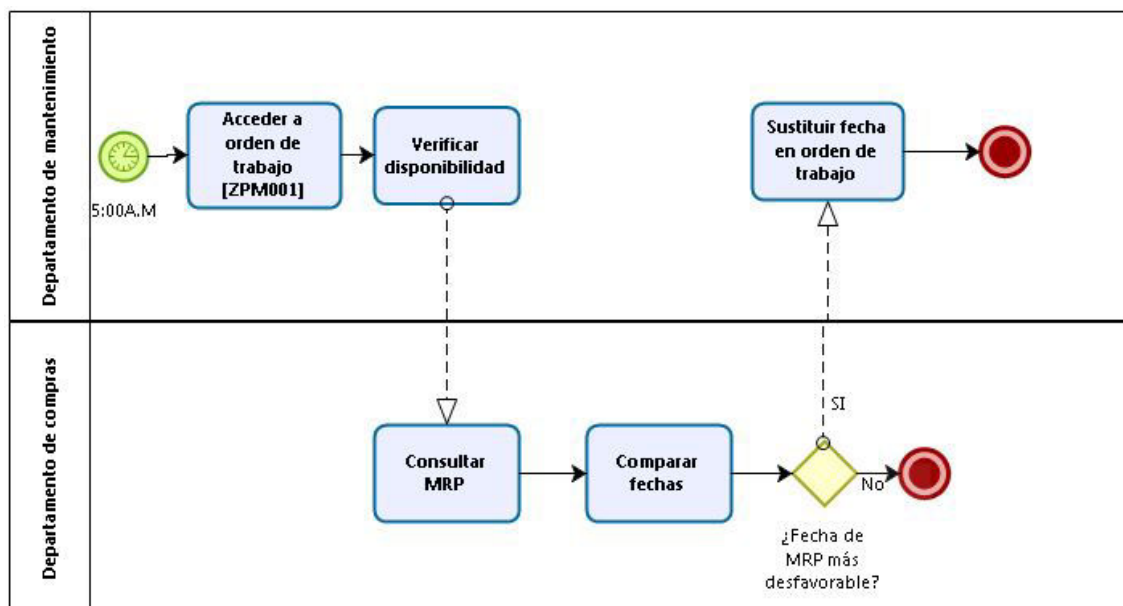
**Ilustración 9: Flujo servicios de mantenimiento (Fuente: Elaboración propia)**

El *workflow* de inspecciones de mantenimiento será el siguiente:



**Ilustración 10: Flujo de checklist (Fuente: Elaboración propia)**

Finalmente, el *workflow* de verificación de disponibilidad de repuesto será:



**Ilustración 11: Flujo verificación de disponibilidad (Fuente: Elaboración propia)**

## 5.6 Implementación de módulo de ventas y facturación

Se realizará la configuración del módulo de ventas de SAP ERP para dar cobertura a los siguientes procesos:

- Definición de estructura organizativa comercial
  - Organización de ventas
  - Canal de distribución
  - Sector
  - Áreas de venta
  - Centro
  - Oficinas de venta
  - Grupos de vendedores
- Definición de datos maestros
  - Clientes
  - Materiales
  - Condiciones de precio
  - Descuentos
  - Impuestos
- Esquema de precios de pedido: El esquema de precios se utiliza para determinar el precio final en el pedido de ventas y facturas mediante la configuración de distintas condiciones comerciales como precios, descuentos, impuestos, etc.
- Límite de crédito: Se podrá activar la verificación del crédito disponible asociado a un cliente en los pedidos de venta.
- Definición de clases de pedido
  - Ofertas
  - Contrato
  - Pedido venta
  - Solicitud abono
  - Solicitud cargo

- Facturación cliente: Se generará una factura comercial desde el pedido de ventas copiando los datos necesarios mediante una integración con el módulo financiero de cuentas a cobrar.
- Facturación intercompañía: Proceso de facturación cuando la organización vende un producto y la organización que entrega el mismo pertenecen a diferentes sociedades dentro de la misma empresa. La determinación de precios se realiza mediante integración con el módulo financiero.

La totalidad de las facturas emitidas por el sistema serán archivadas en el gestor documental Opentext así como los informes de gestión comercial estándar. Los factores que se consideran clave en el área comercial son la racionalización de la estructura organizativa comercial, la unificación de las clases de pedido comercial, la estandarización de las distintas clases de documento de pedido, definir un proceso común de venta de servicios con funcionalidad entre compañías y unificar los informes de declaración a la agencia tributaria mediante Intrastat.

### 5.7 Mejoras en gestión de proyectos

El caso del módulo de gestión de proyectos es un tanto particular, puesto que la empresa ya contaba con él y se ha realizado una migración técnica a la nueva versión SAP S/4HANA. Sin embargo, los cambios que se van a llevar a cabo son tan profundos que más que de mejoras se puede hablar de una reimplantación.

En primer lugar, se van a introducir lo que se denomina "máscaras de proyecto", las cuales se utilizan para crear estructuras dentro de un proyecto facilitando el mostrar números de un proyecto complejo e indicar posiciones de los elementos PEP de SAP. Cada máscara tendrá un máximo de 24 caracteres y se compondrá de 2 partes, la clave de proyecto y el código de máscara. Los caracteres se distribuirán de la siguiente manera:

Campo	Longitud
Clave del proyecto	2
Primer separador obligatorio	1
Niveles PEP subordinados	8
Separadores para cada nivel de PEP subordinado	4
Disponible para un nivel de PEP subordinado más en el futuro	2
Cantidad disponible para elemento PEP de nivel superior	7
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>

**Tabla 8 : Formato de máscara de proyecto**

Se designará ZG como clave para los proyectos del cliente enMugardos y YS para los del cliente en Malta quedando de la siguiente forma: ZG-XXXXXXXX-00-00-00-00. Al margen de esto, se mejorará la gestión de los hitos de los proyectos, esto se hará mediante la funcionalidad estándar de los grafos de proyecto, a cuyas operaciones se les asociarán hitos. Para ello será necesario previamente definir la utilización de hitos del cliente, es decir, la clase de plan de facturación que se le asociará a cada hito y la categoría de fecha, esto es, si la facturación será parcial, factura de cierre, etc. Así mismo, para cada hito se definirán los siguientes aspectos:

- Si es relevante para los análisis de tendencia
- Si es relevante para los análisis de progreso
- Si transfiere fechas a documentos de venta
- Si la liberación de un hito afecta a las operaciones siguientes

Por otro lado, se montará una estructura de gestión de stock del proyecto, diferenciando entre los proyectos de operación y mantenimiento que gestionan stock ajeno y los que gestionan

stock propio. En el primer caso, se construirá de forma que las imputaciones de costes mediante compras imputadas en el momento de la compra del material y no en el momento del consumo, que sería lo estándar, para poder refacturar ese coste de forma inmediata al cliente. En el segundo caso no se manejará stock de proyecto propiamente dicho, sino las compras de los mismos con gestión de stock en cantidad y en valor a nivel de centro.

Además, se realizará una integración con el módulo de servicios para generar el aprovisionamiento de servicios contra proyecto. Esto se conseguirá mediante grafos de actividades de servicio y se recepcionarán mediante la correspondiente hoja de entrada de servicios estándar de SAP.

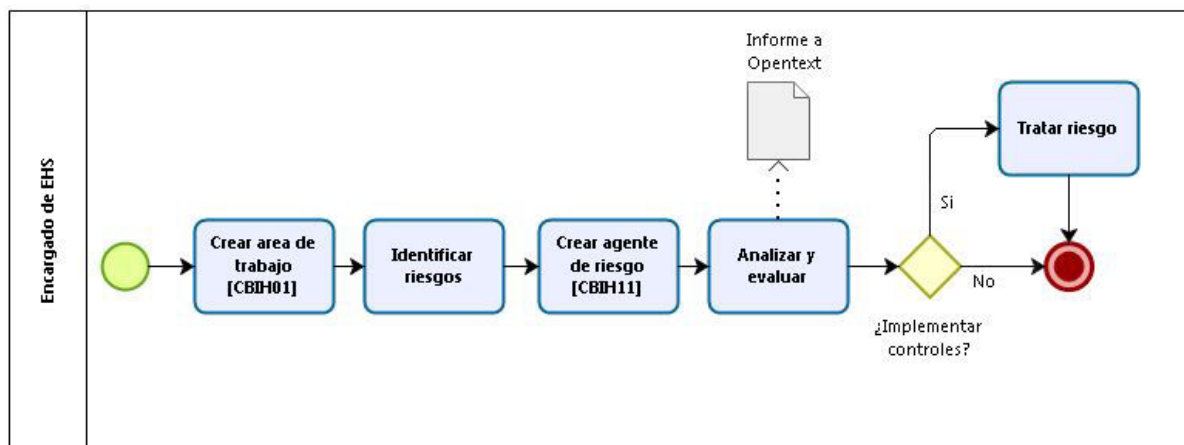
Por último, se harán mejoras en cuanto a control de disponibilidad de presupuesto del proyecto en dos vertientes. En primer lugar, vía gestión de "comprometidos", es decir, los costes de los materiales y los servicios solicitados y encargados que se producirán en el futuro. Dichos comprometidos serán tenidos en cuenta como fondos contra el presupuesto. En segundo lugar, se controlará la disponibilidad de fondos mediante una verificación tanto en solicitudes de pedido de compra como en los pedidos de compra propiamente dichos.

### 5.8 Implementación de herramienta de prevención de riesgos laborales

Se implantará una plataforma para la cobertura de los siguientes requisitos de calidad, seguridad y medio ambiente:

- Actividad preventiva
  - Identificación y catalogación de actividades
  - Identificación y catalogación de riesgos
  - Controles y medidas preventivas
  - Seguimiento y análisis de riesgos
  - Gestión de EPIs

El *workflow* para este proceso sería el siguiente:

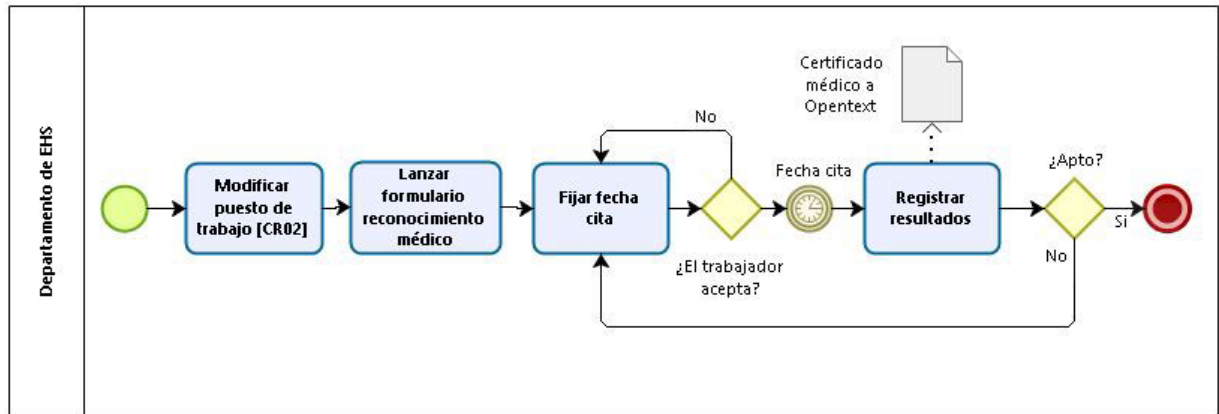


**Ilustración 12: Flujo evaluación de riesgos (Fuente: Elaboración propia)**

- Medicina laboral
  - Gestión de reconocimientos médicos (citas y resultados)

Que tendría el siguiente flujo de proceso:

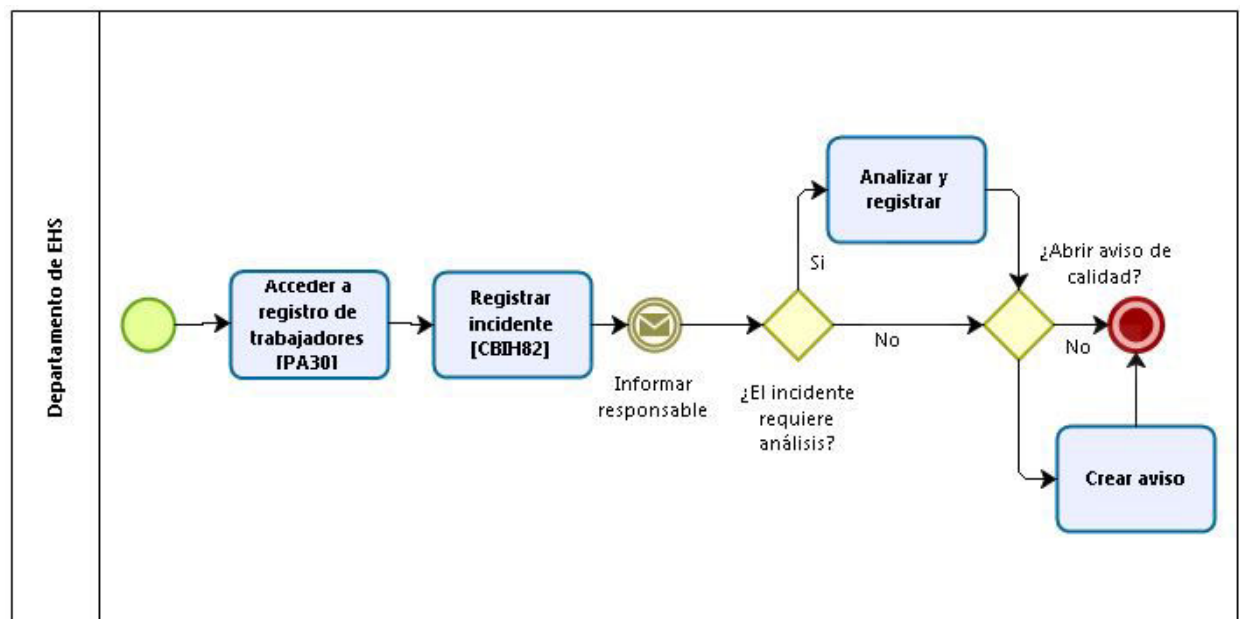




**Ilustración 13: Flujo medicina laboral (Fuente: Elaboración propia)**

- Gestión de incidentes y accidentes laborales
  - Notificación de incidente
  - Análisis e investigación de incidente o accidente
  - Reporte de accidente laboral
  - Estimación económica de incidente y accidentes laborales

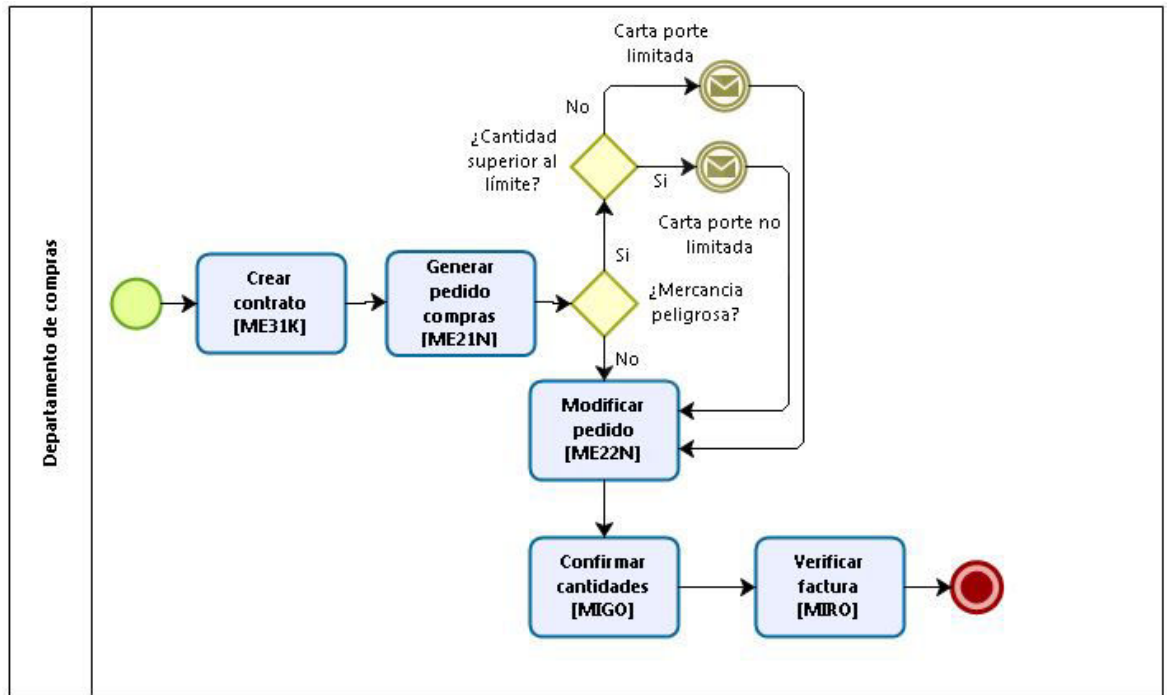
Siguiendo el *workflow* que se expone a continuación:



**Ilustración 14: Flujo de gestión de incidentes (Fuente: Elaboración propia)**

- Actividad preventiva
  - Entrega de EPIS a trabajador con firma digital
  - Gestión de productos químicos (Fichas de datos de seguridad)
  - Gestión de comité de seguridad y salud

Construyéndose el siguiente *workflow* a seguir:



**Ilustración 15: Flujo gestión de residuos (Fuente: Elaboración propia)**

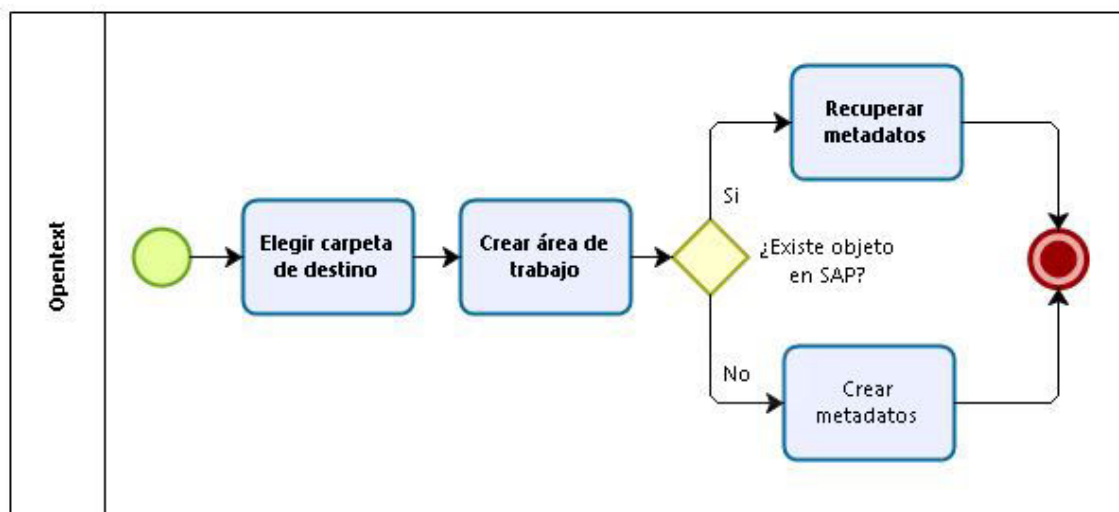
- Gestión de emisiones (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y SO<sub>x</sub>)
- Gestión de simulacros (planificación y seguimiento)

### 5.9 Implementación de herramienta para la gestión documental

Se implantará una solución de tal forma que se cumplan los siguientes objetivos para la nueva plataforma de gestión documental:

- Migración de la totalidad de los documentos almacenados en el actual gestor documental del cliente (Documentum)

Siguiendo el siguiente flujo:

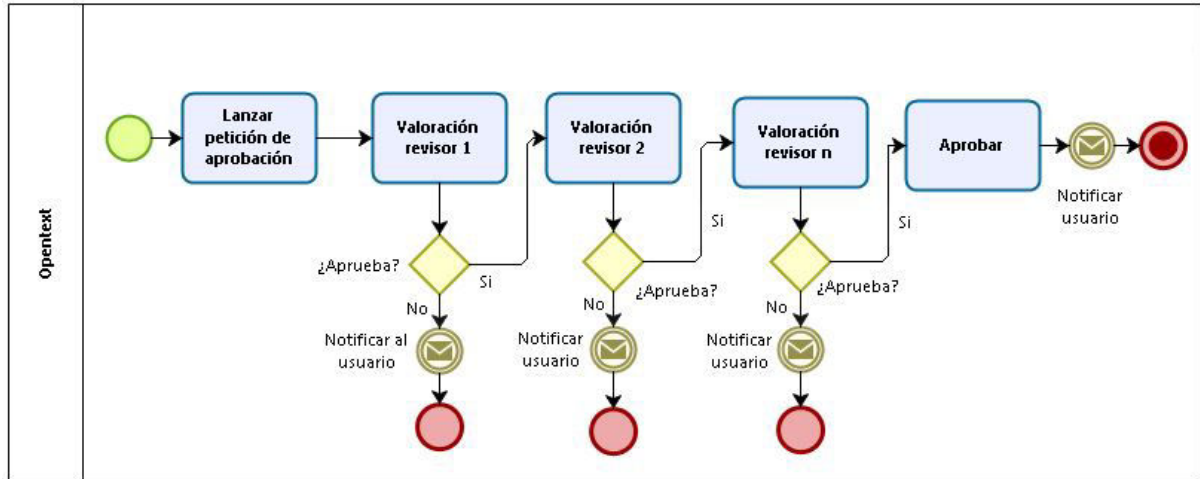


**Ilustración 16: Flujo archivado Opentext (Fuente: Elaboración propia)**

- Almacenamiento de información por periodos mayores a 5 años, tal y como establece las normas certificadas
- Disponer de un buen buscador que permita localizar fácilmente documentos a través de sus metadatos

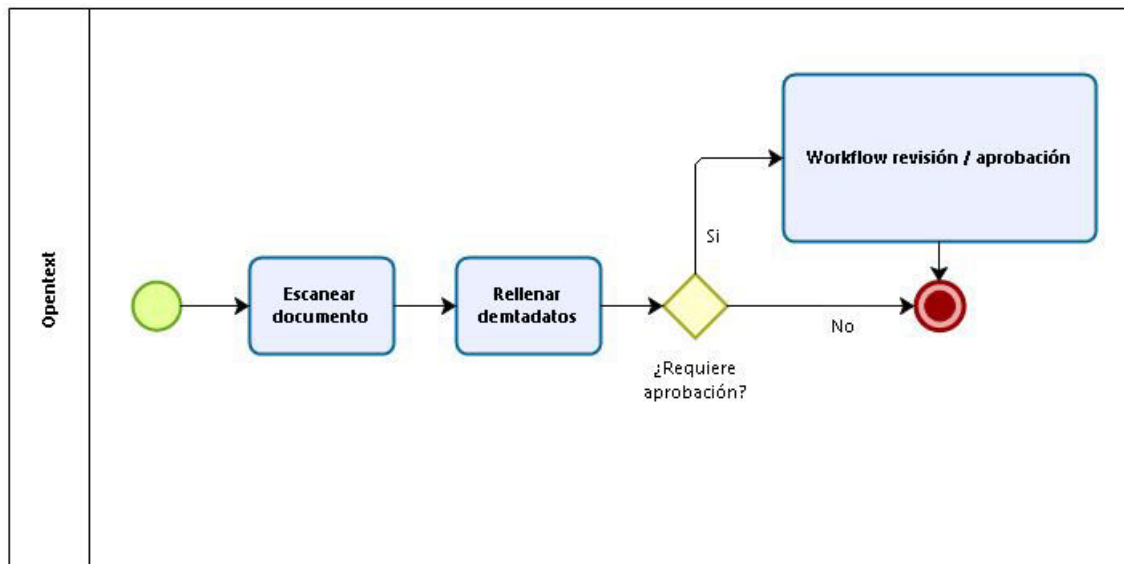
- Permitir integración con el directorio de activo corporativo para la gestión de usuarios
- Permitir acceso desde dispositivos móviles
- Gestión de versiones
- Procesos de aprobación y liberación de documentos

Con un flujo como el siguiente:



**Ilustración 17: Flujo aprobación Opentext (Fuente: Elaboración propia)**

- Integración con SAP S/4HANA, todos los documentos estándar SAP podrán ser archivados en Opentext
  - Permitir colaboraciones externas mediante acceso vía web dirigido por un sistema de autorizaciones
  - Captura documental en papel mediante escaneo
- Siguiendo el *workflow* expuesto a continuación:



**Ilustración 18: Flujo de escaneo Opentext (Fuente: Elaboración propia)**

- Implementación de metadatos primarios para los documentos (proveedor, centro, valor, etc)
- Búsqueda de documentos por contenido

- Sistema de comentarios y valoraciones en los documentos para fomentar colaboración entre usuarios

### 5.10 Implementación de herramienta para la gestión de recursos humanos

Se implementará el módulo de Success Factors (SSFF) que a su vez contará con los siguientes submódulos y sus distintas funcionalidades:

Submódulo	Función	Operación
<i>Employee Central</i>	Gestión de plantilla	Integración de SAP PA para disponer de la estructura de empleados del resto de módulos
		Parametrizar estructura organizativa y los datos de los puestos de trabajo
		Se crearán <i>workflows</i> para la solicitud de ausencias o vacaciones
		Se desarrollará una interfaz para la migración de los datos de SSFF a la plataforma de nóminas del cliente (ADP)
		Se parametrizarán los perfiles de los empleados para su visualización en SSFF
<i>Performance and Goals</i>	Desarrollo de personal	Se implementarán <i>workflows</i> para el proceso de evaluación y fijación de objetivos
		Se crearán escalas necesarias para la calificación de los elementos de evaluación
		Se desplegarán objetivos en cascada en base a requerimientos o roles de usuario
<i>Learning Management</i>	Gestión de formación	Se parametrizarán todos los catálogos y recursos formativos (salas, instrucciones, etc)
		Se habilitarán sugerencias formativas en base a puestos de trabajo o competencias
		Se integrará con el submódulo de desarrollo de personal para adquirir competencias en base a formación realizada
		Se parametrizará el cuestionario de evaluación de cada formación
		Se parametrizará dentro de la funcionalidad on-boarding la formación inicial de acogida
		Se creará un portal de formación donde se realizará el seguimiento de la formación prevista mediante programas o planes formativos
<i>Recruiting</i>	Selección de personal	Se permitirá el acceso desde dispositivos móviles a fin de agilizar la contratación
		Se crearán vacantes con los requisitos necesarios para una fácil comparación de los posteriores asociados al puesto

**Tabla 9: Funcionalidades gestor de recursos humanos**

### 5.11 Soporte en mantenimiento correctivo

Consistirá en dar soporte a los usuarios finales de SAP S/4HANA de la empresa, atendiendo sus peticiones desde la plataforma "Teamforge", un software que sirve como plataforma para que consultora y cliente puedan compartir información. De esta forma los usuarios suben peticiones a la plataforma que será atendida por un consultor y tras analizar el fallo informará al cliente la razón por la que se ha producido y le indicará como solucionarlo.

### 5.12 Soporte en mantenimiento evolutivo

Al igual que en el caso anterior el cliente solicitará a través del Teamforge un cambio en el sistema o bien el propio consultor propondrá un cambio en el mismo tras un proceso de análisis y determinar que se pueden mejorar los procesos. El consultor subirá a dicha plataforma los

documentos de análisis funcional y de pruebas realizadas para que sean validadas por el usuario siguiendo el siguiente proceso.

En primer lugar, el consultor trabaja en el entorno de desarrollo, pues hay que recordar que hay 3 entornos, el de desarrollo donde solo tienen acceso los consultores, el de calidad donde tienen acceso tanto consultores como usuarios y la de productivo, donde de nuevo ambos grupos tienen acceso, pero en el caso de los consultores únicamente con capacidad para visualizar, nunca para crear o modificar. En el entorno de desarrollo se realizarán los cambios pertinentes para la implantación de la mejora.

Una vez el usuario revisa el documento funcional y da el visto bueno, se realiza un transporte desde el entorno de desarrollo al de calidad, en el cual se construirá un escenario para que el usuario pueda probar los cambios personalmente y se redactará y subirá a la plataforma el pertinente documento de pruebas. Finalmente, si tras las pruebas el usuario da el consentimiento, se realiza el transporte de calidad a productivo para que los usuarios trabajen con los cambios.

### **5.13 Conclusiones**

Tras lo expuesto en este capítulo se puede concluir que se trata de un proyecto híbrido, pues hay partes de mejora de sistema, en el cual, tras una migración de un sistema ya implantado, se realiza un análisis del mismo y se identifican puntos a mejorar y se realizan los pertinentes desarrollos evolutivos, y, además, hay módulos y herramientas completamente nuevas para el cliente que serán implantadas desde cero. Serán pues estos últimos los que más carga de trabajo conlleven pues habrá que buscar la forma de integrarlos en un sistema ya funcional sin generar inconsistencias con el mismo.

## 6 ANÁLISIS DE RIESGOS

### 6.1 Introducción

En el presente capítulo se recopilarán todos los riesgos detectados que pueden afectar al normal desarrollo del proyecto, entendiéndose por riesgos como *GAPS*, es decir, todas aquellas funcionalidades que no quedarían recogidas dentro del estándar de SAP S/4HANA y que precisarían de un desarrollo a medida no contemplado en la oferta inicial o como una funcionalidad de un módulo distinto que puede verse afectado por los cambios ejecutados sobre otro.

### 6.2 GAPS detectados

GAP	Descripción	Acción
SSFF-HR	Será necesario disponer en SAP de las personas que se creen en SSFF y sus datos básicos.	El maestro de personal será actualizado únicamente en SSFF por los usuarios de RRHH. En SAP PM siempre será accesible la última versión del maestro de personal que se encuentre en S/4HANA y SSFF, ya que el maestro de personal de HR y SSFF están integrados. Se deberá actualizar con regularidad el personal que opera en mantenimiento, tanto interno como externo.
PMABAP11	Extraer de los textos extendidos de posiciones de planes de mantenimiento, la relación documento-posición de plan para actualizar los datos de Opentext.	Desarrollo a medida
PMABAP02	Crear una transacción a medida para filtrar y poner fuera de servicio y devolver al servicio activo los equipos y que saque un informe sobre la disponibilidad de los equipos.	Desarrollo a medida
PMABAP05	Montar programas de integración para ser ejecutados por software externo, concretamente por Osisoft PI	Desarrollo a medida
PMABAP06	Se habilitará, en la notificación, un acceso directo al lote de inspección como imperativo de negocio, hasta que el lote no esté cumplimentado las órdenes de trabajo no podrán concluirse.	Desarrollo a medida. No está garantizado que pueda incluirse un botón sobre una transacción estándar.
PMABAP07	Se precisa un programa que sea ejecutado periódicamente a través de un <i>job</i> que modifique las fechas planificadas de las órdenes de trabajo en base a la información extraída del MRP.	Desarrollo a medida. Integrando la actual funcionalidad de la transacción a medida ZPM001 (Verificación de la disponibilidad) con el nuevo requerimiento.
PMABAP10	Crear interfaz de notificación desde software externo.	Desarrollo a medida

**Tabla 10: GAPS**

### 6.3 AMFE

A continuación, se exponen los riesgos que se han detectado en algunos de los procesos del cliente a través de una tabla AMFE.

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS										
Proceso	Modo potencial de fallo	Efecto potencial del fallo	Gravedad	Causa potencial del fallo	Ocurrencia	Controles actuales	Detección	Acciones recomendadas	RPN	Responsable y fecha
Verificación de disponibilidad	Múltiples pedidos	El MRP realiza varias veces el mismo pedido	7	Falta de actualización de las órdenes de trabajo	6	Revisión manual	3	Automatizar el proceso	126	Gabriel Calatayud 07/03/2018
Liquidación de costes	Pérdida de costes	SAP no registra el desglose completo de costes	9	Costes contra PEP	4	No existen	3	Cargar costes contra centro de costes	108	Gabriel Calatayud 12/03/2018
Mantenimiento preventivo	Fallos sin registrar	Se producen averías	7	Los checklist no se realizan correctamente	3	Revisión responsable	2	Imposibilitar cierre técnico de orden de trabajo si no se cumplimenta debidamente el lote de inspección	42	Gabriel Calatayud 23/03/2018

**Tabla 11: Análisis modal de fallos y efectos**

#### 6.4 Plan de contingencias

A fin de cubrirse ante la posibilidad de que surjan *GAPS* una vez cerrada la oferta inicial firmada por ambas partes, las estimaciones de costes en cuanto a tiempo de ejecución se sobredimensionan un 30%. A continuación, cada *GAP* detectado se identifica con una orden de variación, cuyos costes deberán ser analizados. En el caso de que el *GAP* surja dentro de un requerimiento recogido en la oferta inicial, la empresa asume los sobrecostes. Si, por el contrario, se trata de un *GAP* que surge por un nuevo requerimiento no contemplado, en ese caso se cuantificará el esfuerzo y se llevará a cabo una renegociación con el cliente en materia de planificación del proyecto y de costes.

Las órdenes de variación para el módulo de mantenimiento son los siguientes:

- **GAP:** Verificación de disponibilidad.
  - **Descripción:** Realizar la verificación de disponibilidad en función del maestro de materiales al guardar una orden de mantenimiento y realizar de forma automática una verificación de disponibilidad diariamente programando automáticamente las ordenes con fechas actualizadas. El proceso estándar propuesto no ha sido aceptado por las áreas de negocio de compras y mantenimiento. Para adaptarlo a su proceso particular, en algunos puntos no compatibles con la definición estándar, se tienen que realizar algunas adaptaciones al sistema. Sin embargo, en la propuesta inicial se especificaba la configuración de la verificación de disponibilidad de material. La configuración no incluye las adaptaciones a medida para estos requerimientos específicos. Actualmente el cliente dispone de esta verificación con adaptaciones a medida. De modo que se configurará la verificación de disponibilidad estándar y se construirán automatizaciones de las acciones siguientes.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
21	Consultor Senior funcional	400 EUR	8.400 EUR
17	Consultor ABAP	250 EUR	4.250 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>12.650 EUR</b>

**Tabla 12: Orden de variación sobre verificación de disponibilidad**

- **GAP:** Flujo de servicios.
  - **Descripción:** Informe de comparativa de notificaciones y hojas de entrada de actividad (HEA) con funcionalidad de aprobación de las mismas. Construcción de formulario de impresión para la notificación. Acceso a impresión del mismo desde la notificación al guardar o aprobar (status de usuario de la notificación). Elaboración de dos programas o módulos de funciones para ser llamados por RFC por la interfaz de permisos que permitan bajar las operaciones de las órdenes a notificar y subir a SAP las notificaciones que realicen en la plataforma de permisos. También para acceso a la funcionalidad de personal sin usuario SAP.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
21	Consultor Senior funcional	400 EUR	8.400 EUR
30	Consultor ABAP	250 EUR	7.500 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>15.900 EUR</b>

**Tabla 13: Orden de variación sobre hojas de entrada de actividad**



- **GAP:** Equipos fuera de servicio.
  - **Descripción:** Gestión de la influencia de varios trabajos sobre la puesta en fuera de servicio, por ejemplo, si hay dos trabajos que afectan a la puesta en fuera de servicio sobre un mismo equipo, en el momento que acabe uno de los mismos el equipo debe seguir fuera de servicio hasta que finalice el otro. Listados con funcionalidad de puesta fuera de servicio y de nuevo en servicio:
    - Transacción a medida que ponga los equipos fuera de servicio y permita devolverlos al servicio activo.
    - Tabla a medida que relacione los avisos con los equipos fuera de servicio.
    - Módulo de funciones que documente las acciones realizadas sobre un equipo fuera de servicio.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
17	Consultor Senior funcional	400 EUR	6.800 EUR
30	Consultor ABAP	250 EUR	7.500 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>14.300 EUR</b>

**Tabla 14: Orden de variación sobre disponibilidad de los equipos**

- **GAP:** Gestión de avisos.
  - **Descripción:** Registrar los efectos y los tipos de fallo mediante catálogos directamente desde aviso.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
2	Consultor Senior funcional	400 EUR	800 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>800 EUR</b>

**Tabla 15: Orden de variación sobre catálogos de causas y efectos**

- **GAP:** Documentación
  - **Descripción:** Área de trabajo de posición plan de mantenimiento y migración de documentos a estas áreas de trabajo. La posición de plan de mantenimiento es un área de trabajo que no tiene GOS (*Generic Objects Services*).

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
11	Consultor Senior funcional	400 EUR	4.400 EUR
10	Consultor ABAP	250 EUR	2.500 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>6.900 EUR</b>

**Tabla 16: Orden de variación sobre áreas de trabajo en Opentext**

- **GAP:** Listas de materiales
  - **Descripción:** Habilitar listas de materiales para material de diseño como copia de las listas de materiales de mantenimiento.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
5	Consultor Senior funcional	400 EUR	2.000 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>2.000 EUR</b>

**Tabla 17: Orden de variación sobre listas de materiales de ingeniería**

- **GAP:** Checklist

- **Descripción:** Implantación/integración QM-PM. También programas para carga masiva de creación de características de inspección maestras y para carga de características de inspección en instrucciones (checklist en instrucciones). Además, habilitar un botón para valorar el lote de inspección generado desde la notificación.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
20	Consultor Senior funcional	400 EUR	8.000 EUR
15	Consultor ABAP	250 EUR	3.750 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>11.750 EUR</b>

**Tabla 18: Orden de variación sobre programa a medida para carga de inspecciones**

- **GAP: Órdenes para *controlling* (CO)**
  - Crear nuevas clases de órdenes para correctivo y preventivo no enrutado. Se describe en BBP de CO, ya que es consecuencia de una discriminación actual de las clases de órdenes sin distinguirlas entre clases de órdenes de correctivo y preventivo, cuando en análisis analítico sí se requiere de esta distinción. Hasta el momento se ha realizado la distinción analítica con un proceso adaptado a medida.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
20	Consultor Senior funcional	400 EUR	9.000 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>9.000 EUR</b>

**Tabla 19: Orden de variación sobre clases de órdenes para *controlling***

- **GAP: IRC**
  - Creación de modelo de datos a nivel de datos transaccionales (no son necesarias adaptaciones funcionales, ya que la clasificación de ubicaciones técnicas es una funcionalidad ya disponible). Sin embargo, se ha solicitado la creación de la clasificación, además de la migración de los valores de las características a cada objeto con la información proporcionada en los formularios de IRC.

Jornadas	Perfil	Tarifa	Coste
12	Consultor Senior funcional	400 EUR	4.800 EUR
<b>TOTAL</b>			<b>4.560 EUR</b>

**Tabla 20: Orden de variación sobre generación de modelos de datos**

## 6.5 Conclusión

Pese a la sobredimensión de la estimación de tiempo dedicado para la implementación de las mejoras e implantaciones, los *GAPS* surgidos sobre requerimientos cubiertos por la oferta inicial planteada al cliente, junto con los nuevos requerimientos, algunos de los cuales precisan de desarrollos a medida, terminan por consumir el margen, lo cual a la postre culmina por una necesidad de replanificación del proyecto y una renegociación con el cliente en materia de costes.

## 7 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 7.1 Introducción

En el siguiente capítulo se expondrá, como su título indica, la planificación del proyecto, mostrando la duración de cada fase, los hitos importantes dentro de la misma y haciendo un especial hincapié en las partes del proyecto en la que se ha participado más activamente, como son en la implantación del módulo de gestión de proyectos y en el de mantenimiento en planta.

### 7.2 Etapa de migración técnica

Consistente en la adopción de los procesos, que el cliente posee en su sistema actual, en la nueva plataforma S/4HANA. Entre ellos los módulos de finanzas, *controlling*, compras y gestión de stocks, mantenimiento y proyectos. Esta primera etapa tiene comienzo a principios de Julio del 2017 y se fija su finalización a mediados de enero de 2018, marcando como hito importante su puesta a productivo la primera semana de ese mismo mes. La evolución de SAP R3 a SAP S/4HANA consiste en un mayor número de aplicaciones para dispositivos móviles compatibles, eliminación de transacciones obsoletas e inclusión de algunas nuevas y un importante lavado de cara, como se puede apreciar en la siguiente comparativa:

The screenshot displays the SAP R3 'Crear Correctivo' (Create Corrective) screen. The window title is 'Crear Correctivo : Cabecera central'. The interface shows various data entry fields and tabs. The 'Orden' field contains 'CORR' and '000000000001'. The 'Stat.sist.' field contains 'ABIE DMNV FENA'. The 'Oper.' tab is selected, showing fields for 'Responsable', 'Gpo.plan.', 'Especialidad', 'Aviso', 'Costes', 'Tipología', 'EstadInstal', 'Fechas', 'Objeto de referencia', and 'Primera operación'.

Ilustración 19: Screen SAP R3

**Ilustración 20: Screen SAP S/4HANA**

### 7.3 Etapa de nuevos componentes I

La segunda etapa consistente en la implantación de nuevas herramientas se dividirá en dos bloques, por un lado, se comenzará por los módulos de calidad y EHS, el gestor documental Opentext y el módulo de *success factors*, de gestión de recursos humanos, a primeros de septiembre de 2017 en paralelo con la etapa 1 y concluirá a mediados de marzo de 2018 señalando como hito su puesta en productivo la última semana de febrero de 2018. Un segundo bloque, integrado por la herramienta Concur, Cash management, y los módulos comercial e IRC que dará comienzo a principios de enero de 2018 y se planifica su final para julio de 2018, terminando a su vez la etapa 2

### 7.4 Etapa de mejoras del sistema

Durante la tercera etapa se aplicarán cambios sobre los módulos ya implantados en la etapa 1 y por tanto no comenzará hasta la puesta en productivo de los mismo en enero de 2018 y se prevé su finalización para junio de 2018, con una puesta en productivo a finales de mayo de 2018, dejando todo un mes para identificar y solventar problemas.

### 7.5 Etapa de nuevos componentes II

Finalmente, el proyecto concluye con una cuarta etapa, en la que al igual que en la segunda, se implantarán nuevas herramientas. En este caso una de presupuestación y otra de reporte de análisis. Dará comienzo a mediados de marzo de 2018, en paralelo con el segundo bloque de la etapa 2 y con la etapa 3, previéndose su final para abril de 2019, con su puesta en productivo a mediados de ese mismo mes.

### 7.6 Fases de cada etapa

Cada una de las etapas se dividirá en 6 fases:

- Preparación del proyecto
- Análisis y diseño
- Construcción
- Pruebas
- Preparación y arranque
- Soporte

Las tareas que conforman las distintas fases son las siguientes, distinguiendo entre la Etapa 1 y el resto:

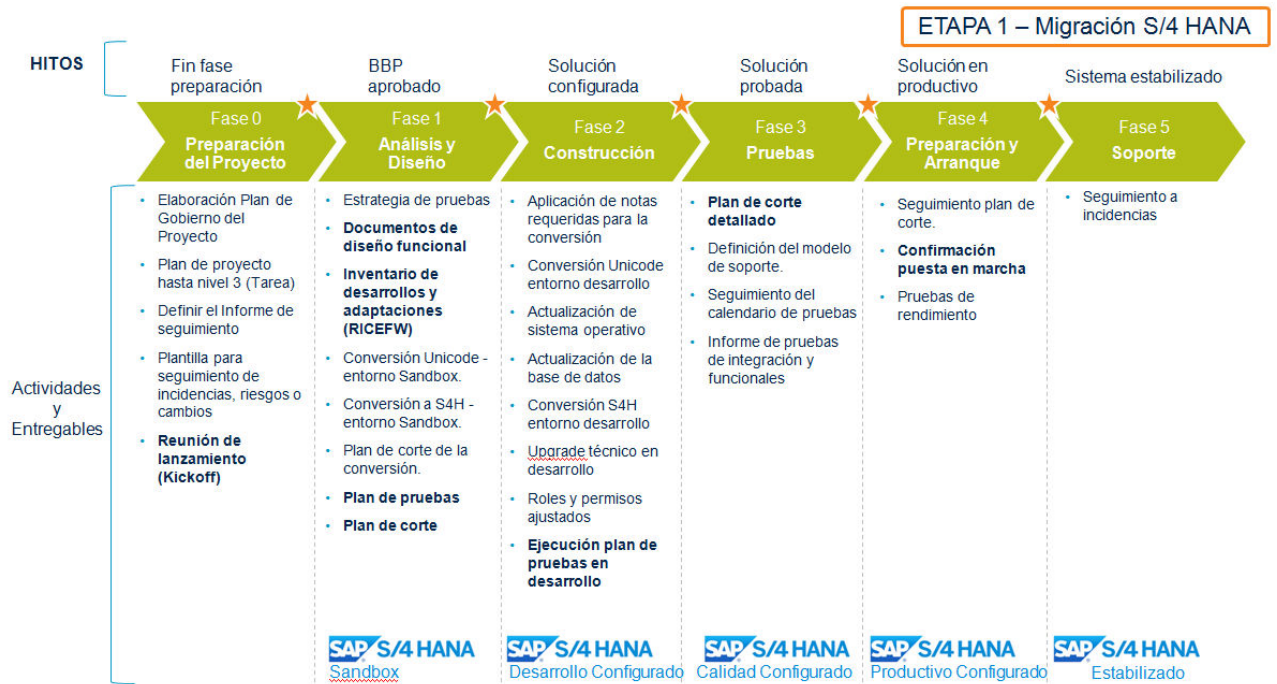


Ilustración 21: Fases etapa 1



Ilustración 22: Fases etapas 2, 3 y 4

### 7.7 Planificación global

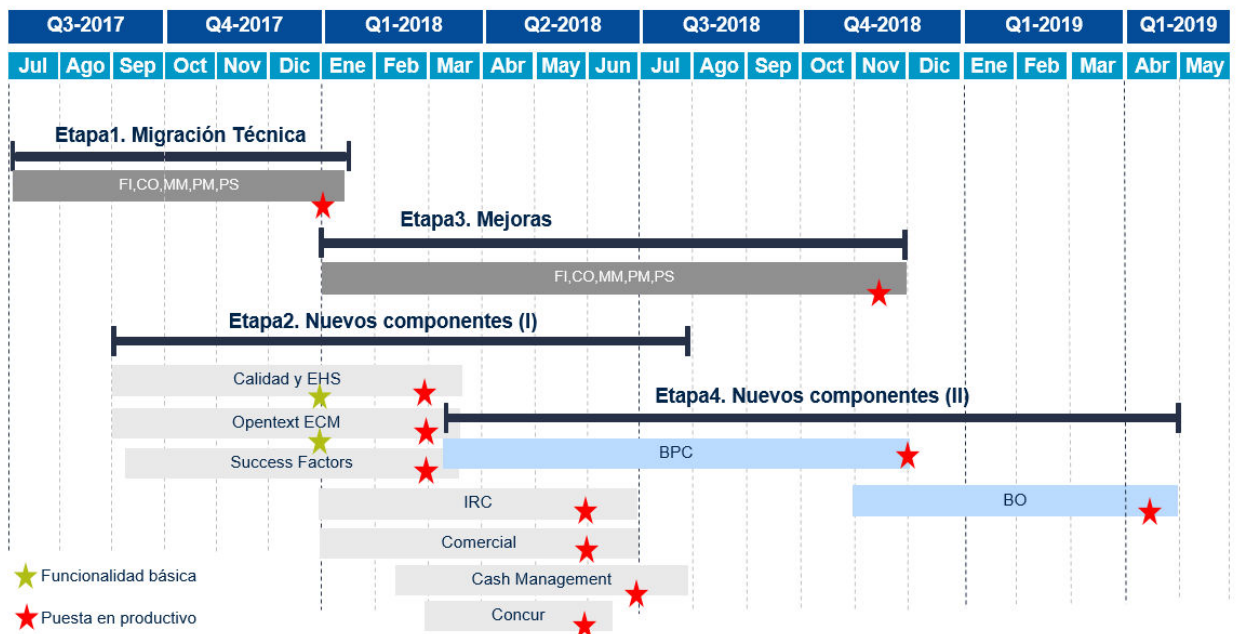


Ilustración 23: Diagrama planificación global

### 7.8 Planificación de mejoras de gestión de proyecto

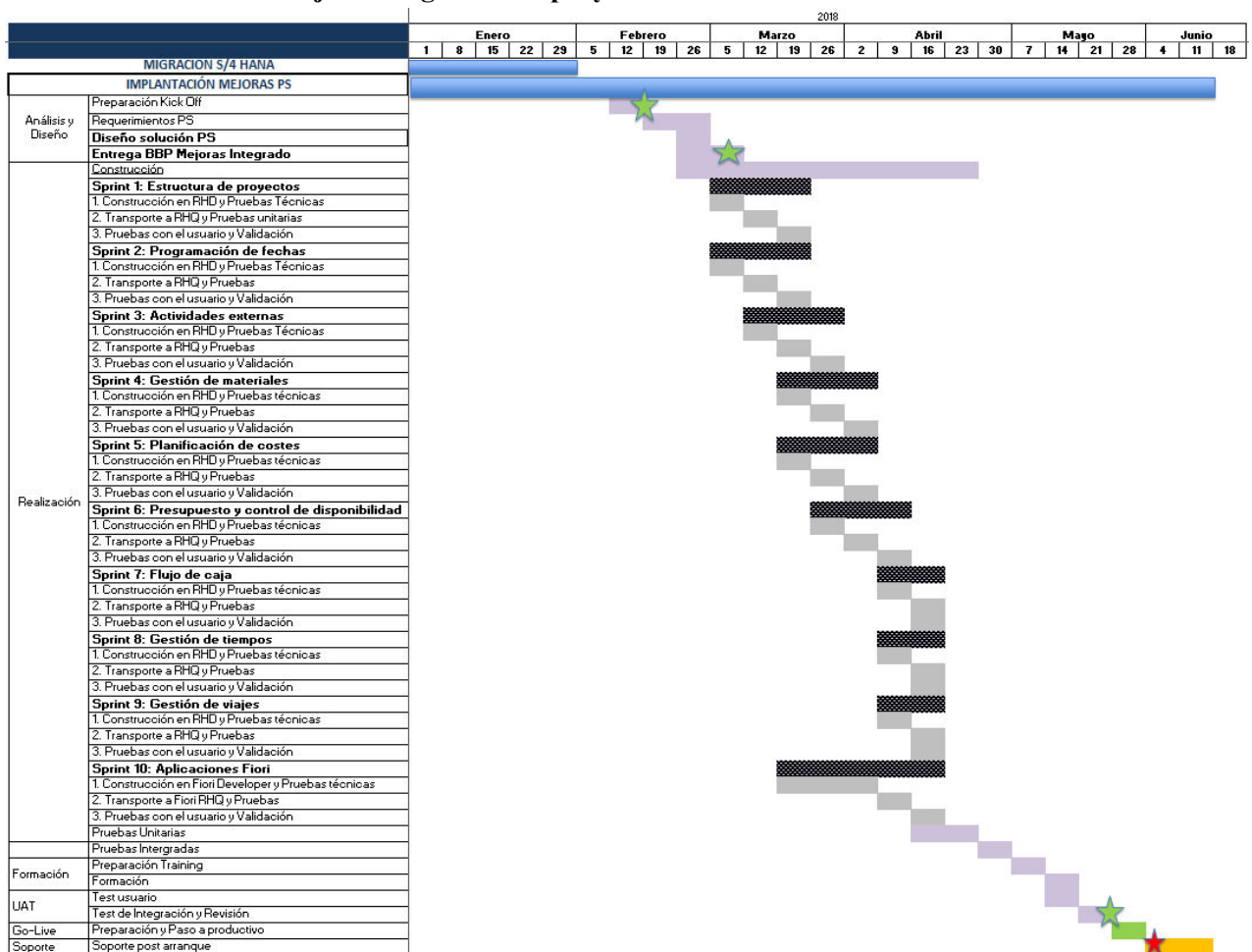


Ilustración 24: Planificación mejoras PS

Los recursos requeridos para la implementación del módulo de gestión de proyectos son 1 consultor funcional y 5 consultores técnicos.

### 7.9 Planificación de mejoras de mantenimiento en planta

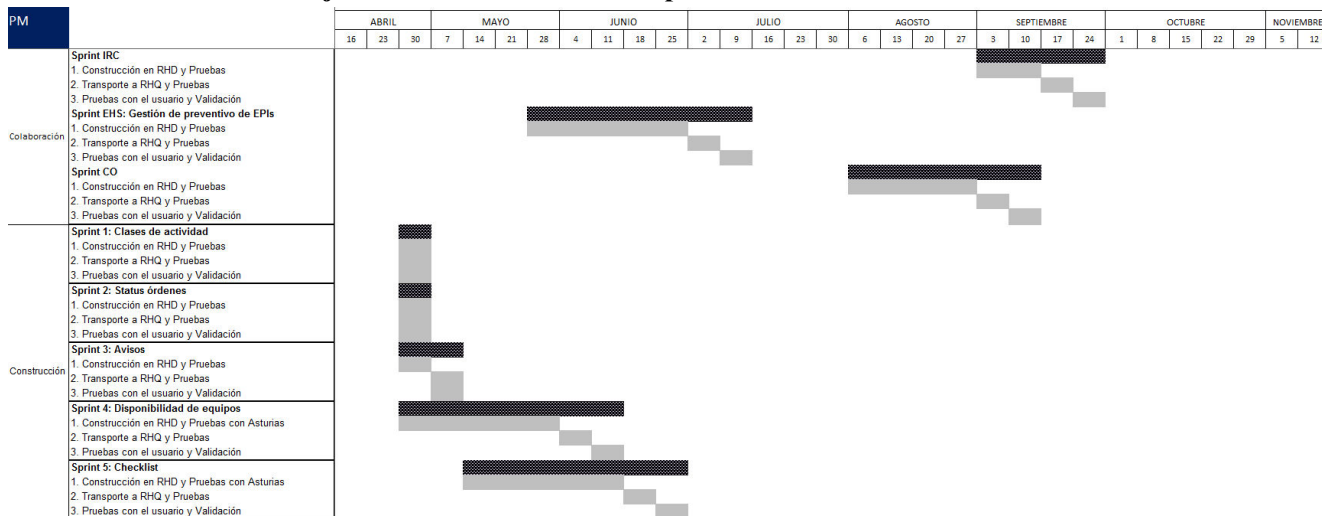


Ilustración 25: Planificación mejoras PM (1)

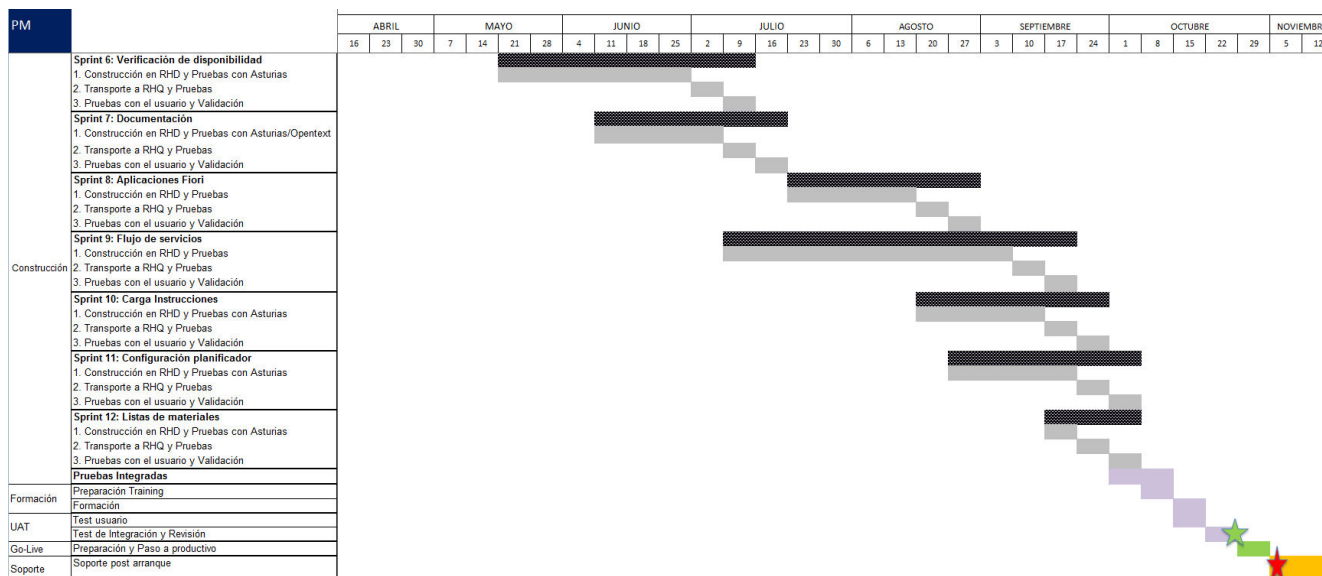


Ilustración 26: Planificación mejoras PM (2)

Los recursos requeridos para la mejora del módulo de mantenimiento en planta son dos consultores funcionales y 5 consultores técnicos.

### 7.10 Conclusiones

En base a lo expuesto, el proyecto se llevará a cabo en casi 2 años y es por ello que en el presente documento, únicamente se hablará de las 3 primeras etapas. Se desprende, además, que la mayor complejidad reviste en las etapas 3 y 4, ya que se trata de introducir nuevas herramientas, con las que la empresa no está familiarizada y hay que hacerlo de forma que no interfiera con su sistema actual y es por esto que su duración es sensiblemente más dilatada en el tiempo que las etapas 1 y 3.

## 8 IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE GESTIÓN DE PROYECTOS

### 8.1 Introducción

En el presente capítulo se identificarán todos los datos importantes que deben constar en el módulo de gestión de proyectos del cliente, los desarrollos de transacciones a medida que se van a realizar, las pruebas que se efectuarán previamente de la puesta en productivo y la construcción de las mejoras identificadas.

### 8.2 Proyectos

En base a las reuniones mantenidas con los usuarios clave se distinguen 3 tipos de proyecto:

1. Proyecto de inversión: Se emprenden desde la sociedad primaria del cliente.
2. Proyecto de servicios: Estos proyectos son propios de la sociedad de servicios del cliente y se diferencian dos subclases de proyecto.
  - a. Proyecto de formación, consultoría e ingeniería.
  - b. Proyecto de operación y mantenimiento, en el cual se crea una nueva sociedad para la gestión y el control operativo.
3. Proyectos de I+D: Se realizan tanto desde la sociedad primaria como desde la de servicios. Son proyectos subvencionados que tienen una fuerte carga de trabajo de personal. Un proyecto de I+D puede englobar proyectos de inversión y de servicios.

Los proyectos se crean desde la transacción estándar [CJ20N], siempre como copia de otro proyecto existente, con el perfil de proyecto "ZCONPRE costes empresa - Concepto Presupuestario" y con el perfil de presupuesto ZREGAN:

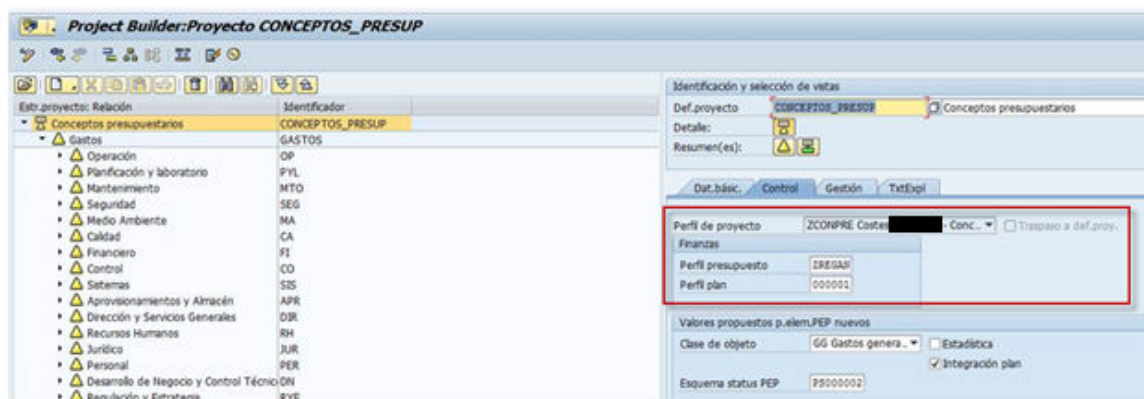


Ilustración 27: Ejemplo crear proyecto

Los posibles estados del sistema que puede tomar un proyecto son los siguientes:

Estatus	Descripción
ABIE	Abiertos
LIB	Liberados
BORR	Indicador de borrado
BLOQ	Bloqueado
CTEC	Cerrado técnicamente
CERR	Cerrado

Tabla 21: Estatus del sistema en proyectos

### 8.3 Elementos del proyecto

La estructura de los elementos PEPs que se está utilizando en la empresa es la siguiente:

Nivel	Denominación
1	Ingresos



2	INCN (importe neto de la cifra de negocio)
2	Ingresos extraordinarios
1	Costes de personal
2	Sueldos y salarios
2	Seguridad social
2	Seguro médico y de vida
1	Servicios exteriores
2	Servicios jurídicos
2	Asesoría fiscal y contable
2	Seguros
2	Asistencia técnica
2	Servicios de prevención
2	Tasas y cánones
2	Gestión y asesoría laboral
2	Otros servicios
2	Telefonía y comunicaciones
2	Gastos de viaje y reembolsables
1	Resultado financiero
2	Ingresos financieros
2	Gastos financieros

**Tabla 22: Estructura elementos PEP**

En el entorno productivo de SAP se visualizaría así:

Estr.proyecto: Relación	Identificador
▼ Proyecto Kuwait	PROYECT_KUWAIT
▼ Ingresos Kuwait	KUWAIT_INGRESOS_N1
• INCN Kuwait	KUWAIT_ING.INCN_N2
• Ingresos extraordinarios	KUWAIT_ING.EXTR_N2
▼ Costes de Personal Kuwait	KUWAIT_COS.PERS_N1
• Sueldos y Salarios Kuwait	KUWAIT_SUE.SALA_N2
• seguridad Social Kuwait	KUWAIT_SEG.SOCL_N2
• Seguro Médico y de Vida Kuwait	KUWAIT_SEG.MEDI_N2
▼ Servicios Exteriores Kuwait	KUWAIT_SER.EXTE_N1
• Servicios jurídicos Kuwait	KUWAIT_SER.JURD_N2
• Asesoría Fiscal y Contable Kuwait	KUWAIT_ASE.FICO_N2
• Seguros Kuwait	KUWAIT_SSEGUROS_N2
• Asistencia Técnica Kuwait	KUWAIT_AST.TECN_N2
• Servicios de Prevención Kuwait	KUWAIT_SER.PREV_N2
• Tasas y Cánones Kuwait	KUWAIT_TAS.CANO_N2
• Gestión y Asesoría Laboral Kuwait	KUWAIT_GES.ASES_N2
• Otros Servicios Kuwait	KUWAIT_OTR.SERV_N2
• Telefonía y Comunicaciones Kuwait	KUWAIT_TEL.COMU_N2
• Gastos Viajes y Reembolsables	KUWAIT_GTO.VIAJ_N2
▼ Resultado Financiero Kuwait	KUWAIT_RDO.FINC_N1
• Ingresos Financieros Kuwait	KUWAIT_ING.FINC_N2
• Gastos Financieros Kuwait	KUWAIT_GTO.FINC_N2

**Ilustración 28: Ejemplo estructura PEP**

Se distinguen 5 clases de proyecto en base a los elementos PEP que contienen, incluido un caso específico para elementos PEP que no son de último nivel:

Clase de proyecto	Descripción
01	Elemento PEP regasificación
02	Elemento PEP transporte
03	Elemento PEP común

05	Concepto presupuestario
----	-------------------------

**Tabla 23: Clases de proyecto**

#### 8.4 Visión general de los procesos

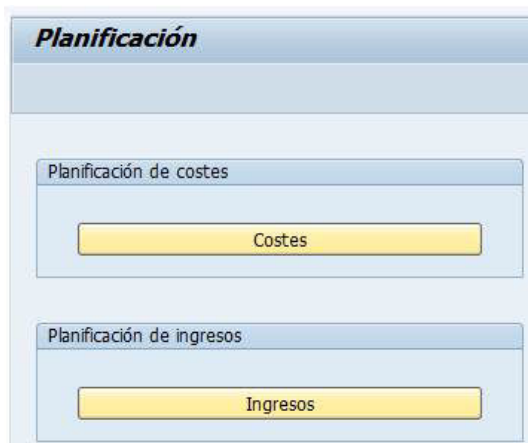
El *workflow* empleado para el seguimiento de costes e ingresos en la empresa mediante proyectos es el siguiente:

1. Creación del proyecto y su estructura de PEPs mediante copia de un proyecto existente en el sistema.
2. Se introduce la planificación de los PEPs de costes e ingresos de forma masiva mediante fichero y transacción Z a medida.
3. Se realizan las imputaciones desde las áreas de compras y mantenimiento.
4. Se realiza un seguimiento de costes e ingresos mediante listados estándar.

#### 8.5 Planificación de los proyectos

La planificación de costes trata de los costes que se espera que se produzcan en relación con la ejecución de un proyecto y tiene diferentes objetivos en las distintas etapas del mismo. Durante la etapa de concepto y planificación global, la planificación de costes funciona como base para un cálculo del coste inicial. En la etapa de ejecución, la planificación de los costes permite supervisar y controlar las desviaciones de los costes.

En la empresa, una vez creados los proyectos se carga la planificación de forma masiva mediante la transacción a medida [ZPLANIFICACION], la cual dispone de dos opciones para la carga. Una para la carga de la planificación de costes y la otra para la de ingresos en los elementos PEPs indicados:



**Ilustración 29: Transacción ZPLANIFICACION**

También, es posible planificar los costes e ingresos de forma individual desde las siguientes transacciones estándar:

- [CJ42]: Controlling, Planificación, Ingresos en PEP, Modificar
- [CJR2]: Planificación, Costes en PEP, Consumos actividad, Modificar

#### 8.6 Seguimiento y análisis

Para el seguimiento de los proyectos se utilizan las transacciones estándar disponibles en SAP ERP:

- [CJ13]: Costes reales de proyecto
- [S\_ALR\_87013532]: Plan / Coste real / Desviación

### 8.7 Desarrollos a medida

En base a la información proporcionada por el cliente y las reuniones mantenidas con los usuarios clave, los objetos técnicos diseñados a medida son los que se detallan a continuación:

Nombre	Tipo	Estado	Descripción
ZCO_SEG	Transacción	No se usa	Realiza un reparto de las imputaciones
ZPLANIFICACION	Transacción	En uso	Realiza una carga masiva de la planificación de los costes y los ingresos
ZPS_UT_SU	Tabla	En uso	Norma de liquidación de las órdenes
ZPS_PM_CP_SU	Tabla	En uso	Vinculaciones de los elementos PEP con las órdenes de mantenimiento
ZPS_PT_OM	Tabla	En uso	Vinculaciones de los elementos PEP con las órdenes de mantenimiento

**Tabla 24: Transacciones a medida en proyectos**

### 8.8 Plan de pruebas funcionales

Se describen a continuación los casos de prueba que se realizarán a fin de asegurar que la migración a S/4HANA del módulo de gestión de proyectos es correcta, para ello estos casos se ejecutaran primero en el entorno de "desarrollo" donde se maneja un usuario ficticio con todos los roles asignados. Después se repetirá el barrido completo en el entorno de "calidad", esta vez con los roles específicos del usuario clave a fin de hallar problemas de seguridad y permisos. Finalmente, se repetirán estas pruebas durante la UAT en compañía de los usuarios para que aprueben la migración y transportar a "productivo".

Caso	Área	Descripción
PS001	Gestión de proyectos: Crear proyecto	Crear un proyecto con modelo de uno existente mediante la transacción [CJ20N]
PS002	Gestión de proyectos: Liberar proyecto	Liberar un proyecto mediante la transacción [CJ20N]
PS003	Elementos PEP	Añadir un elemento PEP a un proyecto existente mediante la transacción [CJ20N]
PS004	Grupos de elementos PEP	Crear un grupo de elementos PEP a través de la transacción [KJH2]
PS005	Planificación de ingresos	Cargar la planificación de ingresos a partir de un fichero desde la transacción [ZPLANIFICACION]
PS006	Planificación de costes	Cargar la planificación de costes a partir de un fichero desde la transacción [ZPLANIFICACION]
PS007	Análisis de costes	Analizar la desviación de costes de un proyecto existente a partir de las transacciones [CJ13], [S_ALR_87013532] y [S_ALR_87013564]

**Tabla 25: Casos de prueba migración proyectos**

## **8.9 Conclusiones**

Para esta fase del proyecto pese a que en la planificación inicial se previa una participación total, tras relevarse gracias al seguimiento y control del proyecto una sobrecarga de trabajo se decide que a partir de la fase de implementación de mejoras se incluirán dos nuevos consultores en el proyecto para hacerse cargo de este módulo. Por tanto, únicamente se llevó a cabo la fase uno, correspondiente a la migración técnica para poder centrar todo el esfuerzo en la implementación de mejoras del módulo de mantenimiento en planta, en el cual, se llevará a cabo cargas masivas de información en el sistema.

## 9 IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE MANTENIMIENTO EN PLANTA

### 9.1 Introducción

En este capítulo se expondrán los datos importantes que forman parte del módulo de mantenimiento en planta y al igual que en el apartado anterior los desarrollos de transacciones a medida que se van a implementar, las pruebas que se efectuarán previamente de la puesta en productivo y la construcción de las mejoras identificadas.

### 9.2 Ubicaciones técnicas

Las ubicaciones técnicas hacen referencia a espacios físicos de la planta, a fin de localizar fácilmente los equipos a los que se les asociarán dichas ubicaciones. En la empresa toda ubicación técnica es creada desde cero o bien copiada en base a un modelo ya existente. En base a la información obtenida durante las reuniones mantenidas con el responsable de mantenimiento la estructura de una ubicación técnica del cliente es de la siguiente forma:

Ubicación técnica	P-PRP-FGAS-PC35-PSV60107		3/4"x1" - válvula de reso
Equipo	10020076	3/4"x1" - válvula de resorte de proce	
Material ZEQP	6020023	3/4inx1lin-Válv. de resorte de Proceso	
Lista de materiales	6101419	Softgood Set TAG:PSV 60107	
	6101420	Softgood Set TAG:TSV-10085	
	6101421	Softgood Set TAG:TSV21118,TSV22118,etc	
	6101422	Softgood Set TAG:TSV 73026	

**Ilustración 30: Estructura ubicación técnica**

Esto implica que un material ZEQP, que a su vez está compuesto por diversos componentes, está asociado a un equipo, que será unívoco y simultáneamente dicho equipo pertenecerá a una ubicación técnica, también unívoca. Sin embargo, un mismo material ZEQP con sus respectivos componentes pueden hallarse en más de un equipo:

P-PRP-FGAS-PC35-PSV60107		3/4"x1" - válvula de resorte de proce
10020076	3/4"x1" - válvula de resorte de proce	
6020023	3/4inx1lin-Válv. de resorte de Proceso	
6101419	Softgood Set TAG:PSV 60107	L
6101420	Softgood Set TAG:TSV-10085	L
6101421	Softgood Set TAG:TSV21118,TSV22118,etc	L
6101422	Softgood Set TAG:TSV 73026	L
P-PRP-FGAS-PC35-PSV60107A		3/4"x1" - válvula de resorte de proce
10020077	3/4"x1" - válvula de resorte de proce	
6020023	3/4inx1lin-Válv. de resorte de Proceso	
6101419	Softgood Set TAG:PSV 60107	L
6101420	Softgood Set TAG:TSV-10085	L
6101421	Softgood Set TAG:TSV21118,TSV22118,etc	L
6101422	Softgood Set TAG:TSV 73026	L

**Ilustración 31: Estructura ubicación técnica 2**

La primera letra del nombre de la ubicación técnica hace referencia a su clase:

- G: Gaseoducto
- P: Sistemas e instalaciones de la planta
- Z: Propósito general, es decir, para equipos no pertenecientes específicamente a una planta o gaseoducto.

### 9.3 Equipos

En SAP se entiende equipo como un "material" al cual se le ha asociado un número de serie que lo identifica unívocamente, es decir, se define un material, por ejemplo, bomba hidráulica de 3" y se registran 20 unidades de este material. Posteriormente generaríamos un equipo al cual le asignaríamos este material y lo identificaríamos con un número de serie y le asociaríamos una ubicación técnica.

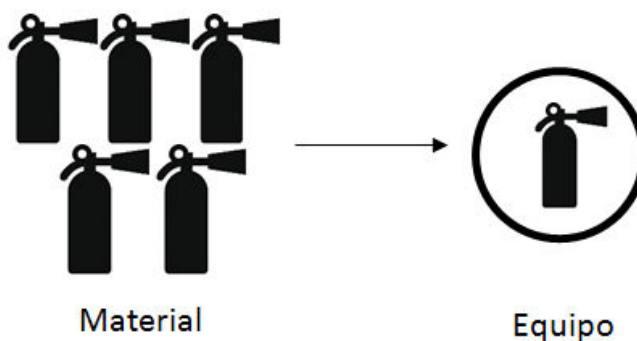


Ilustración 32: Ejemplo gráfico equipo técnico

### 9.4 Listas de materiales

Las listas de materiales van asociadas a un material y contienen todos los componentes que forman dicho material. Por ejemplo, volviendo al caso empleado anteriormente, se tiene un material bomba hidráulica que a su vez tiene asociada una lista de materiales como la siguiente:

- Bomba hidráulica
  - Rodete
  - Cierre mecánico
  - Anillo de desgaste anterior
  - Anillo de desgaste posterior
  - Junta tórica

Así se visualiza en SAP:

<input type="checkbox"/>	Pos.	T...	Componente	Denominación de componente	Ind.func.	Cantid...	UM	Cnj	S...	Válido de	FinValidez	Nº modif.	P...	Conc.cla...	ID pos.
<input type="checkbox"/>	0010	L	6100645	FILTRO DE TAMBOR CON MALLA 10,97		3	UN			19.01.2007	31.12.9999		<input type="checkbox"/>		00000001
<input type="checkbox"/>	0020	L	6100646	Junta 24in 150 SW		3	UN			19.01.2007	31.12.9999		<input type="checkbox"/>		00000002
<input type="checkbox"/>	0030	L	6103967	ABRAZADERA 23-25 INOX W5 TORNILLO A4-70		1	UN			27.03.2015	31.12.9999		<input type="checkbox"/>		00000003
<input type="checkbox"/>	0040	L	6103968	ABRAZADERA 26-28 INOX W5 TORNILLO A4-70		1	UN			27.03.2015	31.12.9999		<input type="checkbox"/>		00000004

Ilustración 33: Visualización lista de materiales

### 9.5 Hojas de ruta

Las hojas de ruta se asocian a los equipos y en ellas se definen todas las operaciones que se van a realizar sobre los mismos, la persona que las va a realizar, cuánto tiempo se estima que va a llevar, etc. En la empresa existen distintas claves de control que identifican la clase de operación:

- INT1: Mantenimiento propio del cliente
- EXT1: Mantenimiento realizado por un externo
- ZSNT: Operación no notificable

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	Trabajo	Un.	Nº	Dur.		Un.	%	DistTrbln
0010		MAMBIENT	REG1	INT1	Desrратización	10	H	1	10	Resumen general operación	H	0	
0020		MAMBIENT	REG1	INT1	Desinfección	10	H	1	10	Resumen general operación	H	0	
0030		MAMBIENT	REG1	INT1	Desinsectación	10	H	1	10	Resumen general operación	H	0	

**Ilustración 34: Visualización hoja de ruta**

Las hojas de ruta asociadas a mantenimiento se definen como "instrucciones PM" a fin de diferenciarlas de las hojas de ruta de los módulos de gestión de materiales y de las de gestión de calidad. Una misma hoja de ruta puede contener uno o varios contadores y a su vez cada uno de esos contadores puede contener una o varias operaciones con una estructura como la que sigue:

- Hoja de ruta
  - Contador 1
    - Operación 1
    - Operación 2
  - Contador 2
    - Operación 1
    - Operación 2
    - Operación 3

### 9.6 Estrategias de mantenimiento

En la empresa los planes de mantenimiento se realizan en base a estrategias definidas en SAP, donde se define la periodicidad con la cual se lanzará la hoja de ruta asociada al plan de mantenimiento, es decir, la frecuencia con la que se ejecutarán las operaciones sobre un equipo:

ES.	Nom.	Denominación
0		jerarquia con off set
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
A		plan por día fijado
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		
I		
J		
K		
L		
M		
N		estrat legal aparatos presión
O		
P		estr anual sin jerar decal sem
Q		estrategia jerarquizada mensua
R		
S		
T		
U		
V		
W		
X		
Y		Semestral anual
Z		bimensual anual

**Ilustración 35: Estrategia de mantenimiento**

Dicha estrategia puede asociarse a una hoja de ruta en el momento de su creación, desde ese momento, las operaciones generadas en la hoja de ruta podrán asociarse a lo que en SAP se denomina "paquetes de mantenimiento" que determinarán cada cuanto tiempo se realiza una operación:

**Modificar paquetes de mantenimiento**

Entradas nuevas

Estructura de diálogo: Estrategias de mantenim, Paquetes

Nombre: v

Denominación: estrategia 1 2 5 años

Visualizar contenido carpeta gramación Tmpo SecuencPaq

N...	Dur.ciclo	Un...	Texto ciclo mantenime...	T...	J...	T...	Offset	T...	Pr...	Pr...
1	52	WCH	anual	A	1	A				
2	104	WCH	bianual	A2	1	A2				
3	260	WCH	quinquenal	A5	1	A5				
4	520	WCH	decena	D1	1	D1				
5	2600	WCH	50 años	D5	1	D5				
6	260	WCH	5 años decalaje	@5	1	@5			301	@5

**Ilustración 36: Paquetes de mantenimiento**

### 9.7 Puntos de medición

El cliente dispone de un sistema externo de control en planta, Osisoft PI, el cual envía mediciones efectuados en los equipos a puntos de medida creados en SAP, a partir de los cuales se generan documentos de medición que quedan documentados en el gestor documental Documentum.

La transacción [ZPM003] es una visualización actualizada de la tabla, también a medida, ZPM\_SAPPI, que contiene la relación entre equipos y puntos de medida y además, permite visualizar dichos datos, o modificarlos. No es conveniente alterar datos directamente en tabla, puesto que el mismo campo puede estar presente en varias tablas simultáneamente y cambiarlo o eliminarlo de una no se extiende al resto, corriendo el riesgo de que si no se modifica manualmente en todas las tablas en las que está presente, se genere una inconsistencia de datos. No obstante, al tratarse de una tabla Z a medida no se corre este riesgo.

Dicha transacción presenta este aspecto:

**Modificar vista Puntos de Medida a tratar en PI: Resumen**

Entradas nuevas

Puntos de Medida a tratar en PI

Punto de me...	Lectura	Escribible
166 ME30_MOT:E30826A_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
167 ME30_MOT:E30840B_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
168 ME40_MOT:M40110_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
169 ME40_MOT:M40210_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
170 ME40_MOT:M40310_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
171 ME40_MOT:M40410_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
172 ME71_MOT:M71020_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
173 ME71_MOT:M71030_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
174 ME71_MOT:M71055_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
175 ME71_MOT:M71057_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
176 ME76_MOT:M76503_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
177 ME76_MOT:M76505_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
178 ME76_MOT:M76506_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
179 ME78_MOT:M78001_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
180 ME78_MOT:M78003_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
181 ME78_MOT:M78005_AC2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ilustración 37: Transacción ZPM003**



Además, se dispone de una segunda transacción a medida, la [ZPM004] que permite una consulta a la base de datos de Osisoft PI con filtrados por Punto de medida, ubicación técnica, equipo y el tipo de punto de medida:

**PM-PI: Lectura de los medidores de PI.**

Condiciones de Ejecución

Puntos de Medida	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Ubicaciones técnicas	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Equipos	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>
Tipos de puntos de medida	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="button" value="→"/>

Destino RFC

Nombre destino TCP/IP:

Modo de Ejecución

Ejecución en Test

**Ilustración 38: Transacción ZPM004**

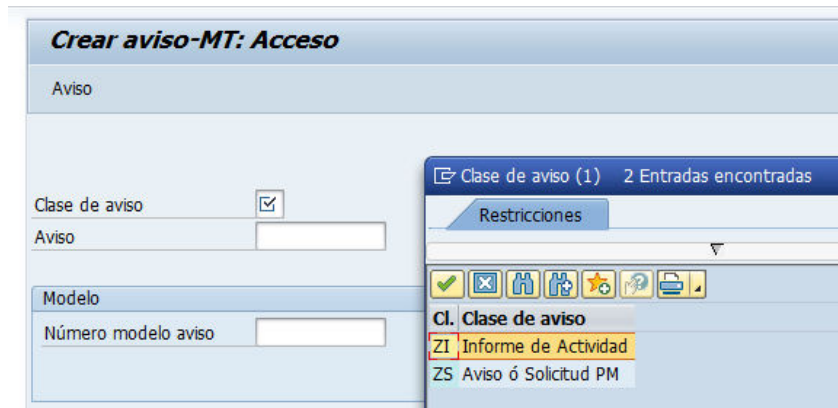
### 9.8 Planes de mantenimiento

Los planes de mantenimiento son el último nivel del módulo de mantenimiento en planta, donde convergen todos los maestros mencionados anteriormente, a un plan de mantenimiento se le asociará una hoja de ruta, que a su vez contendrá una estrategia de mantenimiento y una serie de operaciones. Asimismo, se podrán asociar a un plan de mantenimiento los puntos de medida comentados anteriormente, de forma que, en lugar de lanzar un plan en base a periodos temporales, se podrán lanzar en función de los valores medidos desde Osisoft. Al igual que ocurre con las hojas de ruta, un mismo plan de mantenimiento puede contener varias posiciones, cada una de las cuales llevará asociada una hoja de ruta.

Los planes de mantenimiento se programan tanto individualmente a través de la transacción [IP10] como de forma múltiple mediante la [IP30]. En la programación se puede definir que ocurre en caso de que las operaciones del plan se realicen más tarde de lo definido en la estrategia, permitiendo mantener la estrategia original o retrasar el próximo mantenimiento proporcionalmente.

### 9.9 Avisos de mantenimiento

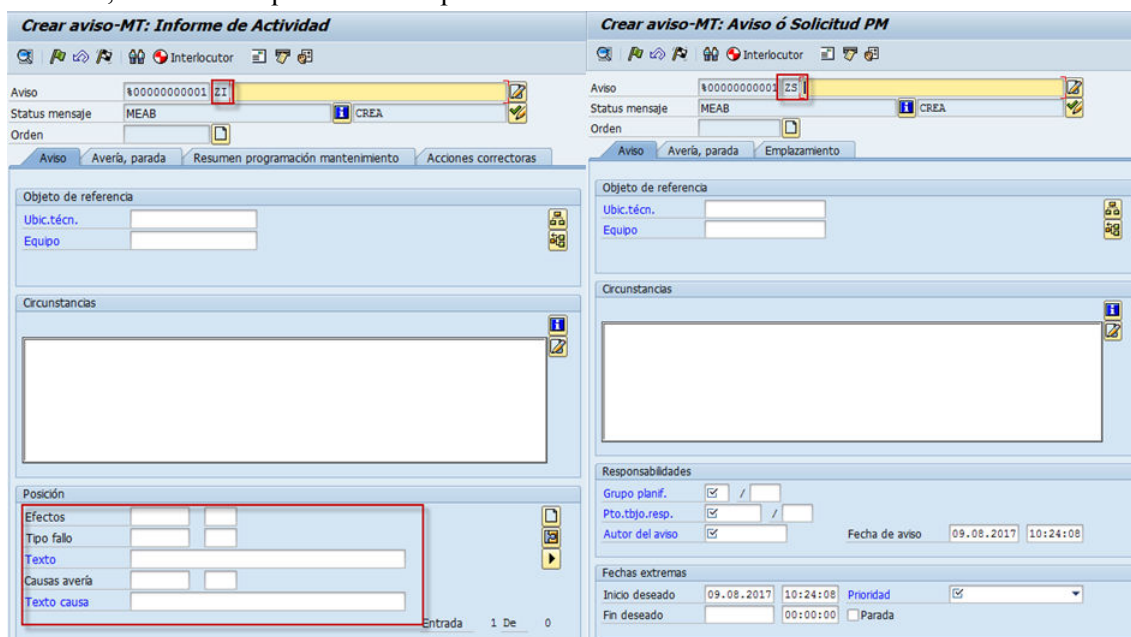
En la gestión del mantenimiento correctivo en la empresa se utilizan dos clases de avisos, ZI y ZS:



**Ilustración 39: Clases de aviso de mantenimiento**

Los avisos pueden estar vinculados a una orden de mantenimiento o no y en este último caso las órdenes de mantenimiento pueden ser cerradas técnicamente sin necesidad de cerrar el aviso. Este paso se realizaría por el usuario que creó el aviso una vez confirmada que la causa del aviso está corregida.

En los avisos de tipo ZS se dispone de la funcionalidad para informar el tipo de causa del aviso, al contrario que en los de tipo ZI:



**Ilustración 40: Comparación tipos de avisos**

### 9.10 Órdenes de trabajo

En base a la información obtenida durante las reuniones con los usuarios clave, en el procedimiento actual del cliente está permitido crear una orden de mantenimiento de las siguientes formas:

1. Creación de una orden de forma manual mediante [IW31].
2. Creación de una orden de mantenimiento a través de un aviso.
3. Creación de una orden de mantenimiento a través de un plan de mantenimiento.

Una misma orden de mantenimiento puede estar asociada a más de un aviso simultáneamente. Los elementos PEPs se determinan automáticamente en función de las tablas que se indican a continuación:

- Tabla ZPS\_PT\_OM: Vinculación de la orden de mantenimiento y el elemento PEP a través del puesto de trabajo para órdenes tipo COR (Correctivo).
- Tabla ZPS\_PM\_CP\_SU: Vinculación de la orden de mantenimiento y el elemento PEP a través del plan de mantenimiento para órdenes tipo PRV (Preventivo).

En cuanto a las normas de liquidación, es decir, lo que determina la cantidad de costes de un emisor que debe liquidarse en uno o varios receptores, se determinan automáticamente en función de las siguientes tablas:

- Tabla ZPS\_PM\_CP\_SU: Para ordenes de mantenimiento preventivo.
- Tabla ZPS\_UT\_SU: Para ordenes de mantenimiento correctivo.



















### 9.11 Desarrollos a medida







A continuación, se muestra un listado con la totalidad de las transacciones a medida que dispone el módulo de gestión de mantenimiento a día de hoy:

Transacción	Estado	Descripción	Comentarios
ZPM001	En uso	Gestor de órdenes de trabajo	Se utiliza como pool de trabajo que reúne diversas funcionalidades estándar sobre órdenes de trabajo en una única pantalla
ZPM003	En uso	Indica los puntos de medida de Osisoft Pi en SAP para después escribir en PI	Es una tabla de configuración de las relaciones de los puntos de medida entre SAP y Osisoft PI
ZPM004	En uso	Fuerza la lectura de un punto de medida en Osisoft PI	Al ejecutar la transacción se consulta la tabla de configuración de la transacción [ZPM003] para los puntos de medida indicados en la pantalla de selección.
ZPM005	En desuso	Normas de liquidación por centro de coste	
ZPM007	En uso	Integración de SAP con el gestor documental Documentum	Se sustituirá por el nuevo gestor documental Opentext
ZPM021	En uso	Informe de actividad	Realiza una llamada a la transacción estándar de creación de avisos [IW21] con la clase ZI (Informe de actividad)
ZIW_LOG	En uso	Informe sobre LOG de acción	Listado que muestra el LOG de acción de una orden de mantenimiento, permitiendo filtrar por orden y/o fecha
ZFORM_ORDEN	En uso	Documentos de trabajo en ordenes de mantenimiento	Se trata de un formulario que permite visualizar las ordenes de trabajo cerradas técnicamente mediante el código "9010"
ZPS_UT_SU	En uso	Norma de liquidación de órdenes	Tabla que permite configurar la relación entre las ubicaciones técnicas y los subactivos
ZPS_PT_OM	En uso	Vinculaciones de elementos PEP con órdenes de mantenimiento	Transacción que permite configurar la relación entre concepto presupuestario, puesto de trabajo y orden de mantenimiento tipo correctivo

**Ilustración 41: Desarrollos a medida de mantenimiento**

De todas estas la más compleja sin duda es la transacción [ZPM001] que reúne en una única pantalla las siguientes funcionalidades:

1. Crear una orden de mantenimiento : Para realizar esta acción se precisa el código de usuario y contraseña.
2. Indicar que la orden está en estudio : Se permite seleccionar una o más órdenes y se les cambiará el estatus de usuario a "ENES".
3. Indicar que la orden está estudiada : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "ESTU".
4. Indicar que la orden ha sido desestimada : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "DESE".
5. Indicar que se han validados los medios auxiliares de seguridad y los permisos para la orden : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "SGOK".
6. Liberar orden de mantenimiento : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "LIBE". En caso de que la orden estuviese desestimada el estatus "DESE" quedaría anulado.
7. Posponer orden de mantenimiento : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "POSP".
8. Indicar que la orden está pendiente : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "PEND".
9. Anular la orden de trabajo : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "ANUL" y el estatus de sistema a "PTBO". Únicamente se permite esta opción tras liberar la orden.
10. Completar técnicamente la orden : Se permite seleccionar una o más órdenes y se cambiará su estatus de usuario a "COMP".
11. Cambiar la prioridad de la orden  **Prioridad**: Permite modificar una o más órdenes.
12. Verificar la disponibilidad de materiales  **Disponib.**: Solo se puede realizar sobre una única orden. Muestra el listado de los materiales necesarios para ejecutar la orden e indica si están disponibles en stock, en caso contrario manda aviso a MRP para lanzar pedido.
13. Comprobar y modificar planificación de puesto de trabajo  **Planif.**: Precisa que se indique el centro al que pertenece el puesto de trabajo.
14. Programar orden para una tarea específica : Permite seleccionar una o más órdenes. Precisa que se informe la fecha para la que se quieren programar las órdenes.
15. Modificar operaciones  **Modif.**: Muestra un listado con las operaciones de una orden y permite modificarlas.
16. Notificar las operaciones de una orden  **Notificar**: Solo permite seleccionar una única orden y precisa código de usuario y contraseña.
17. Realizar entrada a taller del equipo de la orden  **Entr. taller**: Solo permite seleccionar una única orden y cambia el estatus de usuario del equipo a "TALL".
18. Realizar salida de taller del equipo de la orden  **Sal. taller**: Solo permite seleccionar una única orden y cambia el estatus de usuario del equipo a "INST".

19. Gestor de órdenes : Aparecerá un listado con las órdenes cuyo estatus sea "LIBE".
20. Crear aviso : Solo permite seleccionar una orden. El usuario debe introducir el código de usuario y la contraseña.
21. Listado de solicitudes PM : Se visualizan las solicitudes PM en base a los *flags* seleccionados.
22. Refrescar información mostrada : Actualiza manualmente la información que aparece en pantalla.
23. Buscar orden concreta : Se debe introducir el código de la orden o bien emplear el lector de códigos de barras.
24. Sincronización con terminales móviles : Solo se sincronizan las órdenes cuyo estatus de usuario es "LIBE".

### 9.12 Plan de pruebas funcionales

Se describen a continuación los casos de prueba que se realizarán a fin de asegurar que la migración a S/4HANA del módulo de mantenimiento es correcta, para ello estos casos se ejecutaran primero en el entorno de "desarrollo" donde se maneja un usuario ficticio con todos los roles asignados. Después se repetirá el barrido completo en el entorno de "calidad", esta vez con los roles específicos del usuario clave a fin de hallar problemas de seguridad y permisos. Finalmente, se repetirán estas pruebas durante la UAT en compañía de los usuarios para que aprueben la migración y transportar a "productivo".

Caso	Descripción	Comentarios
1	Gestión maestro Ubicación Técnica. Crear Ubicación Técnica.	Crear Ubicación. Transacción [IL01]
2	Gestión maestro Ubicación Técnica. Modificar Ubicación Técnica.	Modificar Ubicación. Transacción [IL02] Modificar Ubicación desde lista. Transacción [IL05].
3	Gestión maestro Ubicación Técnica. Visualizar Ubicación Técnica	Visualizar Ubicación. Transacción [IL03]. Visualizar Ubicación desde lista. Transacción [IH06].
4	Gestión maestro Ubicación Técnica. Lista Ubicaciones Técnicas a varios niveles	Listar Ubicaciones Técnicas. Transacción [IL07].
5	Gestión maestro Ubicación Técnica. Representar estructura para Ubicación Técnica	Representar estructura de Ubicación Técnica. Transacción [IH01].
6	Gestión Maestro Equipo. Crear Equipo	Crear Equipo. Transacción [IE01].
7	Gestión Maestro Equipo. Modificar Equipo	Modificar Equipo. Transacción [IE02]. Modificar Equipo desde listado. Transacción [IE05].
8	Gestión Maestro Equipo. Visualizar Equipo	Visualizar Equipo. Transacción [IE03]. Visualizar Equipo desde listado. Transacción [IH08].

<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Comentarios</b>
9	Gestión Maestro Equipo. Listado Equipo	Listar Equipo. Transacción [IE07].
10	Gestión Maestro Equipo. Representar estructura Equipo	Representar estructura Equipo. [IH03]. Representar estructura Equipo. [IH04].
11	Gestión Maestro Números de Serie. Crear Número de Serie	Crear Número de Serie. Transacción [IQ01]. Crear Número de Serie. Transacción [IQ04].
12	Gestión Maestro Números de Serie. Modificar Número de Serie	Modificar Número de Serie. Transacción [IQ02]. Modificar Número de Serie desde listado. Transacción [IQ08].
13	Gestión Maestro Números de Serie. Visualizar Número de Serie	Visualizar Número de Serie. Transacción [IQ03]. Visualizar Número de Serie desde listado. Transacción [IQ09].
14	Gestión Maestro Lista de Materiales. Crear Lista de Materiales	Crear Lista de Materiales. Transacción [CS01].
15	Gestión Maestro Lista de Materiales. Modificar Lista de Materiales	Modificar Lista de Materiales. Transacción [CS02].
16	Gestión Maestro Lista de Materiales. Visualizar Lista de Materiales	Visualizar Lista de Materiales. Transacción [CS03].
17	Gestión Maestro Lista de Materiales. Comparar Listas de Materiales	Comparar Listas de Materiales. Transacción [CS14].
18	Gestión Maestro Puesto de Trabajo. Crear Puesto de Trabajo	Crear Puesto de Trabajo. Transacción [IR01].
19	Gestión Maestro Puesto de Trabajo. Modificar Puesto de Trabajo	Modificar Puesto de Trabajo. Transacción [IR02].
20	Gestión Maestro Puesto de Trabajo. Visualizar Puesto de Trabajo	Visualizar Puesto de Trabajo. Transacción [IR03].
21	Gestión Maestro Puesto de Trabajo. Listado Puestos de Trabajo	Listar Puestos de Trabajos. Transacción [CR05], [CR12], [CR13], [CR06], [CR07].
22	Gestión Maestro Punto de Medida. Crear Punto de Medida	Crear Punto de Medida. Transacción [IK01].
23	Gestión Maestro Punto de Medida. Modificar Punto de Medida	Modificar Punto de Medida. Transacción [IK02]. Modificar Punto de Medida desde listado. Transacción [IK08].
24	Gestión Maestro Punto de Medida. Visualizar Punto de Medida	Visualizar Punto de Medida. Transacción [IK03]. Visualizar Punto de Medida desde listado. Transacción [IK07].
25	Gestión de Clases. Crear Clase.	Crear clase. Transacción [CL01], [CL24N].
26	Gestión de Clases. Modificar Clase.	Modificar clase. Transacción [CL02].

ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Caso	Descripción	Comentarios
27	Gestión de Clases. Asignar Objetos a Clase	Realizar asignación por objetos. Transacción [CL20N].
28	Gestión de Clases. Asignar clases a objetos técnicos	Realizar asignación de clase a Objeto Técnico.
29	Gestión de Clases. Búsqueda de Objetos en clases	Buscar objetos en clase. Transacción [CL30N].
30	Gestión de Clases. Búsqueda de Objetos en categoría de clase	Buscar objetos en categoría de clase. Transacción [CL31].
31	Gestión de Clases. Índice de Objetos	Obtener índice de objetos por clase. Transacción [CL6BN].
32	Gestión de Clases. Comparación de Objetos	Comparar Objetos. Transacción [CL60].
33	Gestión de Clases. Índice de clases	Ejecutar índice de clases. Transacción [CL6AN].
34	Gestión de Clases. Estatus clasificación	Ejecutar transacción [CL2A] para obtener el status de clasificación para número de modificación
35	Gestión Características. Crear característica	Crear característica. Transacción [CT01], [CT10].
36	Gestión Características. Modificar característica	Modificar característica. Transacción [CT02].
37	Gestión Características. Visualizar característica	Visualizar característica. Transacción [CT03].
38	Gestión Características. Referencia utilización característica	Indicar característica y seleccionar el alcance de referencia de utilización. Transacción [CT12].
39	Gestión Características. Referencia utilización característica	Indicar característica y seleccionar el alcance de referencia de utilización. Transacción [CT11].
40	Gestión Capacidades. Crear Capacidad	Crear Capacidad. Transacción [CM01].
41	Gestión Capacidades. Modificar Capacidad	Modificar Capacidad. Transacción [CM02], [CR02].
42	Gestión Capacidades. Visualizar Capacidad	Visualizar Capacidad. Transacción [CM03], [CR13].
43	Gestión maestro Hoja de Ruta. Crear Hoja de Ruta	Crear Hoja de Ruta. Transacción [IA05].
44	Gestión maestro Hoja de Ruta. Modificar Hoja de Ruta	Modificar Hoja de Ruta. Transacción [IA06]. Modificar Hoja de Ruta desde listado. Transacción [IA08].
45	Gestión maestro Hoja de Ruta. Visualizar Hoja de Ruta	Visualizar Hoja de Ruta. Transacción [IA07]. Visualizar Hoja de Ruta desde listado. Transacción [IA09].
46	Gestión maestro Hoja de Ruta. Lista Hoja de Ruta	Lista Hoja de Ruta. Transacción [IA10].



Caso	Descripción	Comentarios
47	Gestión maestro Hoja de Ruta. Borrar Hoja de Ruta	Borrar Hoja de Ruta. Transacción [IA25]. Borrar Hoja de Ruta. Transacción [IA24].
48	Gestión maestro Hoja de Ruta. Modificación en masa	Modificar Hojas de Ruta en masa. Transacción [CA87].
49	Gestión maestro Hoja de Ruta. Utilización de material	Utilización de Material en Hoja de Ruta. Transacción [IP62].
50	Gestión maestro Hoja de Ruta. Utilización puesto de trabajo	Utilización Puesto de Trabajo en Hoja de Ruta. Transacción [CA82].
51	Gestión maestro Hoja de Ruta. Calculo de hoja de ruta	Calcular costes de Hoja de Ruta. Transacción [IA16].
52	Gestión maestro Hoja de Ruta. Imprimir hoja de ruta	Imprimir Hoja de Ruta. Transacción [IA17].
53	Gestión maestro Plan Mantenimiento. Crear Plan de Mantenimiento	Crear plan de mantenimiento. Transacción [IP01]. Crear plan de mantenimiento. Transacción [IP41].
54	Gestión maestro Plan Mantenimiento. Modificar plan de mantenimiento	Modificar plan de mantenimiento. Transacción [IP02]. Modificar plan de mantenimiento. Transacción [IP15].
55	Gestión maestro Plan Mantenimiento. Visualizar plan de mantenimiento	Visualizar plan de mantenimiento. Transacción [IP03]. Visualizar plan de mantenimiento. Transacción [IP16].
56	Gestión maestro Plan Mantenimiento. Cálculo de costes plan de mantenimiento	Calcular coste por plan de mantenimiento. Transacción [IP31].
57	Gestión maestro Plan Mantenimiento. Borrado plan de mantenimiento	Borrar plan de mantenimiento. Transacción [IP25].
58	Gestión Estrategias. Crear estrategia	Crear estrategia. Transacción [IP11].
59	Gestión Estrategias. Visualizar estrategia	Visualizar estrategia. Transacción [IP12].
60	Gestión Estrategias. Referencia utilización estrategia	Referencia de utilización estrategia. Transacción [IP14].
61	Gestión Calendario. Visualizar calendario fabricación	Visualizar calendario fabricación. Transacción [OY05]
62	Gestión Calendario. Modificar calendario fabricación	Modificar calendario fabricación. Transacción [OY05]
63	Gestión Avisos. Creación aviso de manera manual	Crear aviso. Transacción [IW21].
64	Gestión Avisos. Crear aviso desde orden	Acceder a una orden de mantenimiento. Transacción [IW32].
65	Gestión Avisos. Modificación aviso	Modificar aviso. Transacción [IW22].
66	Gestión Avisos. Visualización aviso	Visualizar aviso. Transacción [IW23].
67	Gestión Avisos. Modificación aviso	Modificar aviso. Transacción [IW28].

ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Caso	Descripción	Comentarios
68	Gestión Avisos. Ampliar aviso	Ampliar aviso. Transacción [IW27].
69	Gestión Avisos. Visualizar aviso	Visualizar aviso. Transacción [IW29].
70	Gestión Avisos. Lista aviso	Ejecutar lista de avisos. Transacción [IW30].
71	Gestión Órdenes. Crear orden de manera manual	Crear una orden PM desde transacción IW31
72	Gestión Órdenes. Crear orden desde aviso	Crear/Modificar orden desde aviso. Transacción [IW21], [IW22].
73	Gestión Órdenes. Modificar orden de trabajo	Modificar orden. Transacción [IW32], [IW38], [IW37N].
74	Gestión Órdenes. Visualizar orden de trabajo	Visualizar orden de trabajo. Transacción [IW33], [IW3D], [IW36], [IW39], [IW40], [IW49], [IW49N], [IW13].
75	Gestión Documentos Medición. Crear Documento de Medición	Crear Documento de Medición. Transacción [IK11].
76	Gestión Documentos Medición. Modificar Documento de Medición	Modificar Documento de Medición. Transacción [IK12].
77	Gestión Documentos Medición. Visualizar Documento de Medición	Visualizar Documento de Medición. Transacción [IK13].
78	Gestión Documentos Medición. Entrada colectiva Documentos de Medición	Indicar Ubicación Técnica. Transacción [IK21]. Entrada colectiva Documentos de Medición. Transacción [IK21].
79	Gestión Documentos Medición. Modificar Documento de Medición	Modificar Documento de Medición. Transacción [IK18].
80	Gestión Documentos Medición. Visualizar Documento de Medición	Visualizar Documento de Medición. Transacción [IK17].
81	Flujo mantenimiento preventivo	Crear Plan de Mantenimiento. Transacción [IP01]. Programar Plan de Mantenimiento. Transacción [IP10], [IP30], [IP19], [IP24]. Visualizar orden. Transacción [IW33]. Notificar orden. Transacción [IW41]. Cierre técnico de la Orden. Transacción [IW32].
82	Flujo mantenimiento correctivo	Crear aviso. Transacción [IW21]. Crear orden desde aviso. Transacción [IW22]. Modificar orden. Transacción [IW32]. Notificar orden. Transacción [IW41], [IW42], [IW43], [IW45], [IW47], [COFC].

Caso	Descripción	Comentarios
83	Gestión Órdenes desde ZPM001. Crear orden de trabajo.	<p>Cierre técnico Orden. Transacción [IW32].</p> <p>Crear una nueva orden de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Indicar que la orden de trabajo está en estudio. Transacción [ZPM001].</p> <p>Indicar que la orden de trabajo está estudiada. Transacción [ZPM001].</p> <p>Desestimar orden de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Indicar que se han validado los medios auxiliares de seguridad y los permisos para la orden. Transacción [ZPM001].</p> <p>Liberar la orden de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Posponer la orden de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Indicar que la orden está pendiente. Transacción [ZPM001].</p> <p>Anular la orden de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Completar técnicamente la orden. Transacción [ZPM001].</p> <p>Cambiar la prioridad de la orden. Transacción [ZPM001].</p> <p>Comprobar y modificar la planificación de un puesto de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Programar la orden de trabajo para una fecha específica. Transacción [ZPM001].</p> <p>Acceder a la operación de la orden en modo modificar. Transacción [ZPM001].</p> <p>Notificar las operaciones de la orden de trabajo. Transacción [ZPM001].</p> <p>Realizar la entrada a taller del equipo de la orden. Transacción [ZPM001].</p> <p>Realizar la salida a taller del equipo de la orden. Transacción [ZPM001].</p> <p>Gestor de almacenes. Transacción [ZPM001].</p> <p>Crear aviso. Transacción [ZPM001].</p> <p>Listado de solicitudes PM. Transacción [ZPM001].</p>

ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Caso	Descripción	Comentarios
		Refrescar la información mostrada. Transacción [ZPM001]. Buscar una orden de trabajo concreta. Transacción [ZPM001].
84	Gestión maestro Ubicación de Referencia. Crear Ubicación de Referencia.	Crear Ubicación de referencia. Transacción [IL11].
85	Gestión maestro Ubicación de Referencia. Modificar Ubicación de Referencia.	Modificar Ubicación de referencia. Transacción [IL12].
86	Gestión maestro Ubicación de Referencia. Visualizar Ubicación de Referencia.	Visualizar Ubicación de referencia. Transacción [IL13].
87	Gestión maestro Ubicación de Referencia. Listado para Modificación de Ubicación de Referencia.	Modificar Ubicación de referencia. Transacción [IL15].
88	Gestión maestro Ubicación de Referencia. Transferencia de datos de Ubicación de Referencia.	Transferencia de datos de Ubicación de referencia. Transacción [IL16].
89	Gestión Posiciones de mantenimiento. Crear Posición de mantenimiento	Crear posición de mantenimiento. Transacción [IP04].
90	Gestión Posiciones de mantenimiento. Modificar Posición de mantenimiento	Modificar posición de mantenimiento. Transacción [IP05].
91	Gestión Posiciones de mantenimiento. Visualizar Posición de mantenimiento	Visualizar posición de mantenimiento. Transacción [IP06].
92	Gestión Posiciones de mantenimiento. Modificar Posición de mantenimiento	Modificar posición de mantenimiento en tratamiento de lista. Transacción [IP17].
93	Gestión Posiciones de mantenimiento. Visualizar Posición de mantenimiento	Visualizar posición de mantenimiento en tratamiento de lista. Transacción [IP18].
94	Solicitudes de pedido Manual Crear solicitud de pedido	Crear solicitud de pedido. Transacción [ME51N].
95	Solicitudes de pedido Manual Modificar solicitud de pedido	Modificar solicitud de pedido. Transacción [ME52N].
96	Solicitudes de pedido Manual Visualizar solicitud de pedido	Visualizar solicitud de pedido. Transacción [ME53N].
97	Solicitudes de pedido: Listados	Visualizar listados. Transacciones. Transacción [ME5A], [ME5K].
98	Documentos de compras: Listados	Visualizar listados de compras. Transacción [ME23N], [ME2L], [ME2M], [ME2C], [ME2N], [ME2K], [ME80FN], [ME81N], [ME2V], [ME33K], [ME2L], [ME3M], [ME3N], [ME3C], [ME3K].
99	Visualización de tablas	Visualizar tablas. Transacción [SE11], [SE16N].
100	Revisar Query	Ejecutar las Query del grupo de usuarios de mantenimiento (Consultar ANEXO V)

<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Comentarios</b>
101	Planificación de capacidades	Realizar la planificación de capacidades. Transacción [CM01], [CM02],[CM03], [CM04], [CM05], [CM07].
102	Ajuste de capacidades	Ajuste de capacidades. Transacción [CM24], [CM25], [CM30], [CM33], [CM34].
103	Sistema de información	Ejecutar Listados del Sistema de información. Transacción [S_ALR_87012993], [S_ALR_87013012], [S_ALR_87012999], [S_ALR_87013001], [S_ALR_87013015], [KABL], [KOC4], [S_ALR_87013614], [S_ALR_87013620], [S_ALR_87013618], [S_ALR_87013623], [S_ALR_87013624], [S_ALR_87013611], [KSBL], [KSBT], [S_ALR_87013326], [S_ALR_87013330], [ZIW_LOG].
104	Listado de reservas	Ejecutar listado de reservas. Transacción [MB25].
105	Puntos de medida	Registrar punto de medida Transacción [ZPM003].
106	Lectura manual de punto de medida	Lectura de punto de medida manual desde PI. Transacción [ZPM004].
107	Relación puesto trabajo/Ub técnica/Centro de coste	Actualizar la relación puesto trabajo/ubicación técnica/centro de coste. Transacción [ZPM005].
108	Relación equipo con Documentum	Ejecutar transacción [ZPM007] para enlazar los documentos existentes en Documentum con los equipos.
109	Creación de avisos de mantenimiento	Crear aviso desde transacción [ZPM021].
110	Gestión de proveedores: Visualizar proveedor	Visualizar proveedor. Transacción [XK03].

ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

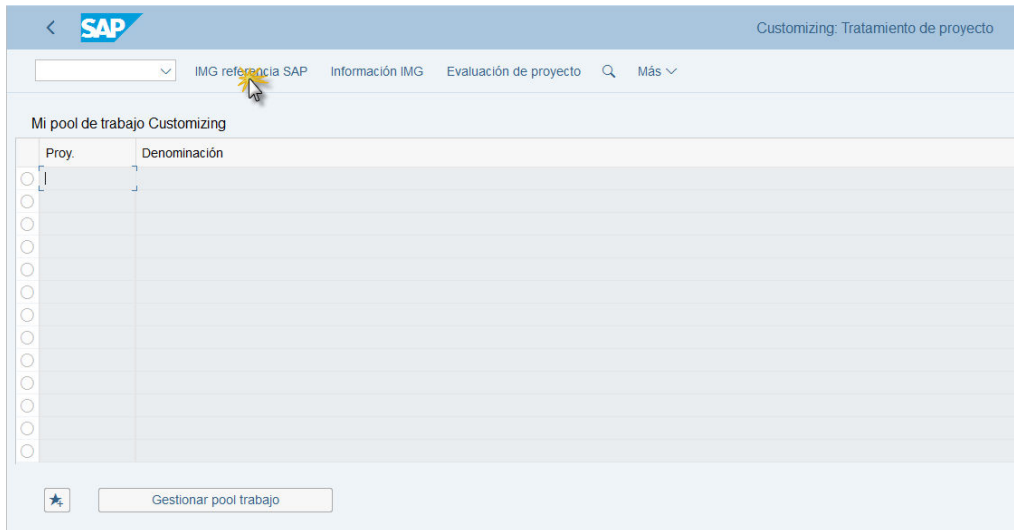
<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Comentarios</b>
111	Gestión de stocks: Visualizar stock	Visualizar stock. Transacción [MMBE].
112	Gestión de materiales: Visualizar material	Visualizar material. Transacción [MM03], [IH09].
113	Gestión de medios auxiliares	Crear medio auxiliar. Transacción [IE25].
114	Gestión de stocks. Listado de documentos de material	Ejecutar listado de documentos de material. Transacción [MB51].
115	Impresión de formularios de órdenes de mantenimiento. Documento 9010	Imprimir el documento de trabajo 9010 de una orden de mantenimiento. Transacción [IW32]. (El programa asociado es ZFORM_ORDEN).
116	Impresión de formularios de órdenes de mantenimiento. Documento 9020	Imprimir el documento de trabajo 9020 de una orden de mantenimiento. Transacción [IW32]. (El programa asociado es ZFORM_HRUTA).
117	Impresión de formularios de órdenes de mantenimiento. Documento 9030	Imprimir el documento de trabajo 9030 de una orden de mantenimiento. Transacción [IW32]. (El programa asociado es ZFORM_TICKETS).
118	Impresión de formularios de órdenes de mantenimiento. Documento 9040	Imprimir el documento de trabajo 9040 de una orden de mantenimiento. Transacción [IW32]. (El programa asociado es ZFORM_HRUTA2).
119	Impresión de formularios de órdenes de mantenimiento. Documento 9040	Imprimir el documento de trabajo 9040 de una orden de mantenimiento. Transacción [IW32]. (El programa asociado es ZFORM_HRUTA2).
120	Consulta del log de acción	Ejecutar la transacción [ZIW_LOG].
121	Tabla de configuración de Puesto de trabajo -Ubicación técnica - CECO	Acceder a la transacción [ZPM005] y modificar la relación.
122	Modificar vista de Relaciones de Ubicaciones técnicas con subactivos	Acceder a la transacción [ZPS_UT_SU] y modificar la relación.

<b>Caso</b>	<b>Descripción</b>	<b>Comentarios</b>
123	Modificar vista de Relación Planes de mantenimiento-Concepto presupuestario-Subactivo.	Acceder a la transacción [ZPS_PM_CP_SU] y modificar la relación.
124	Modificar vista de Concepto presupuestario-Puesto de trabajo orden correctivo	Acceder a la transacción [ZPS_PT_OM] y modificar la relación.
125	Creación de documento de medición desde lectura de PI.	Ejecutar la transacción [ZPM004] para un punto de medida de la transacción [ZPM003] y revisar la creación del documento de medición.
126	Prueba realización de permisos de trabajo con lectura de parámetros desde SAP	Desde la aplicación de permisos de trabajo se comprobará que se pueden crear permisos de trabajo desde la lectura de datos de SAP.

**Ilustración 42: Casos de prueba migración mantenimiento**

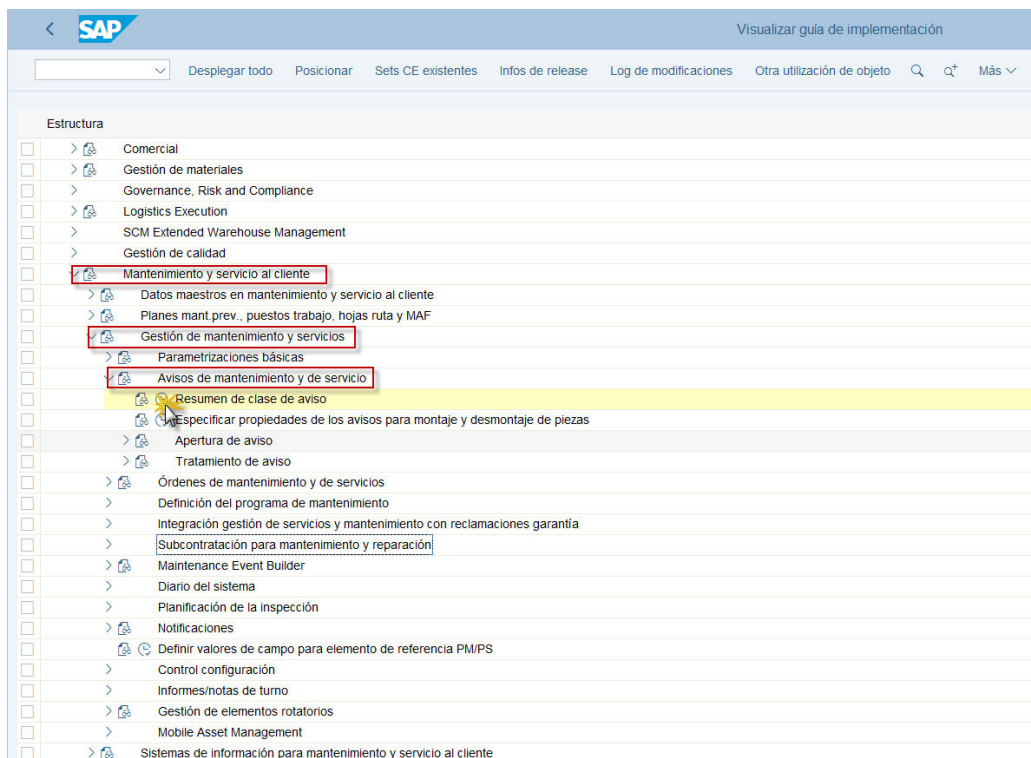
### 9.13 Implementación de causas y efectos en avisos de mantenimiento

Se comienza por una mejora sencilla que atañe a los avisos de mantenimiento, que tal y como se vio en el apartado correspondiente, los avisos de tipo ZS, también llamados, solicitudes PM no cuentan con un apartado que permitan al usuario indicar cuál fue la causa que generó el aviso. Esto se soluciona fácilmente mediante parametrización estándar del sistema a través de la transacción [SPRO]:



**Ilustración 43: Acceso a la SPRO**

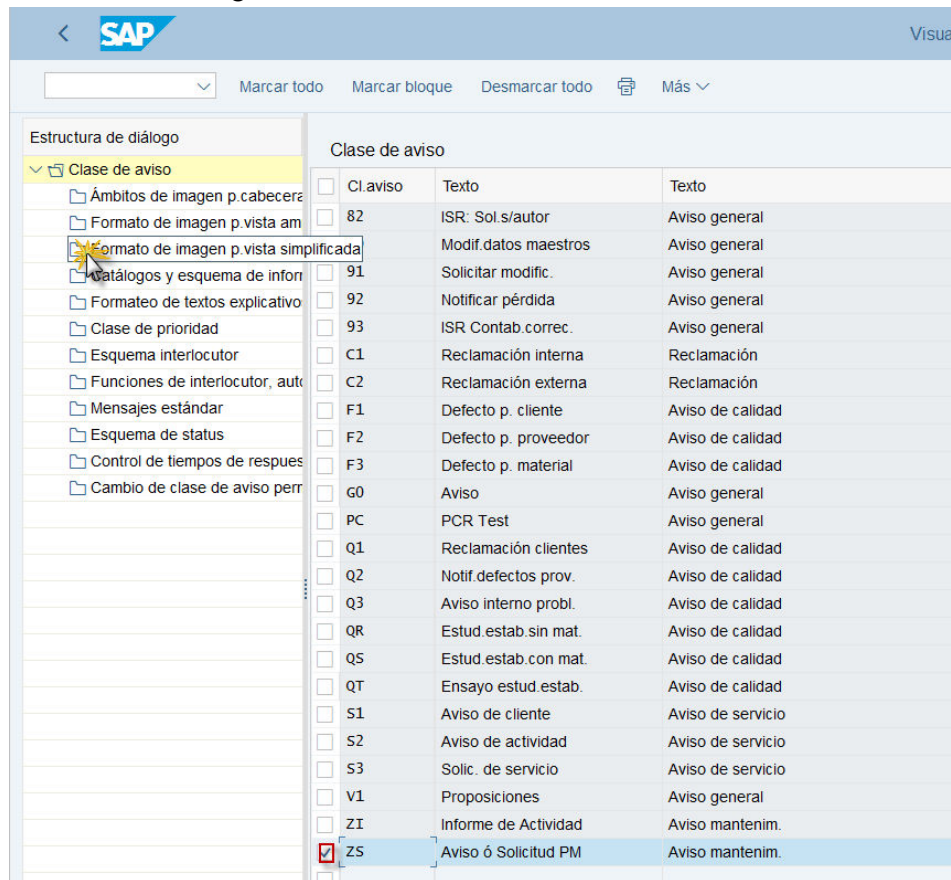
Después hay que localizar dentro de la estructura los avisos correspondientes al área de mantenimiento:



**Ilustración 44: Navegación hasta la clase de aviso**



De entre todos los avisos que hay en el sistema, se selecciona la solicitud PM y se accede a su formato de imagen:



**Ilustración 45: Selección de la clase de aviso**

Finalmente, de entre las 5 screens que el sistema nos permite personalizar, se introduce el código correspondiente a posición y causa:



**Ilustración 46: Habilitación de "Posición y causa"**

Una vez hecho esto, se habilitan dos catálogos para que el usuario pueda seleccionarlo desde el *matchcode* o tabla desplegable. Los catálogos a implementar en el sistema son los siguientes, distinguiendo entre "efecto" y "tipo de fallo":

<b>Efecto</b>			
<b>Código</b>	<b>Referencia</b>	<b>Número</b>	<b>Descripción</b>
EQUIP	Equipo	001	Indisp. equipo con redundancia proceso
		002	Indisp. equipo sin redundancia proceso
REGASIF	Regasificación	001	Indisp. de tren de producción
		002	Producción reducida
		003	Indisp. total de producción
CARGDESC	Carga/Descarga	001	Indisp. total de carga/descarga buques
		002	Carga/descarga buques reducida
		003	Indisp. de carga de cisternas
CARGADR	Cargadero	001	Carga de cisternas reducida
FACTUR	Facturación	001	Indisp. de medida de facturación gas
OPERAC	Operación	001	Indisp. control remoto de instalaciones
		002	Operativo gasoducto
SEGPROCE	Seguridad proceso	001	Fugas externas de GNL/GN
		002	Indisp. total de protección de sobrepresión
		003	Pérdida redundante de protección de sobrepresión
		004	Indisp. total de un lazo de SCS
		005	Indisp. parcial de un lazo de SCS
SISANTII	Sistema antiincendios	001	Indisp. total sist. antiincendios accesos CCTV
		002	Indisp. parcial sist. antiincendios accesos CCTV
		003	Indisp. puntuall sist. antiincendios accesos CCTV
		004	Evento puntual sist. antiincendios accesos CCTV
DCI	Defensa contra incendios	001	Indips. total de sistema DCI
		002	Indips. parcial de sistema DCI
		003	Pérdida de redundancia del sistema DCI
ALIMELEC	Alimentación eléctrica	001	Indisp. total alimentación externa
		002	Indisp. parcial alimentación externa
		003	Indisp. total alimentación baterías
		004	Indisp. parcial alimentación baterías
		005	Indisp. generador de emergencia
OTROS	Otros	001	Afección a confort personal
		002	Poca/nula importancia
		003	Indisp. presurización de sala

Tabla 26: Catálogo "efectos" en avisos de mantenimiento

<b>Tipo de fallo</b>			
<b>Código</b>	<b>Referencia</b>	<b>Número</b>	<b>Descripción</b>
ELECTRIC	Eléctrico	001	Motores
		002	Automatismo o protecciones
		003	Alimentación o baterías
		004	Cableado aparellaje eléctrico de campo
		005	AACC
		006	Iluminación
INSTRU	Instrumentación	001	Control de proceso (eléct. o informátic.)
		002	Elementos finales (actuadores)
		003	Elemento primario (detector, interruptor)

		004	Antiintrusión
		005	Comunicaciones
MECANIC	Mecánico	001	Elevador
		002	Filtro
		003	Refrigerador (intercambiador de calor)
		004	Compresores
		005	Bombas
		006	Tubería y accesos
		007	Tanque
		008	Válvula
		009	Obra civil/estructura
		010	Óxido o acabado superficial
		011	Aislamiento
		012	Hidráulico/neumática
OTRO	Otros	001	Señalización
		002	Limpieza
		003	Operación del sistema

**Tabla 27: Catálogo "tipo de fallo" en avisos de mantenimiento**

Así es como el usuario visualizaría los catálogos desde el *matchcode* de los campos mencionados en SAP:

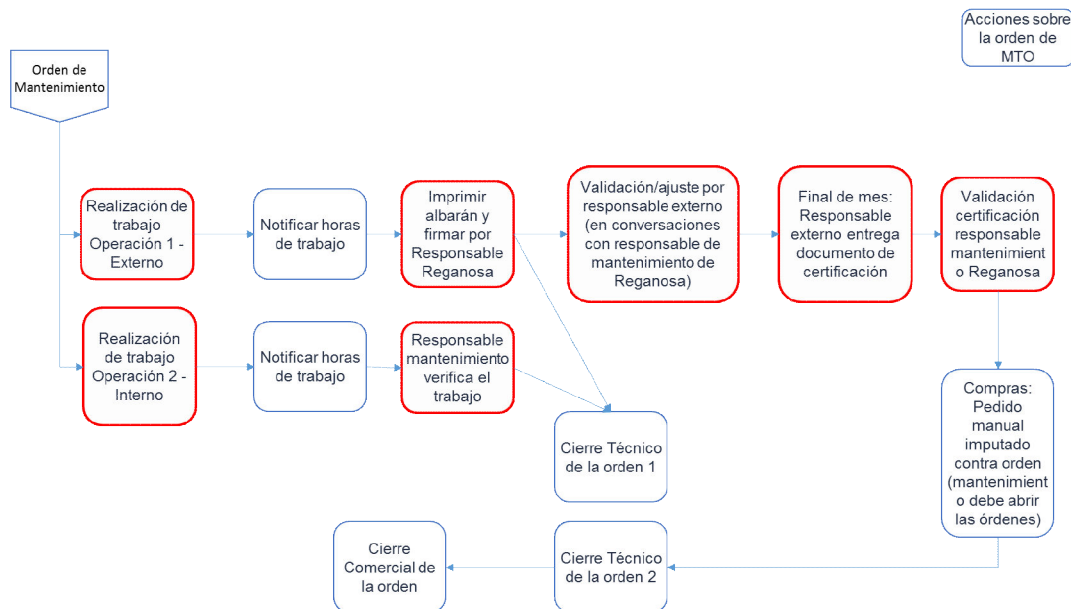
The screenshot shows the SAP Matchcode search interface. On the left, the 'Responsabilidades' section is filled with: 'Grupo planif.: MAN / REG1', 'Pto.tbjo.resp.: MECANICO / REG1', and 'Autor del aviso: FBARATA'. The 'Fechas extremas' section shows 'Inicio deseado: 09.06.2018 08:59' and 'Fin deseado: 11.06.2018 08:59'. The 'Posición' section has 'Efectos:' and 'Tipo fallo:' fields, with a red arrow pointing to the 'Efectos:' field. Below these are 'Texto:' and 'Texto de causa:' fields. On the right, the 'Selección catálogo' pane shows a tree structure with 'Efectos' selected, containing sub-categories like 'ALIMELEC Alimentación eléctrica', 'CARGADER Cargadero', and 'CARGDESC Carga/descarga', each with its own list of codes and descriptions.

**Ilustración 47: Matchcode "Efectos"**

**Ilustración 48: Matchcode "Tipo de fallo"**

#### 9.14 Cambios en el flujo de servicios externos

La siguiente mejora del sistema es de una complejidad mucho mayor puesto que es la combinación de una integración con el módulo de servicios y gestión de calidad con el de mantenimiento en planta. Por la parte de servicios hasta ahora en la empresa trabajaban de la siguiente manera:



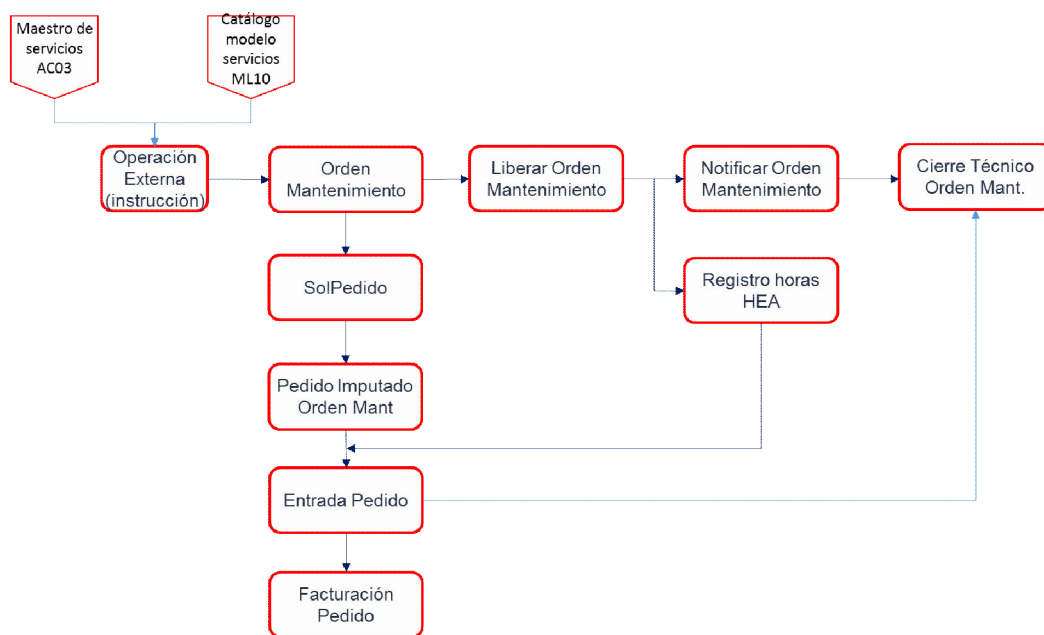
**Ilustración 49: Flujo servicios pasado**

Las operaciones pese a ser ejecutadas por personal externo a la empresa se creaban como operaciones internas para poder notificar las horas reales de trabajo. Al final de cada mes, el responsable de mantenimiento pasaba un listado al departamento de compras con todas las órdenes de mantenimiento cerradas durante el mes y una por una debía reabrir las y generar un pedido de compras para contabilizar los costes. Lógicamente este procedimiento no es óptimo,

pues hasta el final de mes no se es consciente de los costes asociados a tareas de mantenimiento por personal externo y, además, supone una gran carga de trabajo puntual en lugar de repartirse durante el resto de días laborables, ocasionando malestar en el departamento de compras.

Así pues, se plantean dos alternativas, la primera sería gestionar los servicios externos como lo que se conoce en SAP por "materiales de servicios", la principal ventaja de esta alternativa es que es muy simple y el *workflow* tiene muy pocos pasos. En esencia los servicios se gestionan desde compras igual que la compra de un material, solo que estos no van a parar al almacén y por tanto no hay gestión de stock, en el sistema solo queda registrado los costes que van asociados a una determinada unidad de medida. Por ejemplo, si se contrata a alguien para que pinte una nave, te cobrará en función de los m<sup>2</sup> pintados, así pues, esta será su unidad asociada. La desventaja de esta opción es que no permite registrar las horas de trabajo reales que tarda en completarse la operación, algo que el responsable de mantenimiento considera de importancia.

La segunda alternativa, y a la postre la elegida, consiste en la parametrización e integración con el módulo de servicios de servicios externos, mediante una clave de control específica, que en este caso será "EXT2" que se introducirá en las operaciones de la hoja de ruta correspondiente. Sus ventajas es que incluye todos los requisitos demandados tanto por la parte del departamento de compras, es decir, que nada más se libere la orden de mantenimiento les parezca el aviso para generar el pedido y de la parte de mantenimiento, pues permite registrar las horas. La única desventaja es que el *workflow* tiene más pasos que la alternativa anterior implicando algo más de trabajo de todas las partes. Así pues, el nuevo flujo que se plantea es el siguiente:



**Ilustración 50: Nuevo flujo de servicios**

Para ello primero se parametriza la clave de control a través de la transacción [OPSU] donde se indica que se trata de una clave para operaciones de trabajo externo:

Clave control: **EXT2**      SERVICIOS Manten. Externo REGA

**Indicador**

Programar       Imprimir notif.

Det.nec.capac.       Imprimir

Operación cst.       Program.op.ext.

Calcular coste

Impr.hojas sal.

Notificación: **2** Notificación prevista

Trabajo externo: **+** Operación de trabajo externo

Servicio

**Ilustración 51: Creación de clave de control**

A continuación, a través de la transacción [IW31] se pueden generar operaciones cuya clave de control sea la previamente creada:

Orden: ZMTO %000000000001      Servicio externo

Stat.sist.: ABIE DMNV FENA      CREA

Datos cab.    **Oper.**    Componentes    Costes    Objetos    Datos adic.    Emplaz.    Planific.    Control

General	Pr.	Ext.	Fechas	Dat.real.	Ampliación			
<input type="checkbox"/>	Op.	SOp	PstoTbjo	Ce...	Cla...	Civ.mod	...	Txt.br.v.operación
<input type="checkbox"/>	0010		MECANICO	REG1	INT1			
<input type="checkbox"/>	0020		MECANICO	REG1	INT1			

**Ilustración 52: Asignar clave de control para servicios**



Selección clave de control

Resumen clave de control

Clave ...	Texto clave de control	Trabajo externo
<input type="radio"/> EXT1	Mantenimiento Externo REGA	Operación de tr
<input checked="" type="radio"/> <b>EXT2</b>	<b>PRUEBA SERVICIOS Manten. Externo REGA</b>	<b>Operación de tr</b>
<input type="radio"/> INT1	Mantenimiento Propio REGA	Operación de tr
<input type="radio"/> ZCOS	Clave Control Operación Coste	Operación de tr
<input type="radio"/> ZSNT	No notificables	Operación traba

**Ilustración 53: Selección de clave de control**

Se diseña de tal forma que al introducir la clave de control salte un pop up para introducir el grupo de artículos y el servicio.

The screenshot shows the 'Externo' tab of a SAP form. The 'Grupo artículos' field is highlighted with a red box and contains the value 'SE001'. Other visible fields include 'Ctd.operación: 1', 'Precio: 0,00 EUR', 'Grupo compras: MTO / REGA', and 'Civ.clasific.:'. Below the form is a table with columns: Línea, I..., Nº servicio, Txt.br., Cantidad, UM, Precio bruto, Mon. The table lists lines 10, 20, 30, 40, and 50, all with a unit of 'EUR'. At the bottom, there is a 'Selec.serv.' button with a star icon and a 'Catál.' button. The 'Línea: 10' field is also visible.

**Ilustración 54: Acceso a catálogos de servicios**

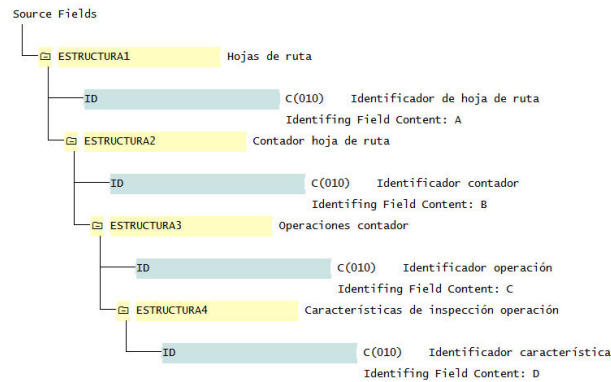
El servicio se introducirá a través de catálogos previamente generados por el departamento de compras, de modo que los costes estén asociados a la empresa con la que se tiene el contrato de servicio:

The screenshot shows a 'Servicios' pop-up window. The 'Txt.br.' field contains 'DEMOS SERVICIOS'. Below it is a table with columns: Línea, I..., Nº servicio, Txt.br., Cantidad, UM. The table lists three service entries: Line 10 (3000111, Mantenimiento Arreglo equipo, 1, UN), Line 20 (3000112, Mantenimiento Arreglo equipo, 2, UN), and Line 30 (3000121, prueba\_horas, 5, H). Line 30 is selected with a checkmark. At the top, there is a search bar with 'Estructuración activa/no activa' and 'Servicios' buttons.

**Ilustración 55: Selección de servicio**

### 9.15 Introducción de inspecciones en operaciones de mantenimiento

Otra mejora que se lleva a cabo es la actualización masiva de las hojas de ruta del sistema del cliente para añadir, en una integración con gestión de calidad, características de inspección a ciertas operaciones. Se realiza mediante un Legacy a través de la transacción [LSMW] la cual muestra un listado de 14 pasos que hay que ejecutar para realizar la carga. En el caso de las hojas de ruta, para poder introducir características de inspección en las mismas es necesario generar una estructura de 4 niveles, pues una misma hoja de ruta puede contener muchos contadores de hoja de ruta, cada uno de estos contadores puede contener muchas operaciones y finalmente, cada operación puede contener muchas características de inspección. Esto se consigue anidando estructuras en el Legacy:

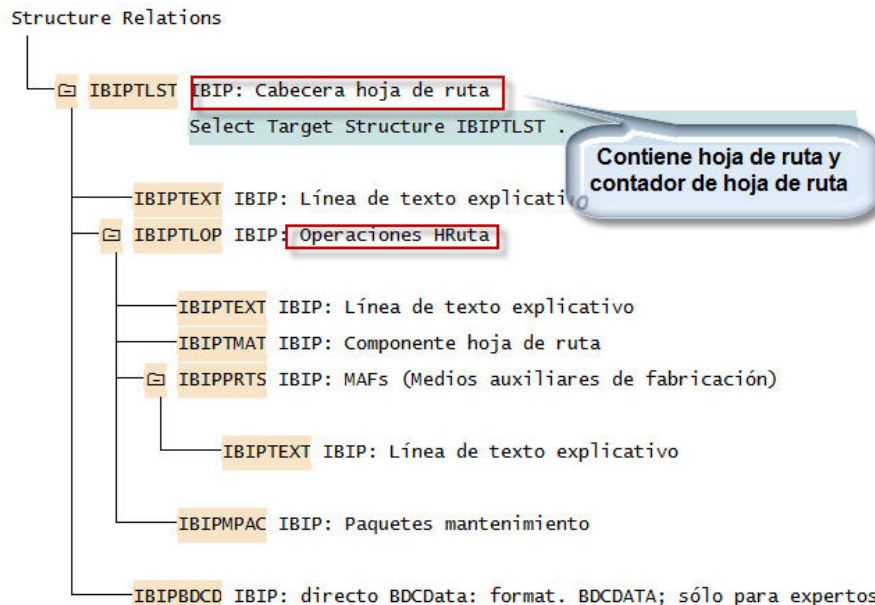


**Ilustración 56: Estructuras anidadas**

Se precisa pues una primera estructura que contenga las hojas de ruta, una segunda con los contadores que pueda contener cada hoja de ruta, una tercera con las operaciones de cada contador y una cuarta que contenga las características de inspección de cada operación.

Para la ejecución de la carga tenemos diferentes alternativas, la primera sería realizar una *recording*, con una funcionalidad similar a la de grabar macro en Excel, el sistema ejecuta una transacción a elección del usuario y graba los pasos que este va ejecutando. Esta opción queda descartada puesto que al hacer una grabación siempre ejecutas los mismos pasos, impidiendo, por ejemplo, cambiar entre distintas operaciones dentro de una misma hoja de ruta.

Una segunda alternativa consiste en emplear alguno de los programas estándar que SAP ofrece y que contienen las estructuras ya montadas con todos sus campos, permitiendo elegir los que interesen. Esta opción tampoco es válida para este caso, pues, aunque sí existe un programa para crear hojas de ruta, no se contempla la integración con calidad, de modo que no existe la posibilidad de introducir características de inspección, su estructura es únicamente de 3 niveles, hasta las operaciones:



**Ilustración 57: Programa estándar carga hoja de ruta**

La tercera y última opción, es la de cargar un programa desarrollado a medida, siendo esta la única opción viable se plantea un programa que debe seguir el siguiente flujo:



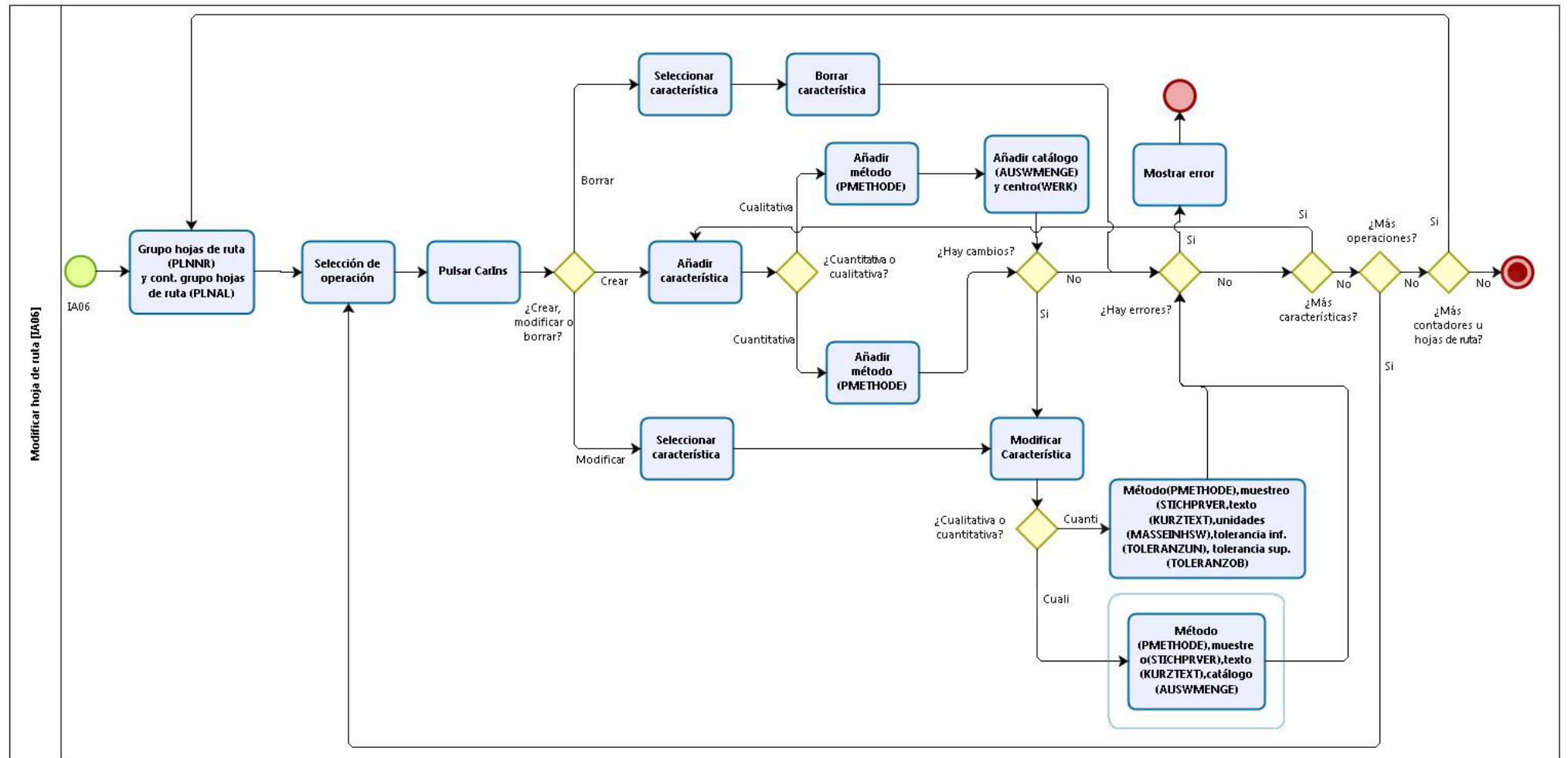
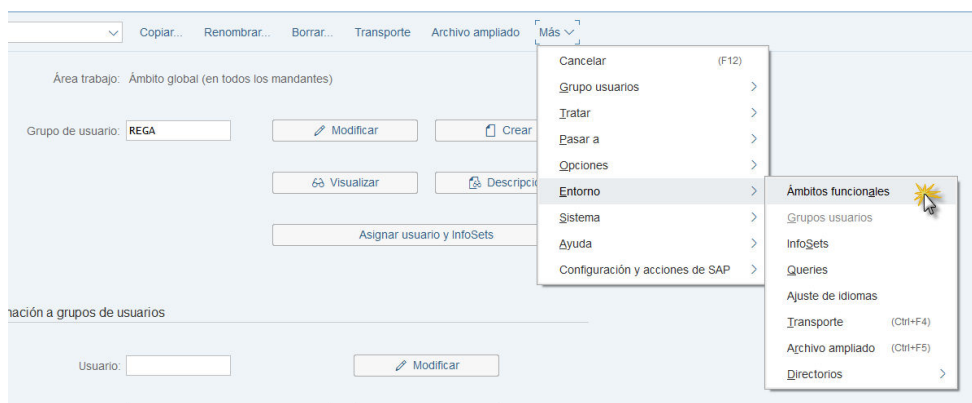


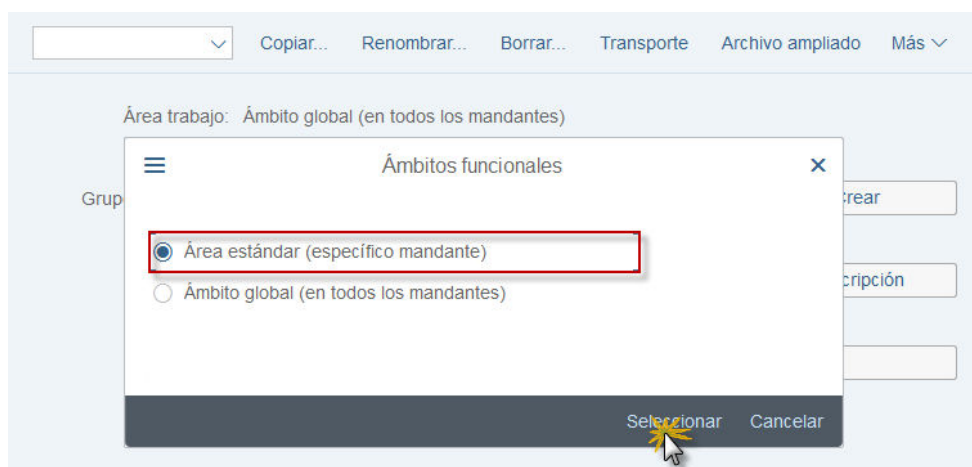
Ilustración 58: Lógica programa Legacy

Para obtener los datos necesarios para realizar la carga masiva en SAP se precisa la combinación de 3 tablas, la PLKO que contiene los datos de cabecera de las hojas de ruta, es decir, a qué centro pertenecen, que tipo de hoja de ruta son, pues hay hojas de ruta para instrucciones de mantenimiento y para gestión de materiales entre otras cosas, la clave de hoja de ruta, es decir, el número unívoco que identifica cada hoja de ruta y algo fundamental, el indicador de borrado, las hojas de ruta que lo portan no aparecen en el sistema pero siguen existiendo en las tablas a modo de histórico, es fundamental filtrar estas hojas de ruta pues ya no forman parte del funcionamiento normal del sistema. También, la tabla PLAS, que contiene información más detallada de los contadores de hoja de ruta que contienen las mismas de la que ofrece la PLKO y por último la PLPO que contiene todas las operaciones que integran los distintos contadores de cada hoja de ruta.

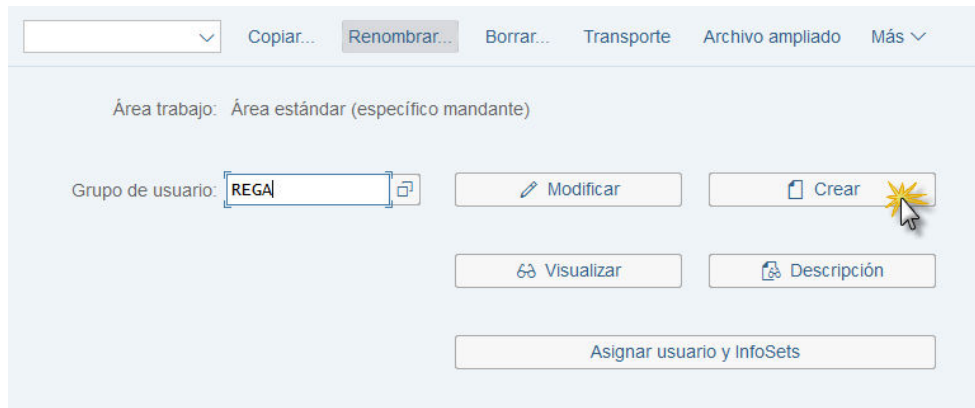
A fin de simplificar la tarea del usuario de mantenimiento del cliente cuando quiera actualizar las hojas de ruta, se construye una Query, es decir, una unión de tablas. Para ello es preciso combinar las transacciones [SQ03], [SQ02] y [SQ01], en la primera se genera un grupo de usuarios, que posteriormente a través de roles provocará que solo determinados usuarios puedan ejecutar las Querys pertenecientes a dicho grupo, previamente se indica que el grupo de usuarios pertenece al área de trabajo estándar que atañe únicamente al mandante actual de SAP, en caso contrario afectaría a todos los mandantes de la licencia:



**Ilustración 59: Acceso a los ámbitos funcionales**

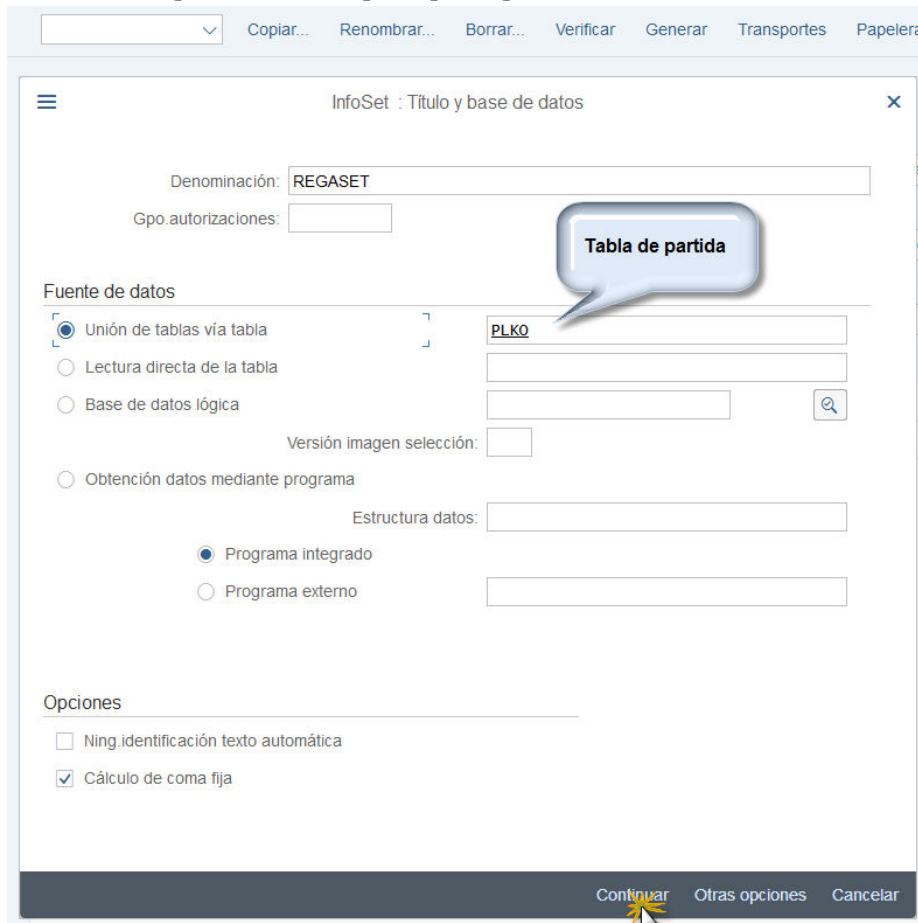


**Ilustración 60: Selección de ámbito estándar**



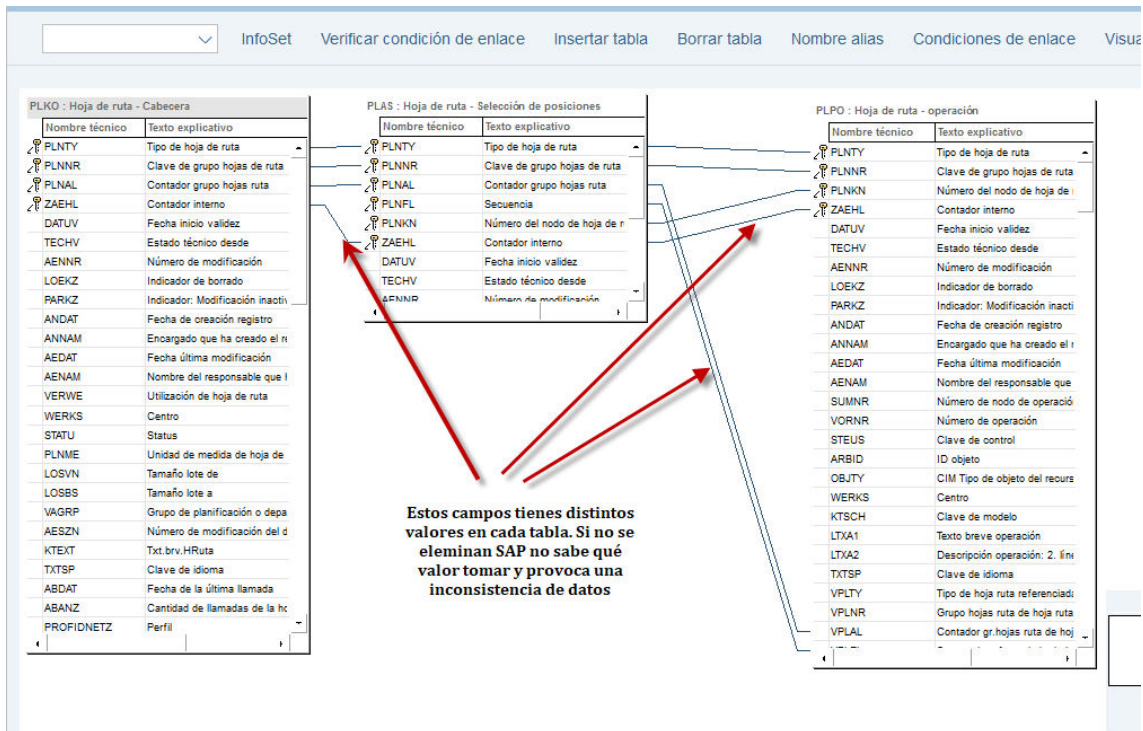
**Ilustración 61: Creación de Query**

Una vez generado el grupo de usuarios, se crea un infoSet, que contiene toda la información que formará parte de la tabla final resultante, a través de la transacción [SQ02] indicándole al sistema que tabla será la principal, a partir de la cual, se unirá el resto:



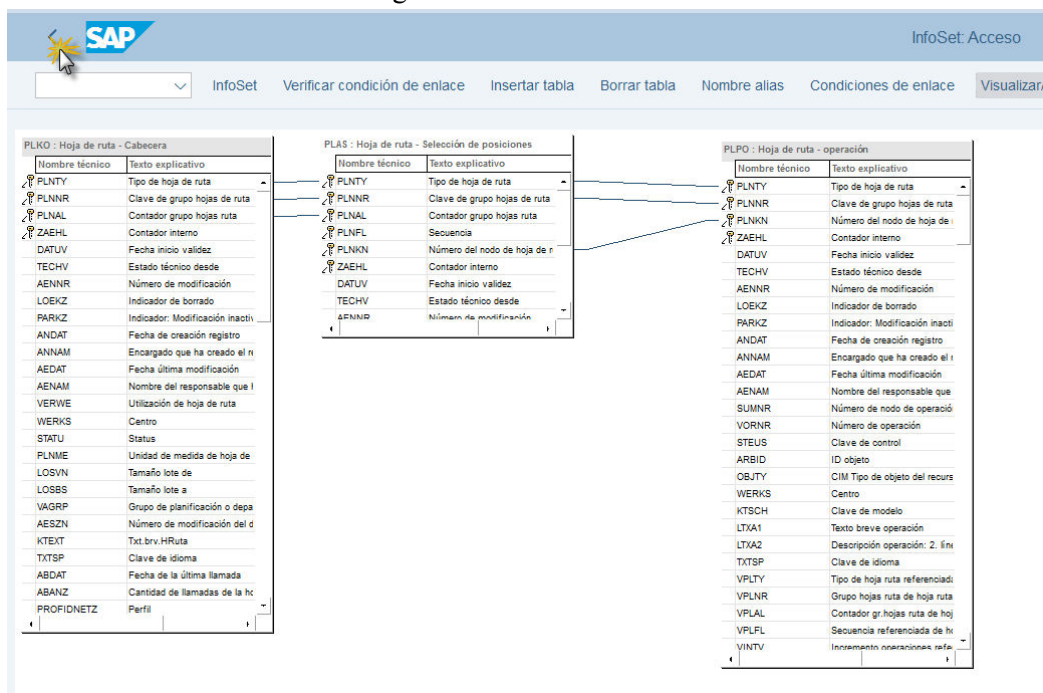
**Ilustración 62: Asignar tabla de referencia**

Posteriormente, se añadirán las otras dos tablas, sin embargo, al hacer esto el sistema relacionará automáticamente aquellos campos que sean coincidente entre las tablas que han sido unidas. Esto es conflictivo puesto que, aunque un mismo campo esté presente en varias tablas no tiene por qué tener los mismos valores en todas ellas, como de hecho es el caso, causando inconsistencia de datos y provocando que la Query no funcione correctamente, es preciso por tanto eliminar dichas relaciones:



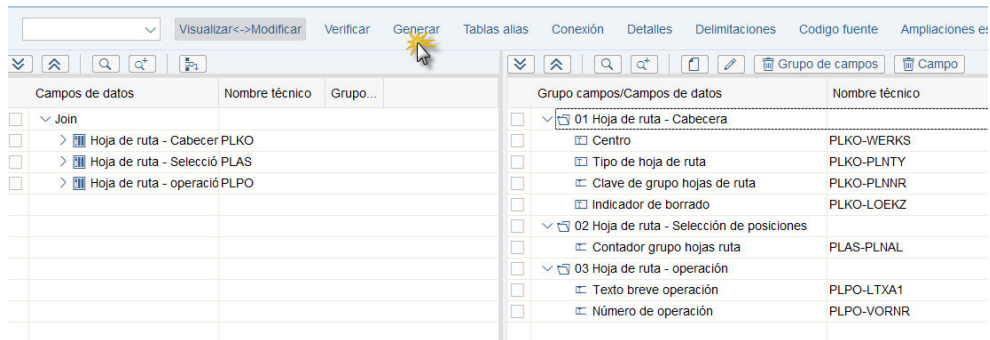
**Ilustración 63: Identificación de uniones perniciosas**

La unión resultante sería la siguiente:



**Ilustración 64: Unión de tablas resultante**

Una vez hecho esto, es preciso indicar que campos son de interés para la formación de la tabla resultante, arrastrando dichos datos a los grupos de datos y generando la unión:

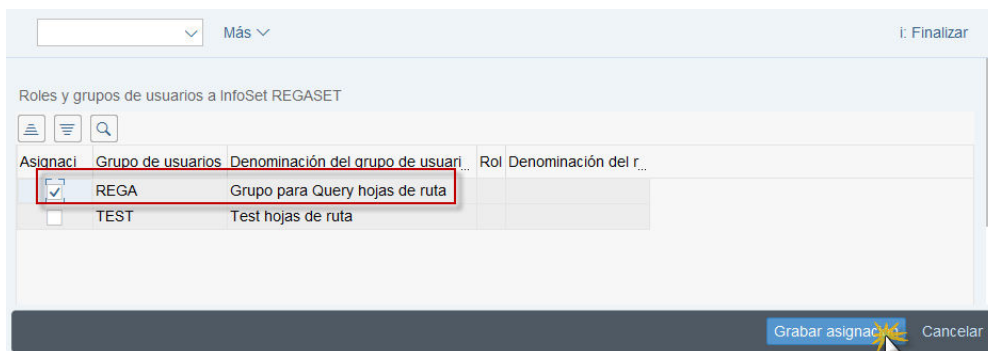


**Ilustración 65: distribución de campos**

El último paso desde esta transacción sería asignar el infoSet al grupo de usuarios generado previamente:

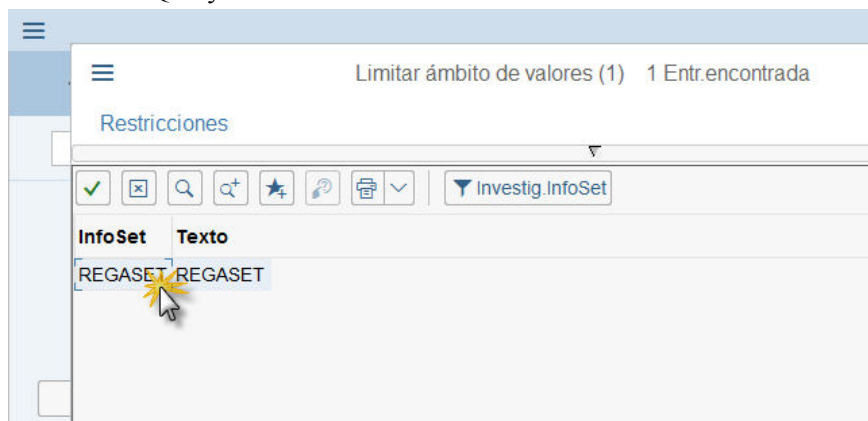


**Ilustración 66: Asignar grupo de usuarios**



**Ilustración 67: Selección de grupo de usuarios**

Finalmente, se genera la Query mediante la transacción [SQ01], el sistema pide para ello que se vincule a la Query con un infoSet:



**Ilustración 68: Vínculo de Query con Inforset**

Hay que indicar el orden de los campos que aparecerán en la pantalla de selección de datos, se numeran con saltos de 10 en 10 en previsión de añadir más campos en el futuro, evitando de este modo tener que modificar el resto de campos, bastaría con numerar el campo con un número entre esos dos valores:

<input checked="" type="checkbox"/>	Centro	10	Centro
<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de hoja de ruta	1	Tipo de hoja de ruta
<input checked="" type="checkbox"/>	Clave de grupo hojas de ruta	20	Clave de grupo hojas de ruta
<input checked="" type="checkbox"/>	Indicador de borrado	30	Indicador de borrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Contador grupo hojas ruta	40	Contador grupo hojas ruta
<input checked="" type="checkbox"/>	Texto breve operación	60	Texto breve operación
<input checked="" type="checkbox"/>	Número de operación	50	Número de operación

**Ilustración 69: Orden de campos de filtrado**

La pantalla de selección resultante tras ejecutar la Query es la siguiente, donde se puede apreciar el orden de campos establecido previamente:

Grabar como variante... Más Finalizar

Selecciones específicas de informe

Tipo de hoja de ruta: A a:

Centro:  a:

Clave de grupo hojas de ruta:  a:

Indicador de borrado:  a:

Contador grupo hojas ruta:  a:

Número de operación:  a:

Texto breve operación:  a:

Especificación de la salida

Layout:

Ejecutar

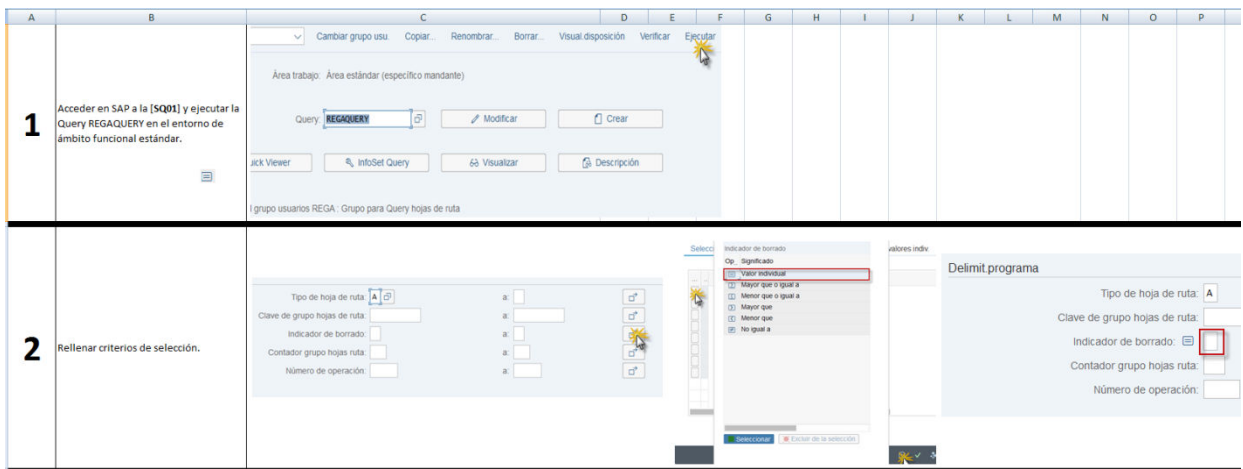
**Ilustración 70: Pantalla de filtrado**

Tras filtrar por tipo de hoja de ruta "A", que se corresponde en el sistema con instrucciones de mantenimiento e imponiendo que el indicador de borrado debe ser estrictamente un hueco en blanco, se obtiene el listado completo de hojas de ruta de mantenimiento, compuesta por más de 8.000 filas:

TipoHR	Ce.	GrpHR	Ruta	CGH	Op.	Texto breve operación
A	REG1	3901	1	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	
A	REG1	3901	1	0020	Comprob ERC DN 16	
A	REG1	3901	1	0030	Comprob ERC DN 3	
A	REG1	3901	1	0040	compr.disposit man.de desenganch.de seg.	
A	REG1	3901	1	0050	comprob.ajuste pernos brida aislante	
A	REG1	3901	1	0060	limpiar piezas extern. brida aislante	
A	REG1	3901	2	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	
A	REG1	3901	2	0020	comprob.integridad de ERC DN 16	
A	REG1	3901	2	0030	Comprobar la presión del acumulador hidr	
A	REG1	3901	3	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	
A	REG1	3901	3	0020	comprob.conex.de purga de uniones girat.	
A	REG1	3901	3	0040	Lubricar cojinetes de bola	
A	REG1	3901	3	0050	Prueba funcional ERC 16	
A	REG1	2120	1	0010	Comprob temperatura de rodamientos	
A	REG1	2120	1	0020	Aislar bomba y suministro eléctrico	
A	REG1	2120	1	0030	Comprob alineamiento del acoplamiento	
A	REG1	2120	1	0040	Comprob condición del sello mecánico	
A	REG1	2120	1	0050	cambiar grasa en rodamientos	
A	REG1	2120	1	0060	reestablecer bomba y suministro eléct.	
A	REG1	2120	2	0010	Aislar bomba y suministro eléctrico	
A	REG1	2120	2	0020	Comprob funcionamiento del elevador	
A	REG1	2120	2	0030	retirar la bomba	

**Ilustración 71: Extracto resultante**

El contenido de esta tabla debe ser debidamente ordenado en base a la estructura de 4 niveles previamente mencionada. Para facilitar esta tarea y a fin de que el cliente no dependa de Capgemini en el futuro para repetir este proceso, se construye una herramienta Excel mediante macros. En primer lugar, se facilita una primera pestaña que contiene las instrucciones de uso de la herramienta:



**Ilustración 72: Instrucciones de herramienta**

A continuación, una pestaña nombrada como "Query" donde se debe copiar el contenido de la tabla obtenida de SAP posteriormente de haberla descargado en formato Excel:

	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

	A	B	C
	TipoHR	Ce.	GrpHRuta
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	3901
	A	REG1	2120
	A	REG1	2120

**Ilustración 73: Traspase de datos**

Los datos se transportan automáticamente a la pestaña "Separación", el siguiente paso es introducir las características de inspección, con el mismo nombre que tienen en SAP en la pestaña "características" donde la única columna fundamental es la de "Nombre de característica", el resto son informativas y no influyen en el funcionamiento de la herramienta, su función es que el cliente indique los atributos de cada característica para que desde Capgemini se creen las características maestras en SAP:

Centro	Nombre característica	Tipo ( 2200 cualitativo / 3000 cuantitativo )	Status	Texto breve
REG1	Pintura	2200	Liberado	Buen estado de pintur
REG1	Óxido	3000	Liberado	Nivel de presión
REG1	Presión			
REG 1	Temperatura			
	Luminosidad			
	Avispas			

**Ilustración 74: Adición de las características de inspección**

Al ejecutar una primera macro, se leen todas las filas de la columna "Nombre característica" hasta que encuentra un espacio en blanco y va colocando cada celda en una columna distinta de la pestaña "Separación". Una vez ubicadas las características de inspección, el responsable de mantenimiento del cliente debe indicar mediante un "1" las asociaciones entre características y operaciones:

Tipo hoja de ruta	Grupo hojas ruta	Contador HR tomado de la PLAS	Operación	Operación para macro	Centro	Texto breve operación	A	B	C	D		
							Pintura	Óxido	Presión	Temperatura	Luminosidad	Avispas
A	1	1	0010	10			1	1	1		1	1
A	1	1	0020	20			1	1	1		1	1
A	1	1	0030	30			1			1	1	
A	1	2	0010	10			1	1	1	1	1	1
A	1	3	0010	10			1		1	1	1	
A	1	4	0010	10								
A	1	5	0010	10			1		1		1	
A	1	6	0010	10			1	1	1		1	1
A	1	7	0010	10			1	1	1	1	1	1
A	1001	3	0010	10			1	1	1	1	1	1
A	1001	4	0010	10						1		
A	1001	5	0010	10					1			
A	1001	6	0010	10				1				
A	1001	7	0010	10			1	1			1	1

**Ilustración 75: Asignación de características por operación**

Se ejecuta la segunda macro cuyo funcionamiento consiste en la comparación sistemática de cada hoja de ruta con la anterior, si estas coinciden se agrupan todos los



contadores, operaciones y características dentro de esa hoja de ruta y se le coloca un identificador "A" que posteriormente se asociará a la estructura principal del Legacy. Asimismo, se comparará de igual manera cada contador con el de la fila anterior y si coinciden se agruparán las operaciones y características dentro de ese contador al que se le identificará con una "B" que se asociará a la estructura del nivel 2 del Legacy. Por otro lado, cada operación y cada característica se identificarán con una "C" y una "D" respectivamente. SAP lee línea a línea de modo que cuando se encuentre en la primera columna del documento resultante una "A" agrupará todo lo que encuentre hasta que se encuentre otra "A" dentro de la hoja de ruta asociada a la primera y del mismo modo cuando lea una "B" agrupará todo lo que encuentre a continuación dentro del contador asociado a dicha "B" hasta que encuentre otra. A continuación, se muestra algo del código empleado:

```

Dim p As Long
Dim w As Long
p = 1
w = 0
x = 4
y = 0
j = 0
z = 0
l = 10
v = 0
t = 1
'Limpiamos la hoja "Lista"
Do Until Worksheets("Lista").Cells(p, 1) = ""
    t = 1
    Do Until Worksheets("Lista").Cells(p, t) = ""
        Worksheets("Lista").Cells(p, t) = ""
        t = t + 1
    Loop
    p = p + 1
Loop
'Pasa por todas las filas de la columna "Grupo hojas ruta" hasta que encuentre un blanco'
Do Until Cells(x, 4) = ""
'En el caso de que la hoja de ruta sea la misma que en la pasada anterior entra'
If Cells(x, 4) = Cells(x - 1, 4) Then
'Si la variable j=0 indica que es la primera vez que se topa con esa hoja de ruta y la identificamos como cabecera
If j = 0 Then
    Worksheets("Lista").Cells(x + y + v - w - 3, 1) = Cells(1, 10)
    Worksheets("Lista").Cells(x + y + v - w - 3, 2) = Cells(x, 4)
    v = v + 1
    j = 1
End If
'Si el contador de hoja de ruta es igual al de la pasada anterior entramos'
If Cells(x, 5) = Cells(x - 1, 5) Then
'Si la variable z=0 indica que es la primera vez que topamos con ese contador y lo identificamos como cabecera B'
If z = 0 Then
    Worksheets("Lista").Cells(x + v + y - w - 3, 1) = Cells(1, 11)
    Worksheets("Lista").Cells(x + v + y - w - 3, 2) = Cells(x, 5)
    v = v + 1
    z = 1
End If
'Escribe la operación y la identificamos como cabecera C (no pueden haber dos operaciones iguales dentro de un mis
Worksheets("Lista").Cells(x + v + y - w - 3, 1) = Cells(1, 12)
Worksheets("Lista").Cells(x + v + y - w - 3, 2) = Cells(x, 6)
v = v + 1
l = 10
'Pasa por todas las columnas de la fila 1 a partir de la columna 10 hasta que encontremos un blanco'
Do Until Cells(2, 1) = ""
'Si la columna no está en blanco indica que esa operación tiene esa característica de inspección y la escribimos c
If Cells(x, 1) <> "" Then
    Worksheets("Lista").Cells(x + v + y - w - 3, 1) = Cells(1, 13)
    Worksheets("Lista").Cells(x + v + y - w - 3, 2) = Cells(2, 1)
'La y es un contador que tendremos que tener en cuenta cuando se produzca un cambio de contador o de hoja de ruta
y = y + 1
End If
l = l + 1
Loop
End If

```

### Ilustración 76: Código de la macro para hojas de ruta

Consiste básicamente en una serie de bucles y condiciones anidadas que van reordenando las columnas en distintas filas en función del nivel de la estructura que se desea obtener, el código está explicado con numerosos comentarios para facilitar la tarea en el futuro si se desea efectuar cambios sobre el programa. El resultado obtenido estará en la pestaña "Lista":

	A	B	C	D
1	A	1		
2	B	1		
3	C	0010		
4	D	Pintura		
5	D	Temperatura		
6	D	Óxido		
7	C	0020		
8	D	Presión		
9	C	0030		
10	D	Pintura		
11	D	Presión		
12	B	2		
13	C	0010		
14	D	Temperatura		
15	B	3		
16	C	0010		
17	D	Pintura		
18	D	Óxido		
19	B	4		
20	C	0010		
21	D	Pintura		
22	D	Presión		

**Ilustración 77: Secuencia resultante**

Una vez hecho esto, se guarda el contenido de la pestaña en formato documento de texto con tabulación, pues este es el documento que SAP será capaz de leer y reescribir en su lenguaje. Finalmente, se vincula dicho documento de texto con el Legacy indicándole que debe entender una tabulación como un cambio de columna y de que el documento está estructurado secuencialmente:

\*File: C:\Users\gcalatay\Desktop\PRUEBALEGACY.txt

\*Name: PRUEBALEGACY

File Contents

Data for One Source Structure (Table)

Data for Multiple Source Structures (Seq. File)

Delimiter

No Separator  Comma

Tabulator  Blanks

Semi-Colon  Other

File Structure

Field Names at Start of File

Field Order Matches Source Structure Definition

File Type

Record End Marker (Text File)

Fixed Rec. Length (Bin. File)

Hexadecimal Lth Field (4 Bytes) at Start of Record

Code Page

ASCII  IBM DOS

**Ilustración 78: Vincular Legacy con herramienta Excel**

### 9.16 Listas de materiales de ingeniería

La siguiente mejora consiste en la creación masiva de listas de materiales, esto es debido al requerimiento por parte del cliente de contar con un despiece completo de sus equipos, para lo cual, se utilizará como estructura base las listas de materiales de mantenimiento que serán completadas en un proyecto posterior. Al igual que en el caso anterior, se procederá a dicha creación masiva mediante el uso de un Legacy a través de la transacción [LSMW] con la salvedad de que en esta ocasión no se precisa de un programa a medida, pues SAP cuenta con uno estándar con esta funcionalidad.

Se accede al primero de los 14 pasos que hay que seguir ordenadamente para completar un Legacy:

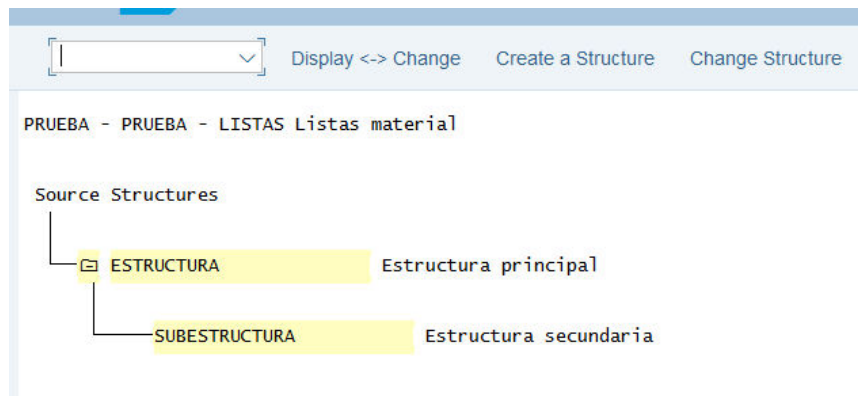
Process Step	Last Action (Date, Time, User)
<input checked="" type="radio"/> 1 Maintain Object Attributes	23.03.2018, 10:19:01 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 2 Maintain Source Structures	23.03.2018, 10:19:53 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 3 Maintain Source Fields	27.03.2018, 09:49:15 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 4 Maintain Structure Relations	23.03.2018, 10:22:52 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 5 Maintain Field Mapping and Conversion Rules	27.03.2018, 10:14:08 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 6 Maintain Fixed Values, Translations, User-Defined Routines	
<input type="radio"/> 7 Specify Files	27.03.2018, 10:14:19 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 8 Assign Files	27.03.2018, 10:14:26 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 9 Read Data	27.03.2018, 10:14:36 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 10 Display Read Data	27.03.2018, 10:14:42 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 11 Convert Data	27.03.2018, 10:14:53 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 12 Display Converted Data	27.03.2018, 10:15:19 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 13 Create Batch Input Session	23.03.2018, 09:25:21 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 14 Run Batch Input Session	

**Ilustración 79: Acceso a Legacy**

Desde aquí se indicará al sistema qué programa va a ser utilizado, en este caso como ya se ha mencionado, un *batch input* estándar de creación de listas de materiales:

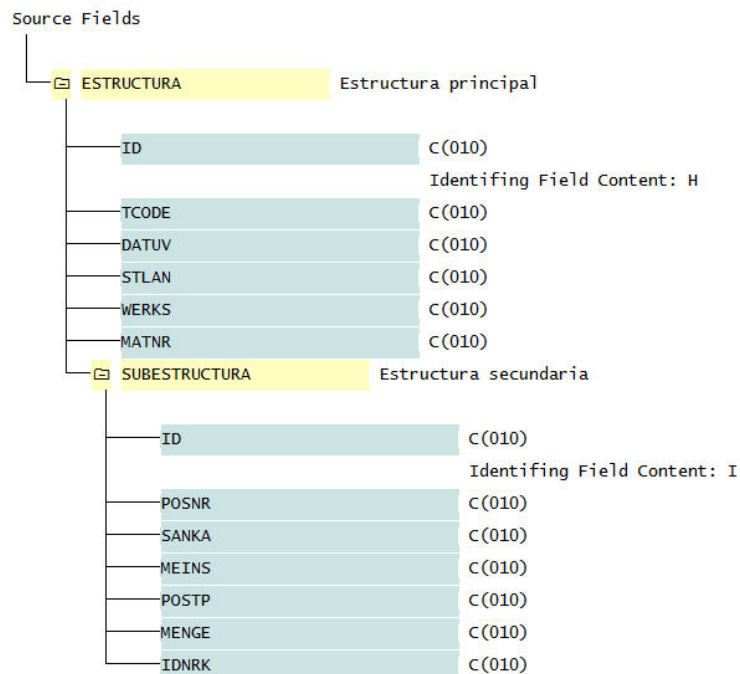
**Ilustración 80: Selección de programa para el Legacy**

El siguiente paso es generar una estructura de dos niveles, la principal contendrá el código unívoco que identifica a una lista de materiales y la secundaria los componentes que integran la lista de materiales con sus respectivas características:



**Ilustración 81: Definición de estructura**

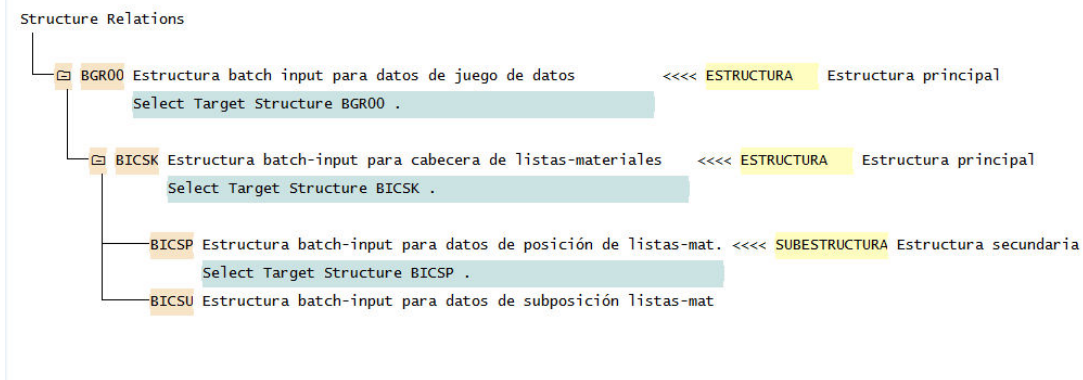
El tercer paso, consiste en introducir los campos que conformarán cada estructura con su nombre técnico en SAP. Tal y como sucedió en el caso de las hojas de ruta, se añadirá un campo extra que identificará el nivel de la estructura:



**Ilustración 82: Asignar campos a estructura**

- DATUV: Fecha de validez
- STLAN: Tipo de lista de materiales
- WERKS: Centro
- MATNR: Material
- POSNR: Posición
- SANKA: Relevancia en los costes
- MEINS: Unidades de medida
- POSTP: Tipo de posición
- MENGE: Cantidad
- IDNRK: Componente
- ID: Identificador de nivel

A continuación, es preciso establecer la relación entre la estructura recién generada con la que ofrece el programa estándar introducido en el paso 1, donde la estructura principal contiene los datos de cabecera y la estructura secundaria los referentes a las distintas posiciones dentro de la lista de materiales:



**Ilustración 83: Asignar estructura a nivel de programa**

En el quinto paso se relaciona campo a campo con la estructura pertinente, al ser un programa estándar y no un *recording*, aparecerán absolutamente todos los campos posibles de la transacción, simplemente se relacionan aquellos que sean de interés. Para esto, se selecciona el campo y se hace click en “Source field”, esto abrirá una tabla con los campos introducidos en nuestra estructura en el paso 3 siempre y cuando se hayan relacionado correctamente las estructuras en el paso 4.

Además, se pueden poner algunos campos como constantes, en el caso de que se tenga la seguridad de que siempre van a tener los mismos valores. Para ello se selecciona el campo y se hace click en “Rule”, esto abre una tabla con diversas opciones, entre ellas la de “Constant” y se le asigna el valor deseado:

The screenshot shows the 'Field Mapping and Rule' configuration for structure BICSK. The 'TCODE' field is highlighted with a red box. A pop-up window titled 'BICSK-TCODE: Assign Source Field' is open, displaying the following table:

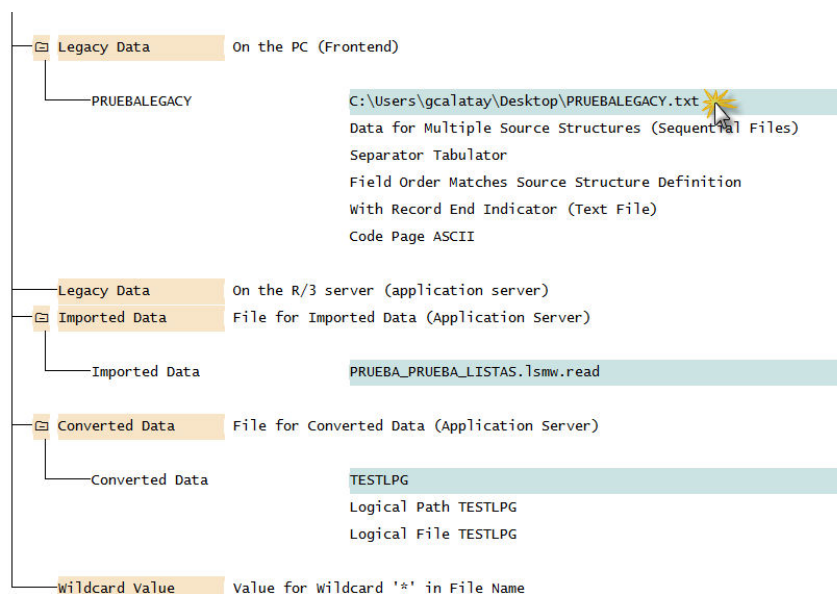
No.	Source Structure	Source Field	Description
0001	ESTRUCTURA	ID	
0003	ESTRUCTURA	DATUV	
0004	ESTRUCTURA	STLAN	
0005	ESTRUCTURA	WERKS	
0006	ESTRUCTURA	MATNR	

Below the table, the configuration for the 'TCODE' field is visible:

- Field: TCODE (Código transacción)
- Source: ESTRUCTURA-TCODE (O)
- Rule: Transfer (MOVE)
- Code: BICSK-TCODE = ESTRUCTURA

**Ilustración 84: Asignar campos para la conversión de datos**

El siguiente paso será vincular el documento de texto que contendrá los datos que serán volcados masivamente en el sistema:



**Ilustración 85: Cargar documento**

Del mismo modo que en el caso ya expuesto de las hojas de ruta, este documento tendrá un formato de fichero secuencial con tabulaciones para distinguir las diferentes columnas. No obstante, en este caso, dado que se trata de un volcado único de datos, es decir, en el futuro no se volverá a ejecutar, en esta ocasión no se realiza una Query para extraer los datos, se extraen las tablas MAST y STPO de la transacción [SE16N], a la cual no tienen acceso los usuarios, y se juntan en una hoja Excel:

Fecha	Utilización	Centro	Material	Relevancia	Tipo posicion	Unidad medida	Cantidad	Componente	Lista	Posición	P	Listas
21.03.2018	4	REG1	6000002	X	L	UN	3	6100645	00000001	0010	10	
21.03.2018	4	REG1	6000002	X	L	UN	3	6100646	00000001	0020	20	
21.03.2018	4	REG1	6000002	X	L	UN	1	6103967	00000001	0030	30	
21.03.2018	4	REG1	6000002	X	L	UN	1	6103968	00000001	0040	40	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	60	6100910	00000002	0010	10	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	24	6100911	00000002	0020	20	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	24	6100912	00000002	0030	30	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	4	6100913	00000002	0040	40	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	4	6100914	00000002	0050	50	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	4	6100915	00000002	0060	60	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	8	6100916	00000002	0070	70	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	4	6100917	00000002	0080	80	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	16	6100918	00000002	0090	90	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	24	6100919	00000002	0100	100	
21.03.2018	4	REG1	6000003	X	L	UN	44	6100920	00000002	0110	110	

**Ilustración 86: Macro para reorganizar los datos**

De nuevo se recurre a una macro para ordenar secuencialmente las filas y las columnas adaptándolas al formato que SAP acepta, dado que esta estructura es de sola 2 niveles la macro es mucho más simple, pues no hay tantas combinaciones posibles:


```

Private Sub CommandButton1_Click()
Dim x As Long
Dim l As Long
Dim i As Long
Dim z As Long
Dim r As Long
x = 3
i = 0
z = 1
'Se cuentan las filas que conforman el archivo'
Do Until Cells(2, z) = ""
    r = z
    z = z + 1
Loop
'Se recorren todas las filas del archivo'
Do Until Cells(x, r) = ""
    l = Cells(x, 13)
    'En el caso de que el valor de la operación sea 10 indica que es una nueva lista de
    If l = 10 Then
        i = i + 1
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i - 3, 1) = Cells(6, 26)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i - 3, 2) = Cells(8, 26)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 1) = Cells(7, 26)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i - 3, 3) = Cells(x, 2)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i - 3, 4) = Cells(x, 3)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i - 3, 5) = Cells(x, 4)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i - 3, 6) = Cells(x, 5)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 3) = Cells(x, 6)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 4) = Cells(x, 7)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 5) = Cells(x, 8)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 6) = Cells(x, 9)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 7) = Cells(x, 10)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 8) = Cells(x, 12)
    End If
    'Si la operación es distinta de 10, se trata de un componente de la lista anterior
    If l <> 10 Then
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 1) = Cells(7, 26)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 3) = Cells(x, 6)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 4) = Cells(x, 7)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 5) = Cells(x, 8)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 6) = Cells(x, 9)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 7) = Cells(x, 10)
        Worksheets("Listas de materiales").Cells(x + i + 1 - 3, 8) = Cells(x, 12)
    End If
    x = x + 1
Loop
End Sub

```

**Ilustración 87: Código de la macro para listas de materiales**

El documento de texto resultante, que deberá ser vinculado a la Legacy en SAP tendrá el siguiente formato:

 PRUEBALEGACY.txt - Notepad

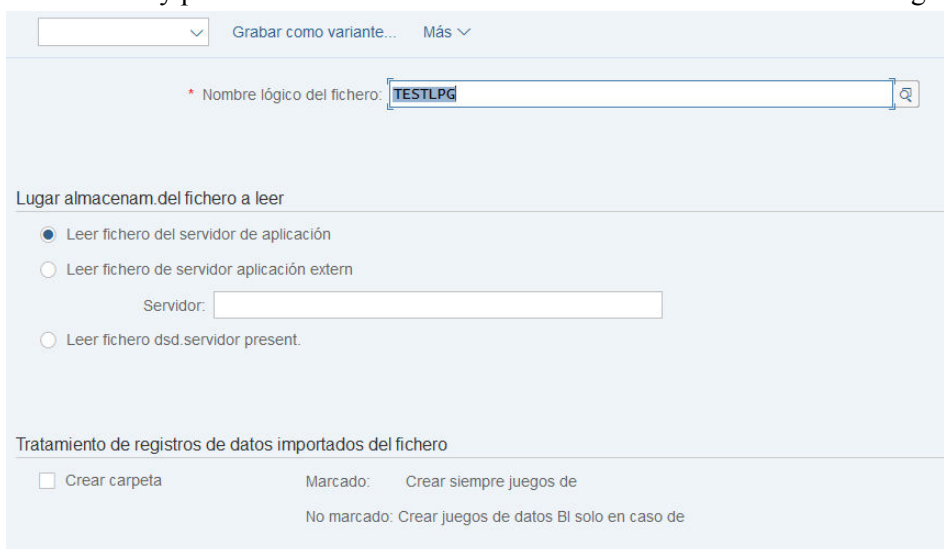
File	Edit	Format	View	Help			
H		CS01	21.03.2018	2	REG1	6000002	
I		0010	X UN	L	1	6103967	
I		0020	X UN	L	1	6103968	
I		0030	X UN	L	3	6100646	
H		CS01	21.03.2018	2	REG1	6000003	
I		0010	X UN	L	60	6100910	
I		0020	X UN	L	24	6100911	

**Ilustración 88: Documento resultante para listas de materiales**

Donde la primera columna designa con una "H" o una "I" si se trata de la estructura principal o la secundaria, en el primer caso, la segunda columna indica al programa lanzado por la Legacy qué transacción va a ejecutar, en este caso la [CS01], que se corresponde con la creación de lista de materiales para material (también existen listas de materiales para equipo),

las siguiente columnas indican la fecha de validez, el tipo de lista de materiales, el centro y el código de lista de materiales respectivamente. En las estructuras de segundo nivel "I" la segunda columna indica la posición (Componente), la tercera si tiene relevancia en los costes o no (Una "X" indica que sí), las sucesivas columnas indican el tipo de unidades, el tipo de posición (valor constante "L"), la cantidad de ese tipo de componente y el código del componente respectivamente.

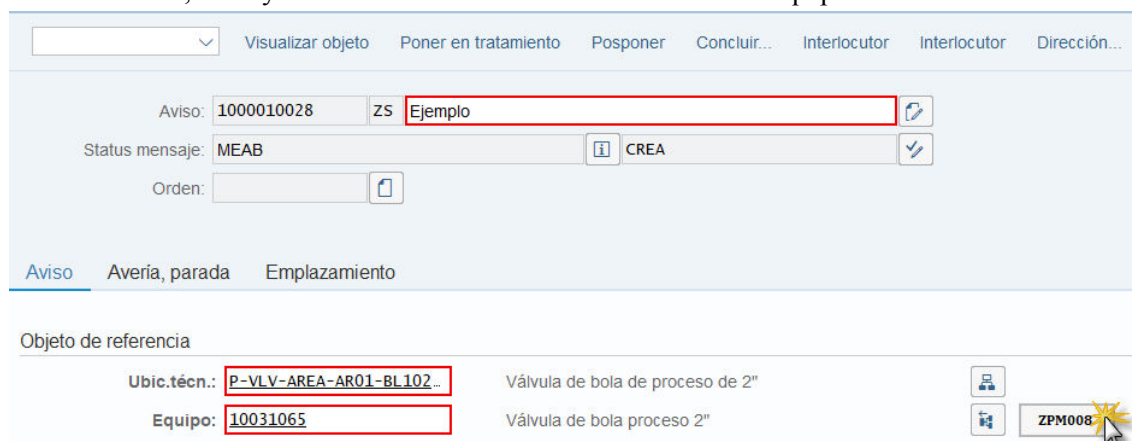
Tras esto, solo resta cargar el contenido del fichero y ejecutar la Legacy desde el paso 14, los puntos no mencionados simplemente sirven para visualizar que datos ha cargado SAP para detectar errores y poder modificar el documento de texto o la estructura de la Legacy.



**Ilustración 89: Ejecución del Legacy**

### 9.17 Transacción a medida para el cálculo de disponibilidad de equipos

Otro requerimiento del cliente era tener la posibilidad de calcular el tiempo medio entre fallos (MTBF) y el tiempo medio de reparación (MTTR) a través de SAP a fin de calcular la disponibilidad de sus equipos. La solución propuesta es la creación de una transacción a medida, la [ZPM008], a la cual se podrá acceder de forma directa o a través de un aviso de mantenimiento, en cuyo caso heredará directamente los datos de equipo del aviso:



**Ilustración 90: Acceso a puesta en fuera de servicio desde aviso**

Tras esto, se transportará al usuario a la transacción donde tendrá a su disposición una pantalla de filtrado que heredará la ubicación técnica del aviso de mantenimiento, la puesta en fuera de servicio se realizará a nivel de ubicación técnica. Además, el usuario podrá añadir más ubicaciones técnicas, avisos, centros, etc:



**Ilustración 91: Pantalla de filtrado de la ZPM008**

Tras ejecutar el filtrado, aparecerá en pantalla un listado con los datos introducidos en la pantalla anterior:

**Ilustración 92: Listado de ubicaciones técnicas**

El usuario podrá seleccionar una o varias ubicaciones técnicas y ponerlas fuera de servicio a través de un botón:

Ubicación	Denominación	Status	Desde	MTBF	MTTR
<input checked="" type="checkbox"/> P-VLV-AREA-AR01	Válvula de bola de proceso de 2"	En servicio	17/09/2017	42	1.77778
<input type="checkbox"/> P-CWK-GENE-DR	Superficie/drenaje de agua de lluvia	Fuera servicio	03/02/2018	35	2.11112
<input type="checkbox"/> P-CWK-GENE-FE	Vallas y compuertas	En servicio	23/07/2017	51	0.88889
<input type="checkbox"/> P-ELY-ENSS-JEUT	Subestación eléctrica servicios & jetty	En servicio	11/05/2016	47	0.66667

**Ilustración 93: Puesta en fuera de servicio**

Al hacerlo, aparecerá un pop up que obligará al usuario a introducir la fecha y una hora en la cual la ubicación técnica quedó en fuera de servicio:

**Ilustración 94: Asignación de fecha y hora**

Estos datos serán heredados en un segundo aviso de mantenimiento, que se generará en un segundo plano, otro aviso de mantenimiento específico para este fin:

**Ilustración 95: Registro de fecha y hora de puesta en fuera de servicio**

En el listado de la transacción, el status de la ubicación técnica se modificará y la fecha desde la cual ese status está vigente también:

Ubicación	Denominación	Status	Desde	MTBF	MTTR
<input type="checkbox"/> P-VLV-AREA-AR01	Válvula de bola de proceso de 2"	Fuera servicio	08/05/2018	42	1.77778
<input type="checkbox"/> P-CWK-GENE-DR	Superficie/drenaje de agua de lluvia	Fuera servicio	03/02/2018	35	2.11112
<input type="checkbox"/> P-CWK-GENE-FE	Vallas y compuertas	En servicio	23/07/2017	51	0.88889
<input type="checkbox"/> P-ELY-ENSS-JEUT	Subestación eléctrica servicios & jetty	En servicio	11/05/2016	47	0.66667

**Ilustración 96: Actualización de los datos en la transacción**

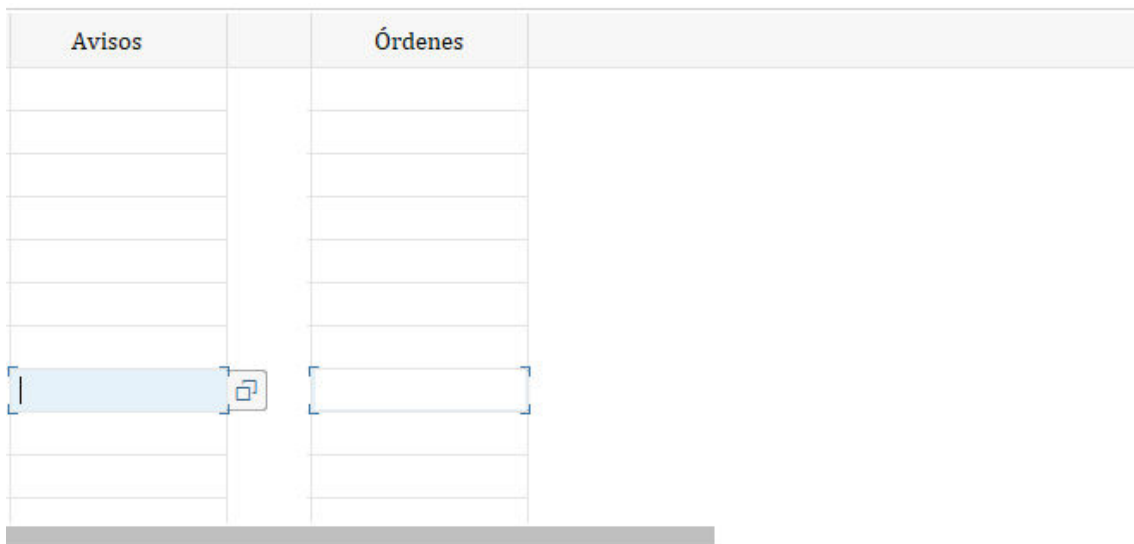
Para poner de nuevo en servicio el equipo, el proceso sería el mismo, pero haciendo click sobre el botón correspondiente. En este caso, los campos que se cumplimentarían en el

aviso, serían los de “Fin de avería”. Además de esta funcionalidad, el usuario podrá seleccionar una ubicación técnica y a través del botón “Aviso/Orden” asignar los avisos u órdenes que están afectando a la ubicación técnica:



**Ilustración 97: Asignación de avisos u órdenes**

Aparecerá a continuación un listado en blanco donde el usuario añadirá manualmente los mencionados avisos u órdenes:



**Ilustración 98: Listado de avisos y órdenes que afectan a ubicación**

Finalmente, con los datos almacenados en los avisos se obtienen el número de averías dentro de un periodo fijado por el usuario clave a través de los cambios de estatus que sufre un equipo dentro de ese periodo, el tiempo productivo total y el tiempo no productivo total. Con esto internamente se calcula el MTBF y el MTTR.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Número de fallos}}$$

$$MTTR = \frac{\text{Tiempo no operativo}}{\text{Número de fallos}}$$

Se contempla la posibilidad de que un mismo equipo tenga varios avisos abiertos que provoquen una puesta en fuera de servicio cada uno de ellos, de ahí la funcionalidad del botón “Aviso/Orden”. De esta forma, solo se tomarán la fecha más temprana y la más tardía para el cálculo, evitando así un sumatorio no realista de la superposición de periodos fuera de servicio:

### Equipo X



**Ilustración 99: Ejemplo de superposición de fechas**

#### 9.18 Selección de aplicaciones para dispositivos móviles

Otra mejora es la implementación de aplicaciones Fiori para dispositivos móviles, un requerimiento imprescindible para el cliente pues su personal de mantenimiento tiene que recorrer largas distancias en sus instalaciones y necesitan poder interactuar con SAP sin necesidad de regresar a su ordenador de sobremesa. Se instalan las siguientes aplicaciones:

ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA  
REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Nombre	ID	Descripción
Solicitud de mantenimiento	F1511	Con esta aplicación se puede realizar la solicitud de un trabajo de mantenimiento (la creación de avisos de mantenimiento) fácilmente, para indicar que un trabajo o reparación se debe realizar sobre un objeto técnico de mantenimiento. El usuario puede introducir información relevante para la reparación (ubicación del equipo, equipo afectado) y para ayudar al responsable de mantenimiento en el diagnóstico del problema (tipo de fallo, efecto), así como una descripción detallada del problema. La apariencia en forma de cuestionario garantiza que el usuario describe el problema con el detalle requerido, sin olvidar datos relevantes. Si se abre la segunda ventana que provee esta aplicación se puede abrir una lista de avisos para controlar los diferentes avisos que ya han sido abiertos y se puede ver su estado a simple vista. En este listado se pueden aplicar filtros y búsquedas.
Registro de resultados en lote de inspección	F1685	Esta aplicación permite realizar el registro de los valores de las características asociadas a lotes de inspección. Se pueden seleccionar múltiples lotes de inspección para valorar de forma centralizada o seleccionarlos individualmente. Una vez se registran los valores se pueden "valorar" automáticamente en función de las condiciones de valoración (si el valor está identificado como aceptado, o no en la definición de la característica de inspección), las reglas para aceptar o rechazar el valor.
Búsqueda de avisos de mantenimiento	F2071	Desde esta aplicación se puede ejecutar un listado de avisos con una búsqueda optimizada (permite búsqueda de texto libre) y comprobar y navegar al detalle de cada uno de los avisos. Además, permite realizar cambios de status para aquellos usuarios autorizados para ello. Se puede navegar a los objetos adjuntos con OpenText.
Búsqueda de objetos técnicos	F2072	Listado de equipos y ubicaciones técnicas con búsqueda optimizada (permite buscar por texto libre). Del listado de objetos se puede navegar a la información relevante relacionada tal como avisos, órdenes o posiciones de plan que tienen asociados, en una misma pantalla de forma rápida e intuitiva. También, se puede navegar a la documentación adjunta con Opentext.
Búsqueda de órdenes de mantenimiento	F2175	Listado de órdenes con búsqueda optimizada (permite buscar por texto libre). Del listado de órdenes se puede navegar a la información relevante relacionada tal como los equipos o ubicaciones técnicas y su detalle, avisos o adjuntos que tienen asociados. Para la integración con OpenText puede ser necesaria una adaptación a medida.
Programación de la verificación de disponibilidad	F2465	Como planificador de mantenimiento, se puede ejecutar esta aplicación para verificar la disponibilidad de material de forma masiva en unas órdenes filtradas previamente, ya sea de forma inmediata en tiempo de ejecución de la aplicación o mediante un <i>job</i> recurrente cuya variante se puede gestionar desde esta aplicación. La verificación de disponibilidad verifica la disponibilidad de los componentes y actualiza el estatus en la orden convenientemente. Finalmente, retorna un log resumen de dicha verificación.

**Tabla 28: Aplicaciones Fiori (Mantenimiento)**

### **9.19 Conclusiones**

Tras un barrido de todas las transacciones de interés que conforman el módulo de mantenimiento en planta para su migración y la carga masiva de muchos datos maestro en el sistema, como son hojas de ruta y listas de materiales, las cuales han requerido de herramientas externas a SAP para lograr la carga de datos, en forma de hojas Excel con macros, la inclusión de funcionalidades completamente nuevas, como es la del flujo de servicios en el área de mantenimiento, una funcionalidad completamente desconocida hasta ahora por los usuarios, hace imperativo la formación de los usuarios del cliente por parte de Capgemini, así como la redacción de manuales. Además, la inclusión de las aplicaciones para dispositivos móviles sin duda agilizará el proceso de registro de datos en SAP, facilitando información relevante en tiempo real.

## 10 PUESTA EN PRODUCTIVO

### 10.1 Introducción

En el presente capítulo se expondrá en qué consisten las pruebas de aceptación de los usuarios (UAT: User acceptance testing) que se llevan a cabo como paso previo para el Go Live, es decir, antes de la puesta en productivo de todos los cambios que se han efectuado sobre el sistema en los entornos de desarrollo y en el de calidad. Además, se dejarán planteadas las líneas de futuro para futuras mejoras del sistema.

### 10.2 Cursos de formación y manuales

Dado que el presente proyecto puede dividirse en dos, el concerniente a la migración técnica de SAP R3 a SAP S/4HANA y el de la implementación de nuevas herramientas y de mejoras en las existentes, se llevará a cabo dos tandas de UATs.

En la primera se llevará a cabo un barrido completo del módulo con el usuario clave y con el responsable del departamento de mantenimiento a fin de explicar exhaustivamente los cambios introducidos en la nueva versión de SAP, para ello se emplearán 5 jornadas. Además se impartirán cursos mediante demostraciones, es decir, ejemplos previamente generados en SAP y presentaciones PowerPoint:

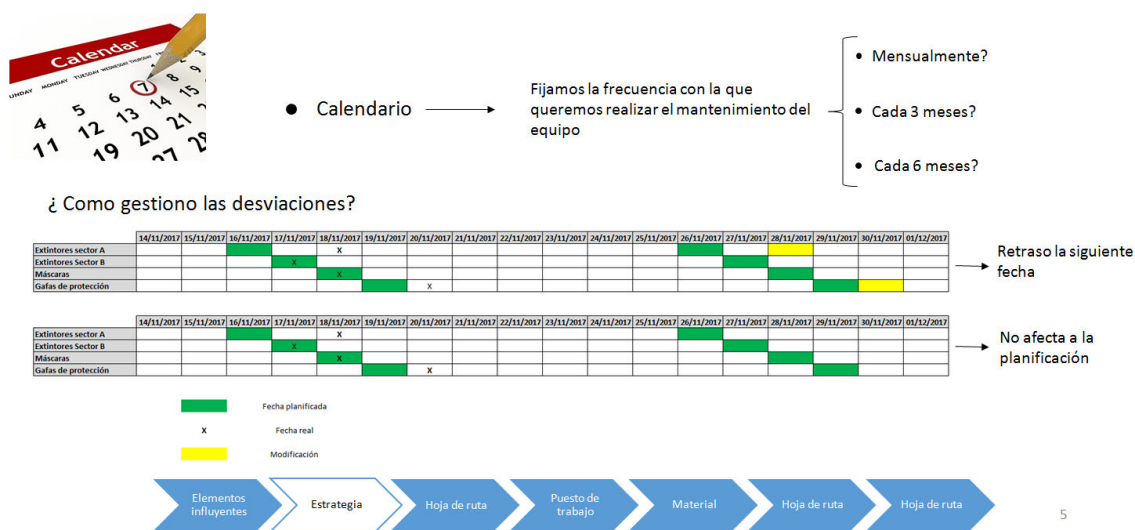
## Elementos influyentes



**Ilustración 100: Ejemplo PPT sobre los datos maestros**

3

## Tiempo



**Ilustración 101: Ejemplo PPT sobre la programación de un plan**

Estos cursos formativos se dividen en dos bloques, un primer bloque que consiste en sesiones con presentaciones sencillas como las mostradas previamente y que tienen el objetivo de enseñar al usuario las posibilidades que le ofrece SAP, que comprenda las opciones que tiene a la hora de llevar a cabo su trabajo y los distintos *workflows* que puede seguir. El segundo bloque está más orientado a que el usuario interactúe directamente con el programa, para lo cual se preparan demostraciones en el entorno de SAP y se plantean ejercicios tales como generar una orden de trabajo, generar un aviso desde la orden, programar un plan de mantenimiento, etc.

Adicionalmente a los cursos formativos, se redactan manuales de usuario de flujos considerados de interés, como la creación y programación de planes de mantenimiento (Consultar ANEXO I), crear uniones de tablas mediante una Query (Consultar ANEXOII), la carga masiva de datos en el sistema a través de una Legacy (Consultar ANEXO III) y la utilización de la herramienta Excel desarrollada para la generación de un documento con un formato determinado para combinar con una Legacy (Consultar ANEXO IV).

La redacción de cualquier manual adicional es siempre una posibilidad para el cliente al estar cubierto por el contrato de soporte tomándose como un imperativo de negocio para el mismo.

### 10.3 Periodo de soporte

Posteriormente a la implementación en la máquina de productivo, lo cual se produce una vez concluidas las UAT y se hayan validado los cambios en el sistema, durante el mes siguiente el equipo del proyecto seguirá a disposición del cliente para cubrir posibles fallos del sistema, puesto que a pesar de haber probado los flujos con los usuarios clave la realidad es que durante dichas pruebas no se pueden prever todas las casuísticas que se darán durante la actividad normal de la empresa.

Así pues, el equipo debe permanecer listo para actuar como *firefighter* y solucionar todas las incidencias que afecten a la actividad del cliente, hallar la causa raíz y solventarla.

### 10.4 Líneas de futuro

De cara al futuro, estando la empresa cubierta por el contrato de soporte, se debería plantear la posibilidad de realizar un evolutivo sobre la transacción a medida [**ZPM001**], transacción que entre otras cosas utilizan para la verificación de disponibilidad de los componentes necesarios para llevar a cabo una orden de trabajo. Dicha transacción tiene una limitación en su código que



fuerza al usuario a realizar la verificación orden a orden, lo cual podría solventarse con cierta facilidad, a falta de un análisis más exhaustivo de las consecuencias de la alteración del código en la totalidad de las funcionalidades que aglutina esta transacción.

La limitación está identificada y el cambio se planteará al cliente a medio plazo:

```

2073 * Si se ha seleccionado alguna orden de trabajo
2074 IF total_ordenes > 0.
2075   CALL SCREEN 4000 STARTING AT 10 10
2076   ENDING AT 60 15.
2077   REFRESH ordenes_seleccionadas.
2078 ELSE.
2079   MESSAGE e000(zpm001).
2080 ENDIF.
2081 ENDFORM.           " cambiar prioridad
2082
2083
2084 *-----*
2085 *% Form verif_dispo_ampliada
2086 *%-----*
2087 * Verificación de disponibilidad ampliada de la orden de trabajo
2088 * seleccionada
2089 *-----*
2090 FORM verif_dispo_ampliada .
2091   REFRESH it_disponibilidad.
2092   DESCRIBE TABLE ordenes_seleccionadas LINES total_ordenes.
2093 * Solo se puede seleccionar una orden de trabajo
2094 IF total_ordenes > 0.
2095   IF total_ordenes = 1.
2096     READ TABLE ordenes_seleccionadas INTO orden_seleccionada.
2097
2098 * Selección de los materiales para ver su disponibilidad
2099 PERFORM selec_op_sin_noti_final.

```

**Ilustración 102: Condición limitante en la verificación de disponibilidad**

Solamente accede si el contador de órdenes es estrictamente 1, en caso contrario se muestra por pantalla un error:

```

2143 ELSE.
2144   it_disponibilidad-disponible = icon_led_red.
2145
2146 ENDIF.
2147
2148 SELECT SINGLE mseh3
2149 FROM t006a
2150 INTO it_disponibilidad-unidad_base
2151 WHERE spras = 'S' AND msehi = dispo_export-unid_medida.
2152
2153 APPEND it_disponibilidad.
2154 ENDOLOOP.
2155
2156 CALL SCREEN 3000 STARTING AT 8 4.
2157 ELSE.
2158   MESSAGE w013(zpm001) WITH orden_seleccionada-orden.
2159 ENDIF.
2160 ELSE.
2161   MESSAGE e005(zpm001).
2162 ENDIF.
2163 REFRESH ordenes_seleccionadas.
2164 ELSE.
2165   MESSAGE e000(zpm001).
2166 ENDIF.
2167 ENDFORM.           " verif dispo ampliada

```

**Ilustración 103: Mensaje de error al seleccionar más de un material**

Otra de las mejoras que se plantearán es la modificación del *workflow* de notificación de órdenes de trabajo, donde los operarios introducen en el sistema las horas de trabajo reales que

se han tomado para realizar sus operaciones de mantenimiento. Actualmente, en la empresa utilizan la transacción estándar [IW41], la cual presenta la importante limitación de que solo pueden cumplimentar las órdenes de uno en uno, debiendo introducir el código de la orden en una primera pantalla de selección y posteriormente registrar las horas consumidas. Sin embargo, en S/4HANA a sido habilitada la transacción [IW48] cuya funcionalidad es la misma, pero con la ventaja de que tiene un formato tipo tabla, donde en la primera columna introduces en cada fila una orden de mantenimiento distinta y en las columnas siguiente fijas una fecha y el tiempo de trabajo real.

### **10.5 Conclusiones**

La formación es una parte necesaria y fundamental de un proyecto de esta índole, puesto que la finalidad última de la implantación de un ERP es la optimización en la gestión de la información. Si los usuarios dependen completamente del consultor para realizar tareas diarias, entonces el programa es más un estorbo que una ayuda en su trabajo diario. Facilitándoles cursos de formación y manuales detallados, pero a la vez ligeros, pues en caso contrario su utilización no estaría garantizada, se evitarán problemas en el futuro o incluso que dejen de utilizar la herramienta por considerar que retrasa su labor.

Al estar la empresa cubierta con el contrato de soporte, siempre tendrá a su disposición a un equipo de personas para plantear mejoras y trabajar en el sistema para su mejora continua.

## 11 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

Tras concluir este proyecto de final de máster puedo afirmar que a día de hoy tengo mucho más clara la utilidad real de un ERP y he adquirido conocimientos y cierta soltura en el uso de SAP S/4HANA. No obstante, en relación a esto último, soy consciente de que aún queda un largo camino por delante, pues en muchos ámbitos solo he llegado a rascar la superficie, pues como parte de un proyecto de gran envergadura, mi rol se focalizaba en el módulo de mantenimiento en planta y en pequeñas colaboraciones para la integración de este con otros módulos, como son el de compras y el de gestión de calidad.

He podido llegar a apreciar la enorme complejidad atribuible a un proyecto de implantación, que precisa de un gran nivel de coordinación, ya no solo internamente, sino también con el cliente. Este proyecto no ha sido inmune a los imprevistos, que siempre acarrear un sobreesfuerzo a fin de evitar retrasos y aun así no siempre es posible lograrlo. Unas veces la responsabilidad ha sido nuestra, en otras ocasiones del cliente, pues cuando se firman las condiciones iniciales no siempre se interpretan correctamente los requerimientos del cliente, ya que, en muchos casos, ni ellos mismos lo saben con seguridad.

También, puedo dar fe de las dificultades que se plantean a la hora de definir dichos requerimientos cuando para ello intervienen diferentes perfiles. He podido tratar con gente que perdía de vista el objetivo final de implantar un ERP, que no es otro que el de disponer de información de calidad en tiempo real a fin de monitorizar con facilidad la actividad de la empresa y agilizar la toma de decisiones, pensando que el objetivo último era hacerles la vida lo más fácil posible, sin importar que los cambios que plantean se la compliquen al resto de departamentos. Por otro lado, están los que, si bien sí tienen ese objetivo muy claro en su mente, no son conscientes de las limitaciones del propio software y exigen comportamientos y lógicas internas del sistema que no son propias de su módulo o sencillamente no es posible. Por último, está nuestra parte, la del consultor, que debe actuar como contrapeso entre estas dos partes y tratar de alcanzar un equilibrio, un consenso a fin de que todo el mundo quede mayoritariamente satisfechos y el resultado de la implantación sea funcional y beneficiosa para el conjunto de la empresa.

Para terminar, puedo estar satisfecho con la conclusión del proyecto, puesto que a pesar de que a día de hoy se sigue trabajando en el proyecto las etapas 1 y 2 han sido completadas satisfactoriamente, el cliente ya trabaja con SAP S/4HANA y las nuevas herramientas que fueron implementadas con éxito al finalizar la etapa 2. En cuanto a la etapa 3, quizá la más importante en el computo global del proyecto, avanza a buen ritmo pese a que ha sido necesaria una replanificación debido a un aumento en el alcance del proyecto.

Las mejoras que serán próximamente implementadas, reducirán sensiblemente la fricción que existe actualmente entre los distintos departamentos de la empresa, especialmente la relacionada con el nuevo flujo de gestión de servicios externos que equipará la carga de trabajo entre el departamento de compras y el de mantenimiento. En cuanto a la inclusión de la base de datos para los intervalos de tiempo en los que los equipos estarán fuera de servicio u operativos, sin duda permitirá a la empresa extraer valiosos indicadores para seguir progresando en su proyecto de mejora continua.

Dado que finalmente el cliente hizo valer la posibilidad de adquirir un contrato de soporte, sin duda en el futuro se seguirán aplicando mejoras en su ERP en forma de requerimientos evolutivos, algunos de los cuales serán las mejoras planteadas en el apartado de líneas de futuro.

## 12 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Origen ERP** [En línea]. -Febrero 2018.-

<http://www.dataprix.com/articulo/erp/cual-origen-erp-invento-militar-software-imprescindible-las-empresas>

**Origen AMFE** [En línea]. -Febrero 2018.-

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_679.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_679.pdf)

**Origen diagrama de Gantt** [En línea]. -Febrero 2018.-

<https://www.obs-edu.com/es/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>

**Origen Bizagi Modeler** [En línea]. -Mayo 2018.-

<https://www.bizagi.com/es>

**Origen BPMN** [En línea].-Mayo 2018].-

[https://www.globallogic.com/latam/gl\\_news/por-que-bpmn-origen-y-razones-para-su-adopcion/](https://www.globallogic.com/latam/gl_news/por-que-bpmn-origen-y-razones-para-su-adopcion/)

**BPMN 2.0 Handbook** [Libro].- Publicado el 30 Noviembre de 2010.-

by Dr. Bruce Silver.

**Software ERP Análisis y Consultoría de Software Empresarial** [Libro].-Publicado el 28

Noviembre de 2014.- Por Roberto Núñez Burgos.



## **PRESUPUESTO**



### 13 CONSIDERACIONES PREVIAS

Por petición expresa de la empresa las cifras serán alteradas, de forma que el presupuesto será meramente orientativo. El trabajo se factura por participación de consultor por jornada, una jornada de un consultor funcional se cobra al cliente a razón de 400 € la jornada, mientras que la participación de un consultor técnico o un consultor Fiori (Aplicaciones para dispositivos móviles) se cobra a razón de 250 € la jornada.

Se tomarán como costes indirectos aquellos costes que son pequeños y difíciles de evaluar, se cuantifican en el 1% sobre cada uno de los puntos de cada capítulo. En cuanto a los costes generales, es decir, costes como el uso de material de oficina, gasto de electricidad, encuadernado de manuales, etc. Se cuantifican en un 13% sobre el presupuesto de ejecución material.

## 14 PRECIOS POR CAPÍTULO

### 1 - Analisis del sistema actual

<b>1.1</b>	P01.01	Reuniones con los usuarios clave		
		32 Consultor funcional	50,00 €	1.600,00 €
		1,00% Costes indirectos	1,600,00€	16,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>1,616,00€</b>
<b>1.2</b>	P01.02	Análisis funcional del sistema		
		112 Consultor funcional	50,00 €	5,600,00€
		1,00% Costes indirectos	5,600,00€	56,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>5.656,00 €</b>
<b>1.3</b>	P01.03	Identificar oportunidades de mejora		
		40 Consultor funcional	50,00 €	2.000,00 €
		1,00% Costes indirectos	2.000,00 €	20,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>2.020,00 €</b>



**2 - Migración técnica y actualización a S/4HANA**

<b>2.1</b>	P02.01	Transporte a máquina de desarrollo		
		16 Consultor técnico	31,25 €	500,00 €
		1,00% Costes indirectos	500,00 €	5,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>505,00 €</b>
<b>2.2</b>	P02.02	Tests en RHD (Desarrollo)		
		184 Consultor funcional	50,00 €	9.200,00€
		1,00% Costes indirectos	9.200,00€	92,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>9.392,00 €</b>
<b>2.3</b>	P02.03	Tests en RHQ (Calidad)		
		240 Consultor funcional	50,00 €	12.000,00 €
		1,00% Costes indirectos	12.000,00 €	120,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>12.120,00 €</b>
<b>2.4</b>	P02.04	Transporte a RHP (Productivo)		
		176 Consultor funcional	50,00 €	8.800,00 €
		24 Consultor técnico	31,25 €	750,00 €
		1,00% Costes indirectos	9.550,00 €	95,50 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>9.645,50 €</b>

### 3 - Introducción de mejoras en el sistema

<b>3.1</b>	P03.01	Mejoras en el módulo de ventas		
	2472	Consultor funcional	50,00 €	123.600,00 €
	1272	Consultor técnico	31,25 €	39.750,00 €
		1,00% Costes indirectos	163.350,00 €	1.633,50 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>164.983,50 €</b>
<b>3.2</b>	P03.02	Implantación de módulo de calidad y EHS		
	640	Consultor funcional	50,00 €	32.000,00 €
	952	Consultor técnico	31,25 €	29.750,00 €
		1,00% Costes indirectos	61.750,00 €	617,50 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>62.367,50 €</b>
<b>3.3</b>	P03.03	Mejoras en el módulo de proyectos		
	1000	Consultor funcional	50,00 €	50.000,00 €
	304	Consultor técnico	31,25 €	9.500,00 €
		1,00% Costes indirectos	59.500,00 €	595,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>60.095,00 €</b>
<b>3.4</b>	P03.04	Mejoras en el módulo de mantenimiento		
	1136	Consultor funcional	50,00 €	56.800,00 €
	976	Consultor técnico	31,25 €	30.500,00 €
		1,00% Costes indirectos	87.300,00 €	873,00 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>88.173,00 €</b>
<b>3.5</b>	P03.05	Mejoras en el módulo compras		
	1016	Consultor funcional	50,00 €	50.800,00 €
	1224	Consultor técnico	31,25 €	38.250,00 €
		1,00% Costes indirectos	89.050,00 €	890,50 €
		<b>Precio total por.....</b>		<b>89.940,50 €</b>

Precios por capítulo

---

**4 - Formación de los usuarios clave**

<b>4.1</b>	P04.01 Manuales de usuario		
	80 Consultor funcional	50,00 €	4.000,00 €
		1,00% Costes indirectos	4.000,00 €
			<u>40,00 €</u>
	<b>Precio total por.....</b>		<b>4.040,00 €</b>
<b>4.2</b>	P04.02 Jornadas de formación		
	160 Consultor funcional	50,00 €	8.000,00 €
		1,00% Costes indirectos	8.000,00 €
			<u>80,00 €</u>
	<b>Precio total por.....</b>		<b>8.080,00 €</b>

## 15 RESUMEN DE PRECIOS POR CAPÍTULO

### Capítulo N° 1 Análisis del sistema actual

<b>1.1</b>	Reuniones con los usuarios clave				
	Total:	1,00	1,616,00€	1,616,00€	
<b>1.2</b>	Análisis funcional del sistema				
	Total:	1,00	5.656,00 €	5.656,00 €	
<b>1.3</b>	Identificar oportunidades de mejora				
	Total:	1,00	2.020,00 €	2.020,00 €	
<b>Parcial N° 1 Análisis del sistema actual</b>					<b>7.676,00 €</b>

**Capítulo N° 2 Migración técnica y actualización a S/4HANA**

<b>2.1</b>	Transporte a máquina de desarrollo			
	Total:	1,00	505,00 €	505,00 €
<b>2.2</b>	Tests en RHD (Desarrollo)			
	Total:	1,00	9.392,00 €	9.392,00 €
<b>2.3</b>	Tests en RHQ (Calidad)			
	Total:	1,00	12.120,00 €	12.120,00 €
<b>2.4</b>	Transporte a RHP (Productivo)			
	Total:	1,00	9.645,50 €	9.645,50 €
<b>Parcial N° 2 Migración técnica y actualización a S/4HANA</b>				<b><u>31.662,50 €</u></b>

**Capítulo N° 3 Introducción de mejoras en el sistema**

<b>3.1</b>	Mejoras en el módulo de ventas			
	Total:	1,00	164.983,50 €	164.983,50 €
<b>3.2</b>	Implantación de módulo de calidad y EHS			
	Total:	1,00	62.367,50 €	62.367,50 €
<b>3.3</b>	Mejoras en el módulo de proyectos			
	Total:	1,00	60.095,00 €	60.095,00 €
<b>3.4</b>	Mejoras en el módulo de mantenimiento			
	Total:	1,00	88.173,00 €	88.173,00 €
<b>3.5</b>	Mejoras en el módulo de mantenimiento			
	Total:	1,00	89.940,50 €	89.940,50 €
<b>Parcial N° 3 Introducción de mejoras en el sistema</b>				<b>465.559,50 €</b>

**Capítulo N° 4 Formación de los usuarios clave**

<b>4.1</b>	Manuales de usuario			
	Total:	1,00	4.040,00 €	4.040,00 €
<b>4.2</b>	Jornadas de formación			
	Total:	1,00	8.080,00 €	<u>8.080,00 €</u>
<b>Parcial N° 4 Formación de los usuarios clave</b>				<b>12.120,00 €</b>

## 16 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<b>1 - Análisis del sistema actual</b>	<b>7.676,00 €</b>
<b>2 - Migración técnica y actualización a S/4HANA</b>	<b>31.662,50 €</b>
<b>3 - Introducción de mejoras en el sistema</b>	<b>465.559,50 €</b>
<b>4 - Formación de los usuarios clave</b>	<b>12.120,00 €</b>
<b>Total:</b>	<b>517.018,00 €</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE MIL DIECIOCHO EUROS.



**17 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

**Capítulo**

<b>1 - Análisis del sistema actual</b>	<b>7.676,00 €</b>
<b>2 -Migración técnica y actualización a S/4HANA</b>	<b>31.662,50 €</b>
<b>3 - Introducción de mejoras en el sistema</b>	<b>465.559,50 €</b>
<b>4 - Formación de los usuarios clave</b>	<b>12.120,00 €</b>
<hr/>	
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>517.018,00 €</b>
13% de gastos generales	67.212,34 €
6% de beneficio industrial	31.021,08 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>615.251,42 €</b>
21% IVA	129.202,80 €
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA</b>	<b>744.454,22 €</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO CON VEINTIDOS EUROS.

## ANEXOS

### 18 ANEXO I: MANUAL PLAN DE MANTENIMIENTO

1. Introducción: Elementos que influyen en la gestión de mantenimiento planificado.....	130
2. Planificación del mantenimiento en SAP (Creación de datos).....	130
2.1. Estrategias.....	130
2.1.1 Como crear o modificar una estrategia.....	130
2.1.2 Visualizar secuencia de paquete.....	133
2.2. Hojas de ruta.....	134
2.2.1 Crear una instrucción (hoja de ruta).....	134
2.3. Planes de mantenimiento.....	138
2.3.1 Crear un plan de mantenimiento.....	139
3. Programación de planes de mantenimiento.....	140
3.1. Parámetros de programación de planes de mantenimiento.....	140
3.2. Inicio de la programación individual del plan de mantenimiento. [IP10].....	141
3.3. Desactivar/Activar un plan de mantenimiento.....	142

## 1- Introducción: Elementos influyentes

Para la gestión de mantenimiento de equipos intervienen el siguiente grupo de datos maestros, que son necesarios para la creación del plan de mantenimiento:

- **Estrategia:** Una estrategia de mantenimiento define la secuencia del trabajo para realizar el mantenimiento planificado. Indica la periodicidad con la que se llevan a cabo los trabajos de mantenimiento.
- **Hoja de ruta:** Las hojas de ruta de mantenimiento describen una secuencia de operaciones de mantenimiento que se han de realizar en base a la estrategia que se le haya vinculado.

## 2- Planificación del mantenimiento en SAP

A continuación, se expondrán los elementos necesarios y la configuración de éstos, para realizar la planificación del mantenimiento preventivo de los Equipos.

### 2.1- Estrategias

Una estrategia de mantenimiento define las normas para la secuencia del trabajo de mantenimiento planificado. Las estrategias de mantenimiento contienen información de programación general y, por lo tanto, se pueden asignar a tantos planes de mantenimiento y tantas hojas de ruta para mantenimiento (hoja de ruta PM) como sea necesario.

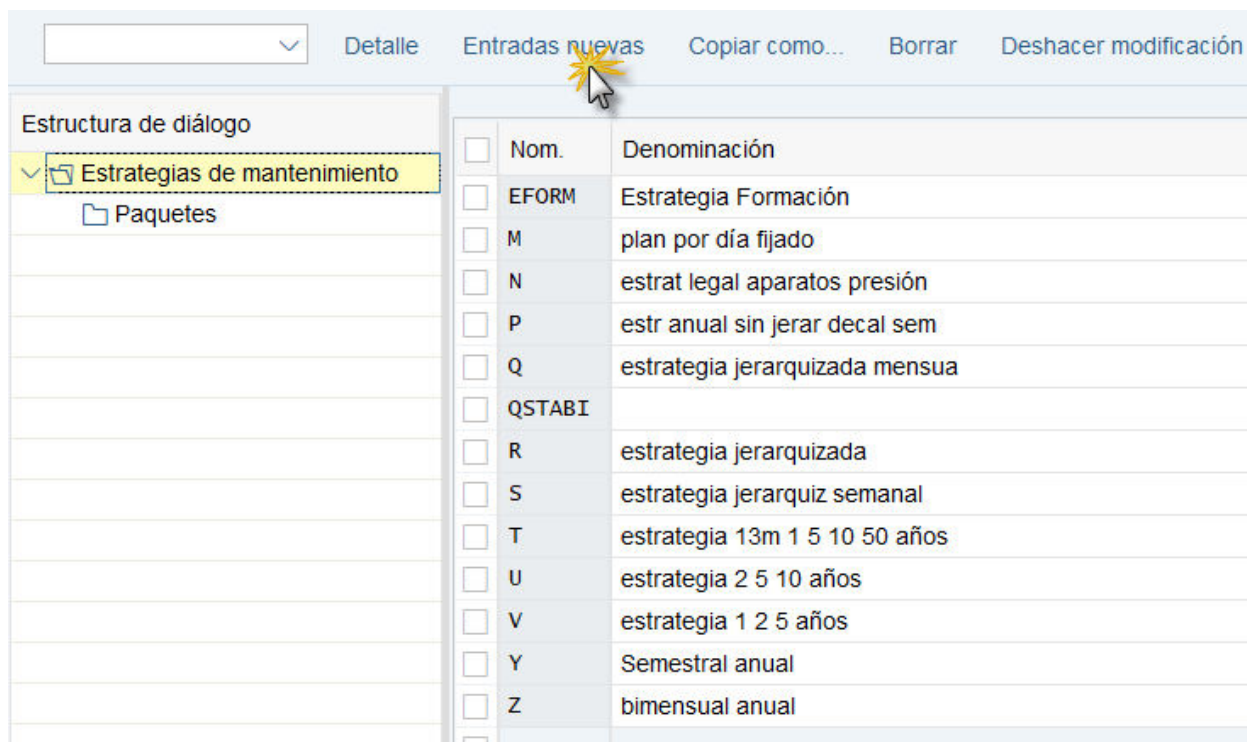
Una estrategia de mantenimiento contiene paquetes, en los cuales se determina la frecuencia con la que debería realizarse el trabajo.

#### 2.1.1- Como crear o modificar una estrategia

Para crear una estrategia de mantenimiento se introducirá la transacción [IP11] o se accederá a través del menú SAP del siguiente modo:

*Mantenimiento → Mantenimiento Planificado → Planificación del mantenimiento → Estrategias de mantenimiento → Modificar.*

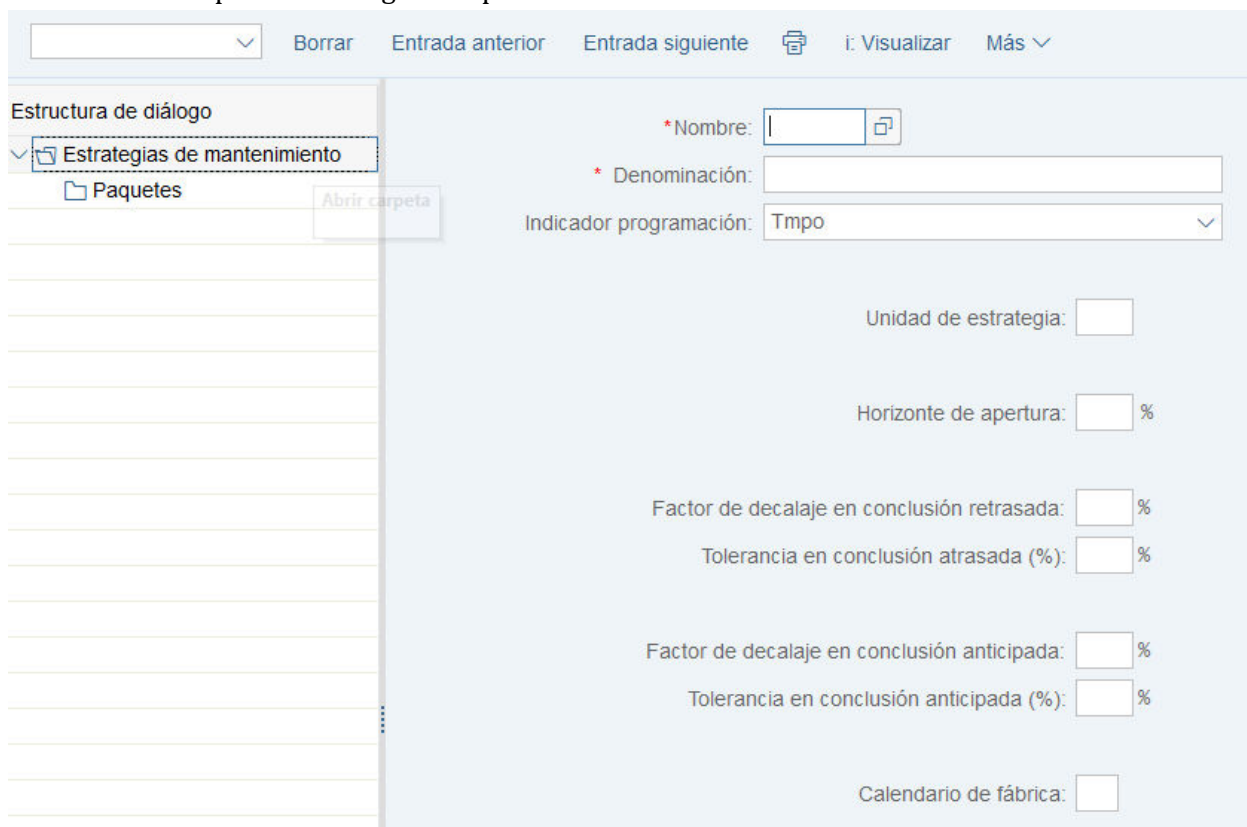
En la transacción [IP11] se puede crear o modificar una estrategia de mantenimiento. Para ello se accede a "Entradas nuevas":



The screenshot shows the SAP S/4HANA interface for creating a new maintenance strategy. The 'Estructura de diálogo' (Dialog Structure) on the left shows 'Estrategias de mantenimiento' (Maintenance Strategies) expanded, with 'Paquetes' (Packages) selected. The main table lists various strategy types with checkboxes for selection. A mouse cursor is pointing at the 'Entradas nuevas' (New Entries) button in the top navigation bar.

<input type="checkbox"/>	Nom.	Denominación
<input type="checkbox"/>	EFORM	Estrategia Formación
<input type="checkbox"/>	M	plan por día fijado
<input type="checkbox"/>	N	estrat legal aparatos presión
<input type="checkbox"/>	P	estr anual sin jerar decal sem
<input type="checkbox"/>	Q	estrategia jerarquizada mensua
<input type="checkbox"/>	QSTABI	
<input type="checkbox"/>	R	estrategia jerarquizada
<input type="checkbox"/>	S	estrategia jerarquiz semanal
<input type="checkbox"/>	T	estrategia 13m 1 5 10 50 años
<input type="checkbox"/>	U	estrategia 2 5 10 años
<input type="checkbox"/>	V	estrategia 1 2 5 años
<input type="checkbox"/>	Y	Semestral anual
<input type="checkbox"/>	Z	bimensual anual

Aparecerá la siguiente pantalla:



The screenshot shows the SAP S/4HANA form for creating a new maintenance strategy. The 'Estructura de diálogo' (Dialog Structure) on the left shows 'Estrategias de mantenimiento' (Maintenance Strategies) expanded, with 'Paquetes' (Packages) selected. The main form contains several input fields and a dropdown menu for defining the strategy parameters.

\*Nombre:

\* Denominación:

Indicador programación:

Unidad de estrategia:

Horizonte de apertura:  %

Factor de decalaje en conclusión retrasada:  %

Tolerancia en conclusión atrasada (%):  %

Factor de decalaje en conclusión anticipada:  %

Tolerancia en conclusión anticipada (%):  %

Calendario de fábrica:

Donde:

- **Nombre:** Clave que identifica de forma unívoca la estrategia de mantenimiento o el set de ciclos.

- **Denominación:** Denominación de la estrategia de mantenimiento.
- **Indicador programación:** En una estrategia de mantenimiento se pueden utilizar diferentes indicadores de programación para especificar la clase de la programación para planes de mantenimiento. En nuestro caso el indicador será de tiempo.
- **Unidad de estrategia:** Unidad que determina la base para la programación de fechas.
- **Horizonte de apertura:** Porcentaje del tiempo que debe transcurrir para que se cree una orden de una toma del plan, desde que se finalizó la anterior.
- **Tolerancia en conclusión atrasada (%) o anticipada (%):** Se define como el período de tiempo en el que la desviación entre la fecha prevista y la real no tiene ninguna influencia para la programación posterior.
- **Factor de decalaje en conclusión retrasada o anticipada (%):** Si la tarea de mantenimiento se finaliza entre la fecha límite de la tolerancia y la real está fuera del margen de tolerancia, se puede retrasar automáticamente la siguiente fecha prevista del mantenimiento preventivo
- **Calendario de fábrica:** Clave que indica el calendario de fábrica válido para este centro.

Haciendo doble click en la carpeta “Paquetes” accedemos a la pantalla de creación de paquetes.

The screenshot shows a software interface for creating maintenance packages. On the left, there is a tree view titled "Estructura de diálogo" (Dialog Structure) with a folder icon. It contains two items: "Estrategias de mantenimiento" (Maintenance Strategies) and "Paquetes" (Packages). A mouse cursor is hovering over the "Paquetes" folder. The main area of the interface is a form with the following fields:

- \*Nombre:
- \* Denominación:
- Indicador programación:
- Unidad de estrategia:
- Horizonte de apertura:  %

Pulsando el botón “Entradas nuevas” procedemos a la creación de los nuevos paquetes:

Nombre:

Denominación:

Indicador programación:

<input type="checkbox"/>	Nº...	Dur.ciclo	Uni...	Texto ciclo mantenimiento	Tx...	Je...	Te...
<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>							

En esta pantalla se establecen los diferentes paquetes de mantenimiento programado, indicando cada cuanto se realiza el mantenimiento y la jerarquía, es decir, en caso de solapamiento se realizará la de mayor jerarquía y en caso de igualdad se realizarían ambas.

Cumplimentamos la frecuencia de nuestro plan:

Nombre:

Denominación:

Indicador programación:

<input type="checkbox"/>	Nº...	Dur.ciclo	Uni...	Texto ciclo mantenimiento	Tx...	Je...	Te...
<input type="checkbox"/>	1		3 MON	Inspección 1	3M	1	1J
<input type="checkbox"/>	2		6 MON	Inspección 2	6M	2	2J

Donde:

- **Offset:** Marca el tiempo que debe esperarse el paquete para saltar por primera vez después de iniciar el ciclo.
- **Dur. Ciclo:** Indica cada cuanto se debe repetir la revisión de mantenimiento.
- **Jerarquía:** Indica en caso de solapamiento quien tiene la prioridad.

## 2.1.2- Visualizar secuencia de paquete

Para visualizar una secuencia de paquetes de una estrategia, se debe entrar en la estrategia deseada a través de las transacciones [IP11] o [IP12].

En el botón *SecuenPaq* se puede observar una tabla con los diferentes paquetes introducidos y que secuencia siguen.

Esta tabla simula la secuencia de los paquetes y su jerarquía. En caso de coincidencia temporal de los paquetes, aparece el de mayor jerarquía.

[ ]		Atrás	Fechas anteriores	Otras fechas	Más											
Estrategia: MANUAL		manual														
Paquete	Texto ciclo	3 MON	6 MON	9 MON	12 MON	15 MON	18 MON	21 MON	24 MON	27 MON	30 MON	33 MON	36 MON	39 MON	42 MON	45 MON
1	Inspección 1	3M		3M		3M		3M		3M		3M		3M		3M
2	Inpección 2		6M		6M		6M		6M		6M		6M		6M	

## 2.2- Hojas de ruta

Las hojas de ruta (en adelante HR) son una secuencia de operaciones de mantenimiento que se han de realizar para llevar a cabo un plan de mantenimiento.

Las HR van vinculadas a una estrategia para marcar la temporalidad de ejecución de cada operación.

Las HR que utilizaremos serán “Instrucciones” ya que el mantenimiento que realizaremos va a seguir siempre los mismos patrones para todos los equipos, por lo que no es necesario crear HR específicas por equipo.

Usamos la transacción [IA05] para acceder a la creación de instrucciones, también la encontramos en la siguiente ruta:

*Mantenimiento → Mantenimiento Planificado → Planificación del trabajo → Hojas de ruta → Instrucciones*

### 2.2.1- Crear una instrucción

Cuando accedemos a la pantalla de la transacción [IA05] pulsamos Intro o introducimos una numeración externa en el caso que se desee, en este caso M:

Se accede a la cabecera de la hoja de ruta. En ella se definen los campos más relevantes:

GrHRuta M

Grupo hojas ruta: M

Cont.grupo HRuta: 1

Centro planificación: REG1

Identificador ext.:

**Asignaciones a cabecera hoja ruta**

Puesto de trabajo: MECANICO / REG1 Mantenimiento Mecánico

Utilización: 4 Mantenimiento

\* Grupo planif.: MTO Mantenimiento

\* Status: 4 Liberado en general

Estado instalación:

Estrategia mantenim.: MANUAL manual

Conjunto:

Petición de borrado

**Datos QM**

Puntos de inspección: 300 Punto insp.p.equipo

Numeración externa: Numeración externa unívoca posible

Se procede a incluir la secuencia de las operaciones de la hoja de ruta:

Primera hoja de ruta Hoja ruta anterior Hoja ruta siguiente Última hoja de ruta Operación Plan Más

GrHRuta M

Grupo hojas ruta: M

Cont.grupo HRuta: 1

\* Centro planificación: REG1

Identificador ext.:

Generamos las operaciones:



GrHRuta M ContGrpoHR 1

PaqManPr Compte. REO MAF PaqServ CarIns

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	...	Trabajo	Un.	Nº	Dur.	
<input type="checkbox"/>	0010		MECANICO	REG1	INT1	Inpección 1	<input type="checkbox"/>	1	H	1	1
<input type="checkbox"/>	0020		MECANICO	REG1	INT1		<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	0030		MECANICO	REG1	INT1		<input type="checkbox"/>				

Estas operaciones se deben vincular a un paquete de la estrategia que hemos asignado en la cabecera de la HR. Para ello pulsamos el botón “Paquetes de Mantenimiento Preventivo” situado en la botonera de abajo:

GrHRuta M ContGrpoHR 1

PaqManPr Compte. REO MAF PaqServ CarIns

Op.	SOp	PstoTbjo	Ce.	Ctrl	Descripción operación	...	Trabajo	
<input type="checkbox"/>	0010		MECANICO	REG1	INT1	Inpección 1	<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	0020		MECANICO	REG1	INT1		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	0030		MECANICO	REG1	INT1		<input type="checkbox"/>	

Accederemos a la siguiente pantalla, donde seleccionaremos el paquete apropiado a cada operación:

GrHRuta M ContGrpoHR 1

Compte. REO MAF CarIns

Resumen oper.paquetes mant.prev.

Op.	SOp	Descripción operación	3M	6M
<input type="checkbox"/>	0010	Inpección 1	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

**Creación de características de inspección de la Hoja de Ruta:**

Para la creación las características de inspección que se generarán en nuestros lotes, pulsamos el botón “CarIns” en la parte inferior derecha.

En esa pantalla cumplimentamos las características de inspección que deseamos se generen para dicha operación. El resultado será el siguiente:

GrHRuta M ContGrpoH1

Operación: 0010 Inpección 1

Dat.generales Dat.cuantitativos Catálogos Muestreo Ind.control...

Características de inspección

Nú...	Prop.ind...	Ct	Cl	Caract.ins...	Ce...	Versión	Txt.br.v.car.insp.	Txt...	Cl...	Método	Ce...	Versión	Proced.m...
10		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	PMTEST1	REG1	1	Entra. colect. + caract.obligatoria			PMTEST1	REG1	1	MTOTEST1
20		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		REG1						REG1		
30		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		REG1						REG1		

Donde:

- Ct: Indica que la característica es cuantitativa, es decir, que es medible.
- Cl: Indica que la característica es cualitativa.
- Caract.ins: Donde asignamos la característica de inspección propiamente dicha.
- Centro: El centro al que pertenece la característica.

En caso de únicamente cumplimentar las columnas Ct, Cl y Caract.i aparecerán las siguientes pantallas, una por cada característica (No es el caso de esta prueba). En las de tipo cualitativo:

GrHRuta M ContGrpoH1

Operación: 0010 Inpección 1

Caract.insp.: 20 Prueba 1

Caract.insp.cuantitativa, Entrada por totales, Caract.oblig., Tamaño fijo

Datos generales Dat.cuantitativos Catálogo. Muestreo

Muestreo

\*Proced.muestreo: MTOTEST1

Ctd.muestra de base: 1,00

Donde deberemos indicar el procedimiento de muestreo entre las opciones que nos ofrece el programa, en este caso la única opción es CUALIT. Para las de tipo cuantitativo:

Valor teórico y tolerancias			
Decimales	<input type="text" value="2"/>	Unidad medida	<input type="text" value="Años"/>
Clave toleranc.	<input type="text"/>		
Valor teórico	<input type="text"/>		
Toleranc.infer.	<input type="text" value="30"/>		
Lím.inferior plausib	<input type="text" value="-500,00"/>	Lím.sup.plausib.	<input type="text"/>
Modificación de tolerancia			
Mod.toler.válida de	<input type="text"/>	Mod.toler.vál.hasta	<input type="text"/>
Modif.toler.inf.	<input type="text"/>		

Donde únicamente deberemos indicar la tolerancia. Este proceso se repetirá para todas las operaciones, recordemos que para este caso únicamente hemos cumplimentado la operación 1, tendríamos que hacerlo también para las otras 2.

### 2.3- Planes de mantenimiento

Los planes de mantenimiento describen las medidas de mantenimiento preventivo que se deben realizar en los equipos, y las fechas en las que se deben realizar las tareas de mantenimiento preventivo.

Un plan de mantenimiento consta básicamente de dos elementos:

1. Plan de mantenimiento (programación del plan).
  2. Posición(es) de mantenimiento.
- Dependiendo del tipo de plan que se escoja puede generar Avisos u órdenes de mantenimiento.
  - Los datos maestros necesarios para la creación de un plan de mantenimiento son:
    - Equipo
    - Estrategia
    - Hoja de Ruta

A través de las transacciones [IP01] e [IP42], para acceder mediante menú a la creación de Planes de Mantenimiento Preventivo la encontramos en la siguiente ruta:

*Mantenimiento → Mantenimiento Planificado → Planificación de mantenimiento → Planes de mantenimiento preventivo → Crear → Plan Estrategia.*

### 2.3.1- Crear un plan de mantenimiento

Se accede a la transacción [IP42] o [IP01], y se rellenan los campos “Tipo de plan de mantenimiento” y “Estrategia” y pulsamos Intro. Aparecerá la siguiente pantalla:

Ciclo	Unidad	Texto ciclo mantenimiento	Offset
3	MON	Inspección 1	






Posición    Lista objeto posición    Emplazamiento posición    Ciclos posición 04.05.2018

Posición PM:      





Objeto de referencia

Ubic.téc.:  Válvula de bola de proceso de 2"  
 Equipo:  Válvula de bola proceso 2"

Datos de planificación

Centro planif.:  Reganosa    Grupo planif.:   
 Clase de orden:  Orden de Mantenimiento    Clase actividad PM:   
 Pto.tbjo.resp.:  /  Mantenimiento Mecánico    División:   
 Prioridad:      Norma de liquidación:     
 Documento venta:  /  

Hoja de ruta para mantenimiento

Tp.    GrHRuta    CGrHR    Descripción  
 /  /       

Donde deberemos rellenar los campos que se han destacado en rojo:

- Plan mant. prev: Descripción corta del plan.
- Equipo: El equipo al que vamos a aplicar el plan y sus operaciones.
- Centro planif: Al centro al que pertenece el equipo.
- Clase de orden: El tipo de orden que se va a generar, en este caso será de inspección.
- Grupo planif: En este caso será el grupo inspecciones.
- Hoja de ruta: le asociamos la hoja de ruta que contiene las operaciones a ejecutar.

El resto de los campos se rellenaran automáticamente al pulsar intro.

### 3- Programación de planes de mantenimiento

La programación de un plan marca las tareas de mantenimiento que hay que realizar a partir de un día fijado y una serie de parámetros que se explicarán a continuación.

#### 3.1- Parámetros de programación de planes de mantenimiento

Los parámetros de programación de planes de mantenimiento los podemos encontrar y valorar en la creación [IP42] o modificación [IP02] de un plan.

Donde:

- **Tolerancia en conclusión atrasada (%) o anticipada (%):**  
Se define como el período de tiempo en el que la desviación entre la fecha prevista y la real no tiene ninguna influencia para la programación posterior.  
[No se utilizarán estos campos]
- **Factor de decalaje en conclusión retrasada o anticipada (%):**  
Si la tarea de mantenimiento se finaliza entre la fecha prevista y la real está fuera del margen de tolerancia, se puede retrasar automáticamente la siguiente fecha prevista del mantenimiento preventivo [No se utilizarán estos campos, ya que no deseamos reprogramar el plan]
- **Factor de dilatación:** En nuestro caso será siempre 1,00 pero sirve para alargar (mayor de 1) o acortar (menor de 1) los tiempos de ciclo que sean válidos según la estrategia. Ejemplo:  
Tiempo de ciclo según estrategia: 150 días  
Factor de dilatación: 1.2  
Resultado:  $150 * 1.2 = 180$  días tiempo de ciclo.  
[El valor que pondremos será 1,00 ya que no se desea alterar la programación del plan]
- **Calendario de fábrica:** Clave que indica el calendario de fábrica válido para este centro.

- **Horizonte de apertura:** Es el intervalo de tiempo que debe transcurrir para que la siguiente toma se libere automáticamente.  
**Ejemplo:** si el horizonte de apertura es del 80% significa que, cuando haya transcurrido el 80% del tiempo para llegar a la siguiente toma, se liberará la siguiente toma. (3meses=90días,  $90 \times 80 / 100 = 72$ ) Cuando queden 18 días para la realización de la siguiente tarea de mantenimiento, se liberará.  
Si marcamos el 100% significa que no se liberará la toma hasta que llegue el día previsto dentro del plan.
- **Intervalo de toma:** Es el intervalo de tiempo en el que podemos visualizar las próximas tareas de mantenimiento, dentro de la programación del plan [IP10].
- **Sujeto a conclusión:** Se marcará el Check "Sujeto a conclusión" si deseamos que no se pueda liberar una toma hasta que se concluya la precedente.
- **Indicador de programación:** Existen tres opciones para el cálculo de las fechas de las tareas de mantenimiento, pero en nuestro caso marcaremos "Tiempo según día fijado" para que los avisos se generen siempre el mismo día de cada mes.
- **Inicio de ciclo:** Es la fecha que vendrá por defecto cuando se inicie la programación del plan de mantenimiento.

Tras esto procedemos a guardar, entonces nos aparecerá un mensaje preguntando si deseamos iniciar el ciclo, click en "sí" y el plan queda guardado y nos indica la numeración del mismo.

### 3.2- Inicio de la programación individual del plan de mantenimiento. [IP10]

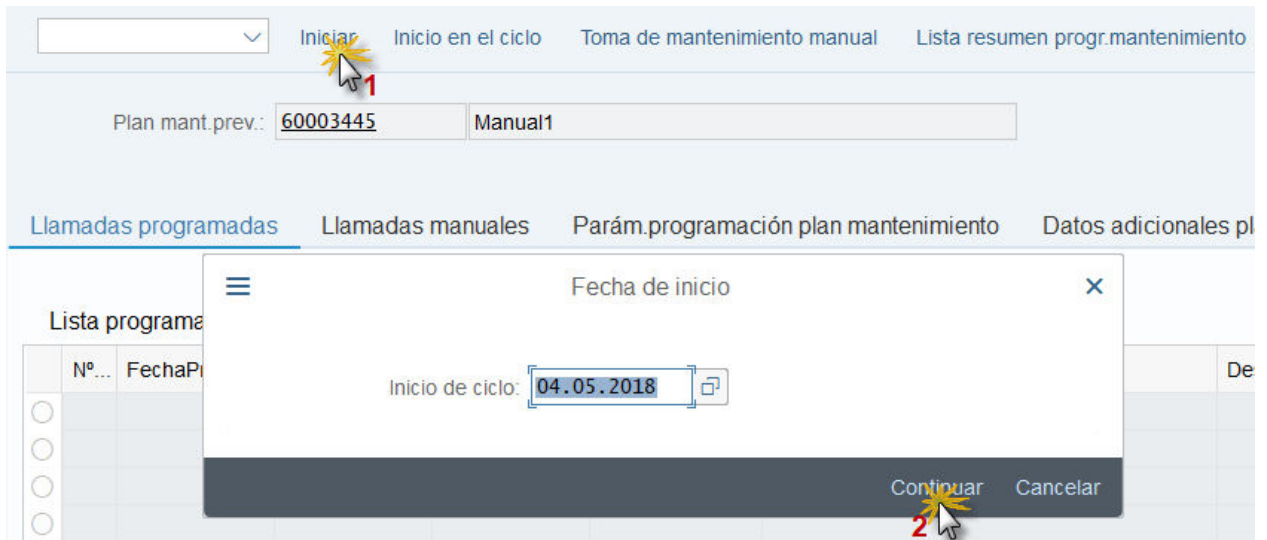
La transacción para acceder a la programación individual de un Plan de Mantenimiento Preventivo [IP10] la encontramos en la siguiente ruta:

*Logística → Mantenimiento Planificado → Planificación de mantenimiento → Planificación fechas para planes mantenimiento preventivo → Programar.*

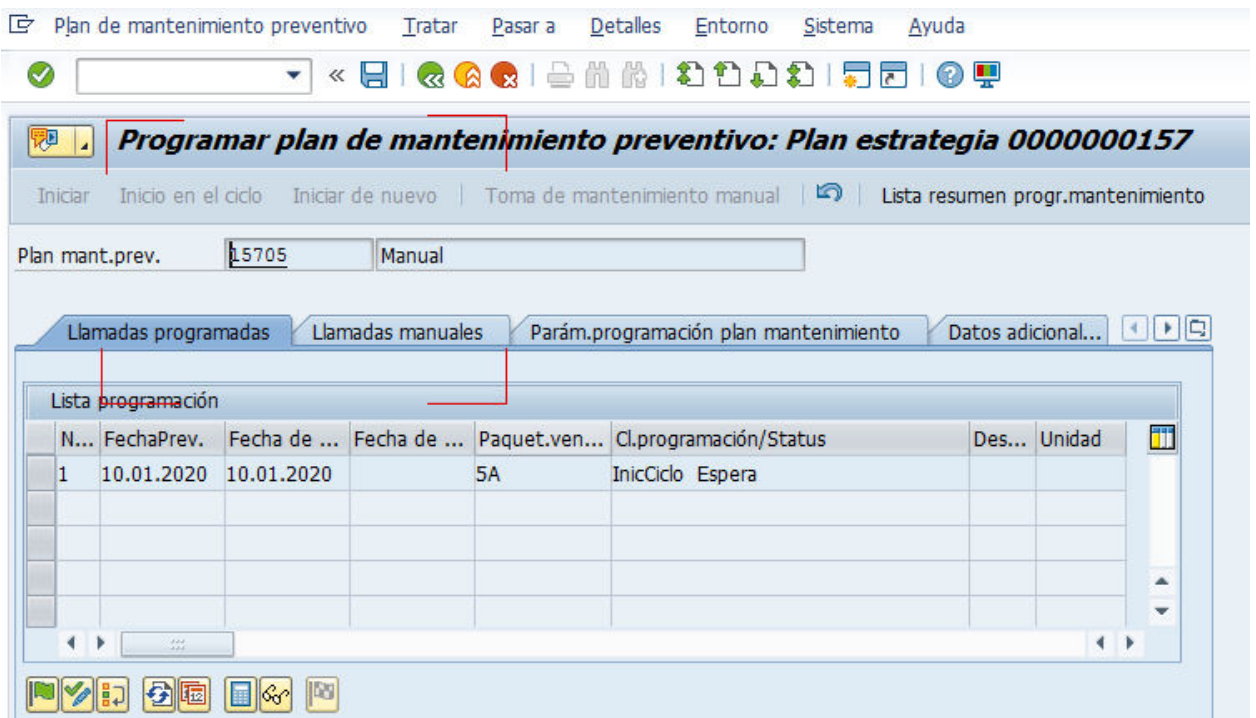
Para realizar la programación del plan de mantenimiento, accederemos a la transacción [IP10] e introduciremos el valor del plan del equipo.

Seguidamente accederemos a la pantalla de programación del plan, donde tendremos dos opciones de iniciar la programación del plan:

- **Iniciar:** Esta opción la seleccionaremos cuando se quiera iniciar el plan desde el principio.  
Si pulsamos este botón, nos aparecerá una ventana emergente con el valor por defecto de la fecha de inicio que habíamos puesto en el plan:

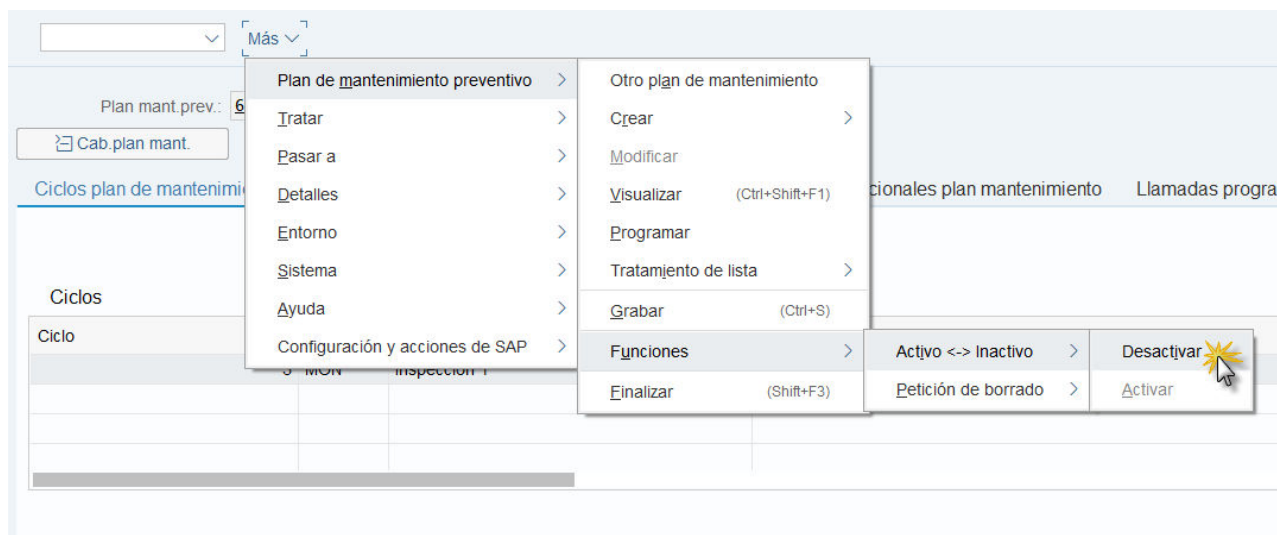


Se programará el plan en base a esa fecha:



### 3.3- Desactivar/Activar un plan de mantenimiento

Para desactivar la programación de los planes de mantenimiento, accederemos a la transacción [IP02]. Una vez que entramos a la pantalla del plan de mantenimiento, accederemos al menú y seguiremos la ruta que se indica a continuación:



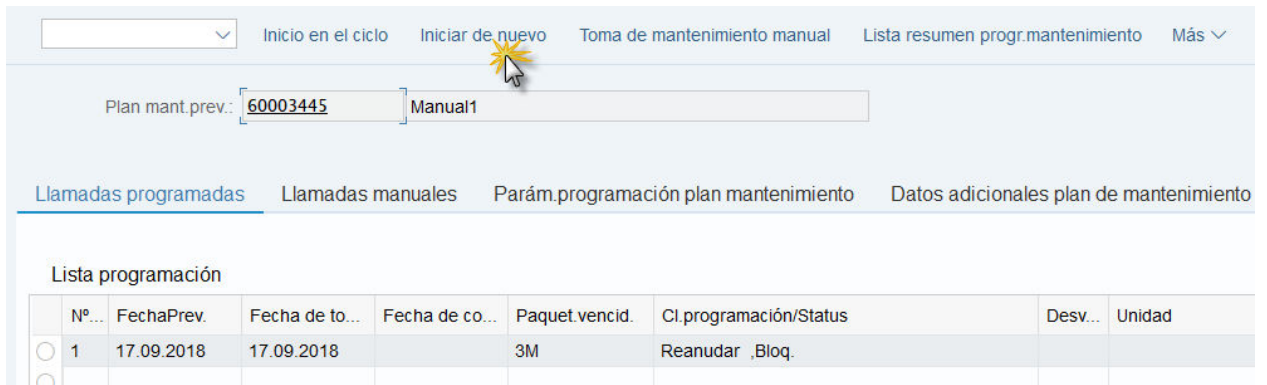
Para realizar el paso opuesto, activar el plan, entraremos a la transacción [IP02] y seguiremos los siguientes pasos para activar el plan de nuevo:



En este momento, las tareas a realizar en la programación del plan, son las que tenía predeterminadas antes de ser desactivado. Por lo que habría que adaptar la programación a las fechas actuales para realizar un correcto mantenimiento del equipo.

Para ello deberemos acceder a la programación del plan (IP10) y, una vez dentro, pulsaremos el botón "Iniciar de nuevo":





Nos aparecerá automáticamente una ventana que nos informará sobre las acciones que queremos realizar con las antiguas tomas de mantenimiento que no se llevaron a cabo. Tendremos dos opciones:

- Si pulsamos el botón borrar desaparecerán todas aquellas que no se realizaron.
- Si pulsamos el botón omitir aparecerán como histórico de la programación todas aquellas tomas que estaban previstas realizar pero que no se realizaron.

Tras elegir esta opción, nos emergerá una nueva pantalla donde deberemos informar en qué fecha pondremos el equipo de nuevo en funcionamiento. Tras esto el plan quedara de nuevo operativo.

## 19 ANEXO II: MANUAL CREAR QUERY

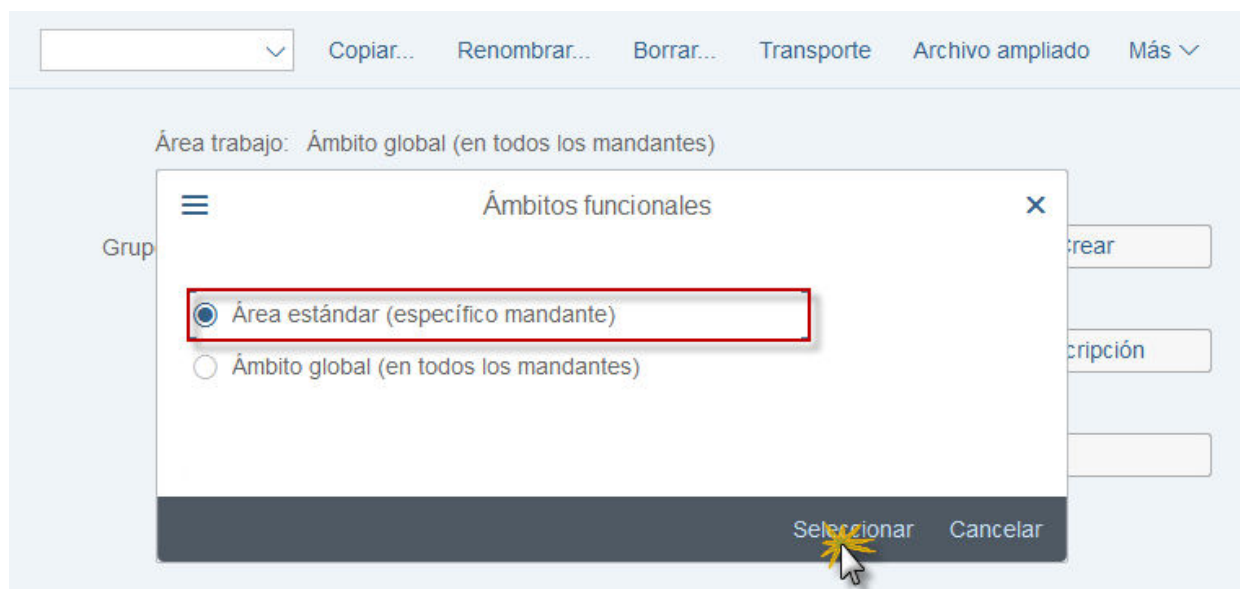
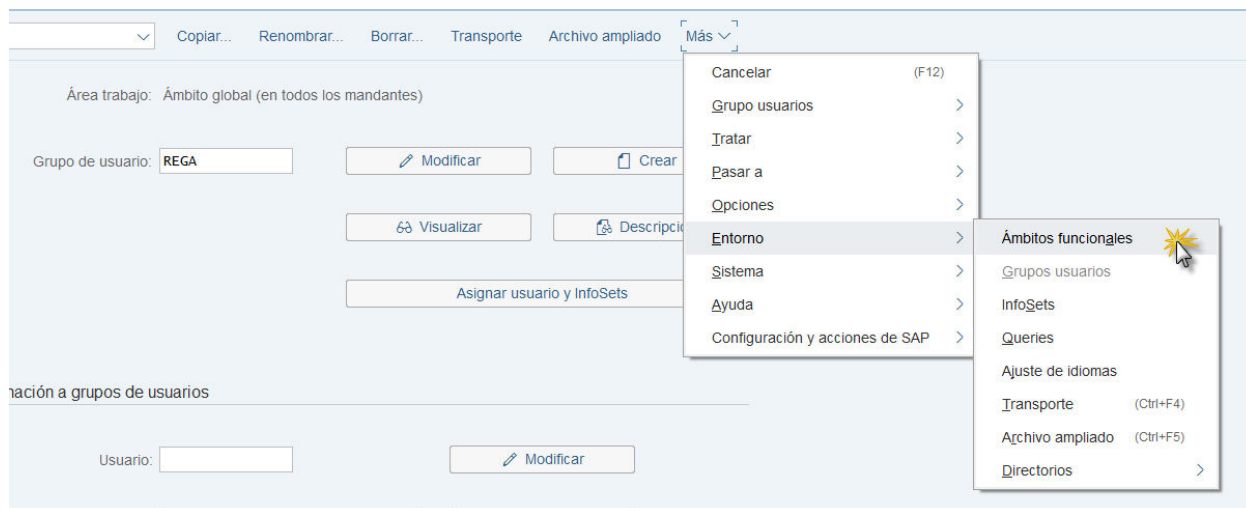
1. Introducción.....	145
2. Crear grupo de usuarios.....	145
3. Infoset.....	146
4. Query.....	153

## 1- Introducción

Una Query es una unión de varias tablas y que muestra los campos solicitados por el usuario de cada una de ellas. En este caso, vamos a ver cómo generar una Query para mostrar en tabla hojas de ruta, con sus contadores y sus operaciones.

## 2- Crear grupo de usuarios

Comenzamos ejecutando la transacción [SQ03] donde podremos crear un grupo de usuarios, pero previamente deberemos cambiar el entorno funcional y pasar de global (Todos los mandantes) al estándar (Mandante actual):



Una vez hecho esto ponemos un nombre al grupo de usuarios y hacemos click en “Crear”:

Área trabajo: Área estándar (específico mandante)

Grupo de usuario:

Modificar    Crear

Visualizar    Descripción

Asignar usuario y InfoSets

Podemos incluir una descripción del grupo de usuarios (es opcional):

Área trabajo: Área estándar (específico mandante)

Grupo de usuario:

Modificar    Crear

Grupo de usuarios REGA: Crear o modificar

Grupo de usuarios: REGA   

Autor: CGFUNCTIONAL    19.04.2018

Modificado por:

Grabar    Cancelar

### 3- InfoSet

Tras crear el grupo de usuarios, accedemos a la transacción [SQ02], donde crearemos un infoSet que contendrá la información a la que accederemos con la Query, podemos un nombre a nuestro infoSet y hacemos click en “Crear”:



SQ02 Copiar... Renombrar... Borrar... Verificar Generar Transportes Papelera Archivo ampliado

Área trabajo: Área estándar (específico mandante)

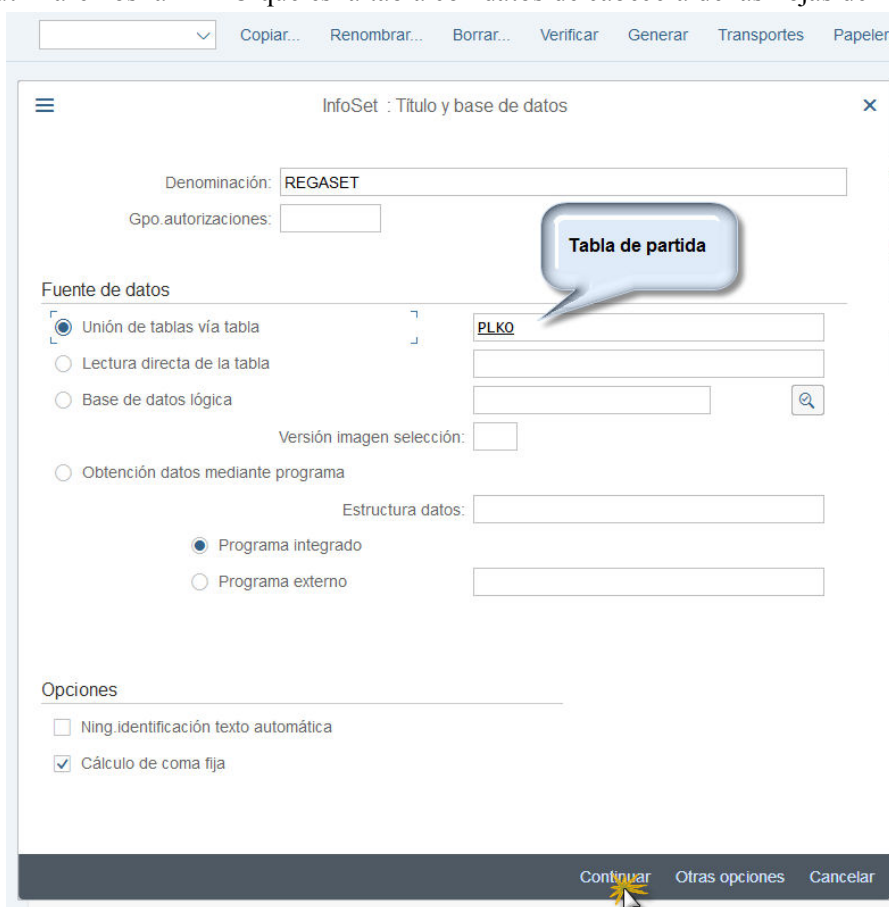
InfoSet: REGASET

Modificar Crear

Visualizar Descripción

Asignación a roles/gr.usu.

A continuación, le ponemos una denominación, que puede ser la misma que el nombre u otra. Seleccionamos como fuente de datos “Unión de tablas vía tabla”, es decir, designaremos una tabla inicial que será la principal y a partir de estar iremos agregando tablas, en este caso concreto utilizaremos la PLKO que es la tabla con datos de cabecera de las hojas de ruta:



InfoSet : Título y base de datos

Denominación: REGASET

Gpo. autorizaciones:

Fuente de datos

Unión de tablas vía tabla  Lectura directa de la tabla  Base de datos lógica  Obtención datos mediante programa

PLKO

Versión imagen selección:

Estructura datos:

Programa integrado  Programa externo

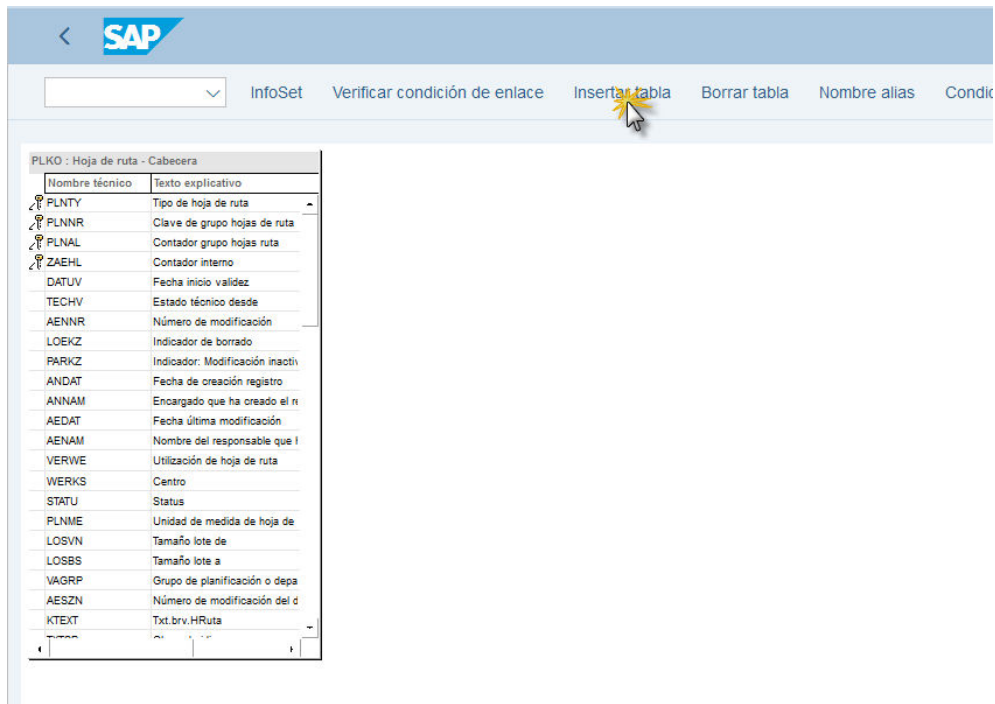
Opciones

Ning. identificación texto automática

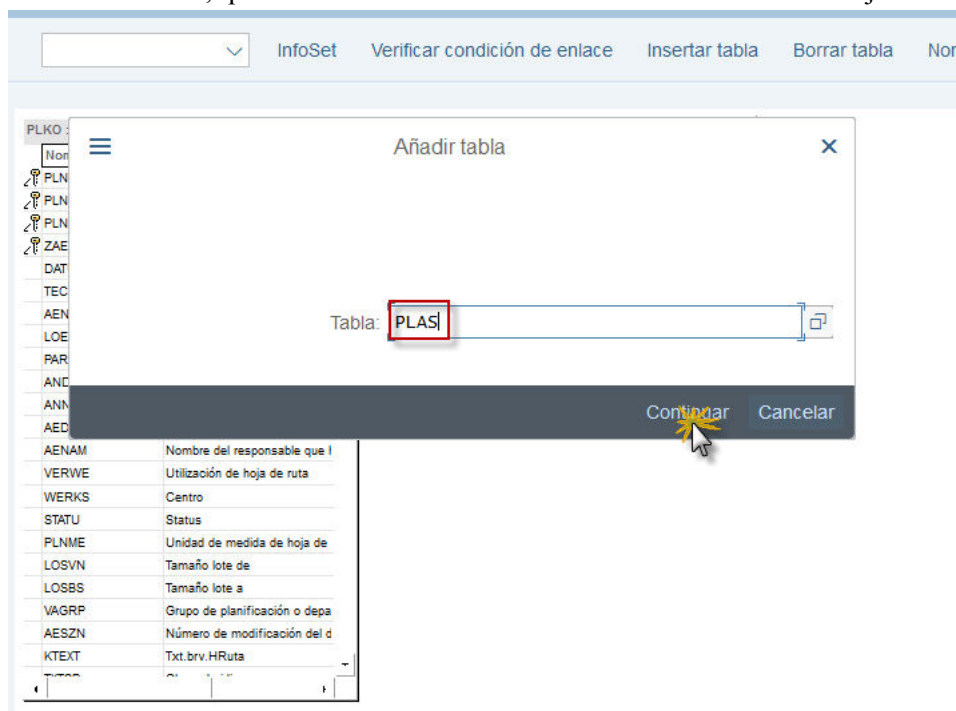
Cálculo de coma fija

Continuar Otras opciones Cancelar

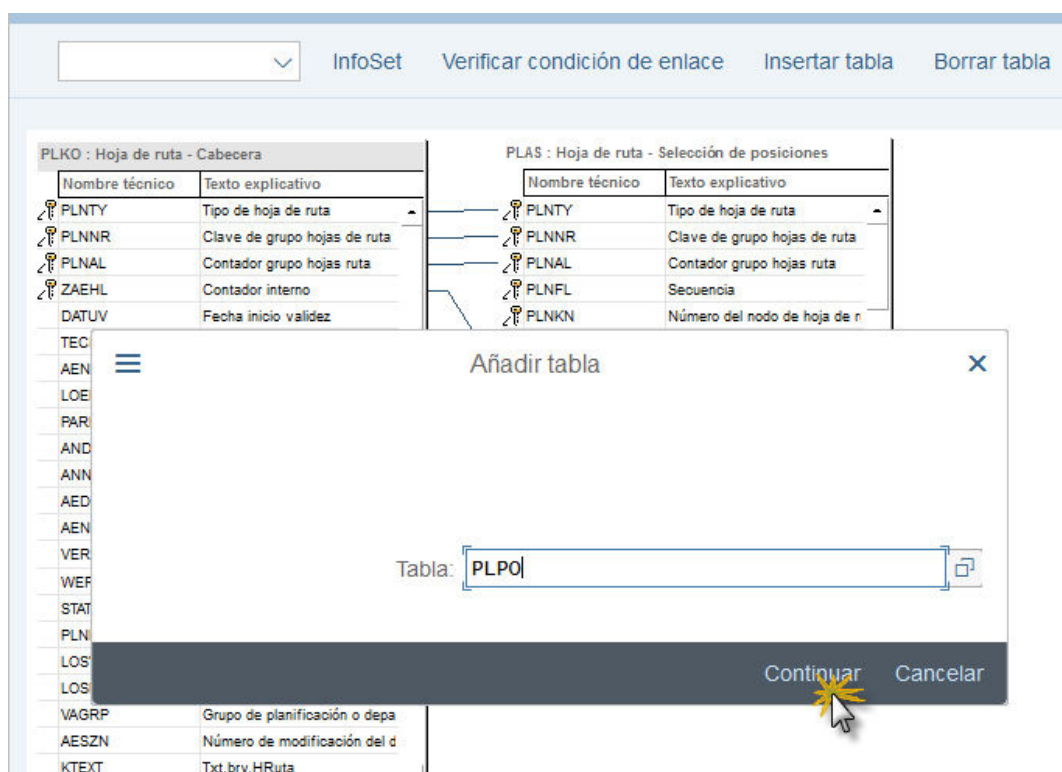
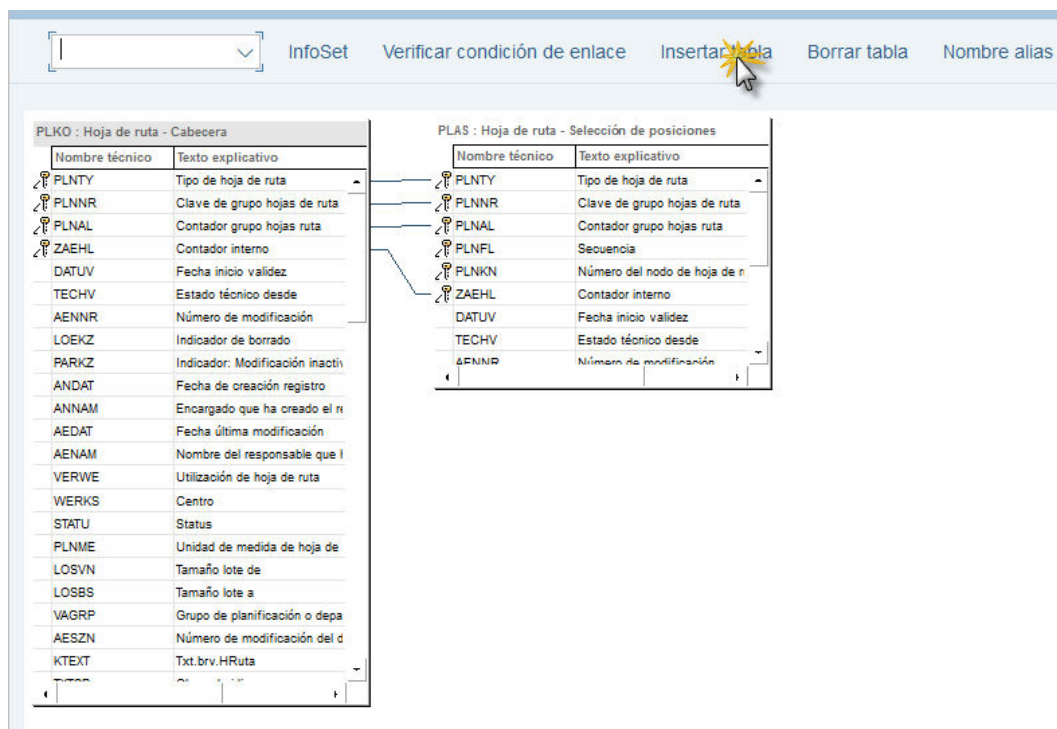
En la siguiente pantalla, nos aparecerán los campos que integran la tabla PLKO, a continuación, hacemos click en “Insertar tabla”



Añadimos la tabla PLAS, que contiene con más detalle los contadores de cada hoja de ruta:



Tras añadir la tabla, aparecerán por defecto algunas uniones entre la tabla principal y la recién agregada, insertamos una tercera tabla, la PLPO, que contiene las operaciones de las hojas de ruta:



Al igual que ocurrió en el caso anterior, de nuevo unirá campos de la tabla recién agregada y la última que añadimos de forma automática, eso puede ser un problema, puesto que existen campos que están presentes en más de una tabla, como ocurre en este caso, que no tienen los mismo valores en todas ellas, es decir, el campo ZAEHL puede tener valores distintos para una misma hoja de ruta en la tabla PLKO, PLAS y PLPO. Esto provocará más adelante errores que impedirán que al ejecutar la Query nos muestre resultados:

InfoSet Verificar condición de enlace Insertar tabla Borrar tabla Nombre alias Condiciones de enlace Visualizar

PLKO : Hoja de ruta - Cabecera		PLAS : Hoja de ruta - Selección de posiciones		PLPO : Hoja de ruta - operación	
Nombre técnico	Texto explicativo	Nombre técnico	Texto explicativo	Nombre técnico	Texto explicativo
PLNTY	Tipo de hoja de ruta	PLNTY	Tipo de hoja de ruta	PLNTY	Tipo de hoja de ruta
PLNNR	Clave de grupo hojas de ruta	PLNNR	Clave de grupo hojas de ruta	PLNNR	Clave de grupo hojas de ruta
PLNAL	Contador grupo hojas ruta	PLNAL	Contador grupo hojas ruta	PLNKN	Número del nodo de hoja de r
ZAEHL	Contador interno	PLNFL	Secuencia	ZAEHL	Contador interno
DATUV	Fecha inicio validez	PLNKN	Número del nodo de hoja de r	DATUV	Fecha inicio validez
TECHV	Estado técnico desde	ZAEHL	Contador interno	TECHV	Estado técnico desde
AENNR	Número de modificación	DATUV	Fecha inicio validez	AENNR	Número de modificación
LOEKZ	Indicador de borrado	TECHV	Estado técnico desde	LOEKZ	Indicador de borrado
PARKZ	Indicador: Modificación inactiv	AENNR	Número de modificación	PARKZ	Indicador: Modificación inactiv
ANDAT	Fecha de creación registro	DATUV	Fecha inicio validez	ANDAT	Fecha de creación registro
ANNAM	Encargado que ha creado el r	TECHV	Estado técnico desde	ANNAM	Encargado que ha creado el r
AEDAT	Fecha última modificación	AENNR	Número de modificación	AEDAT	Fecha última modificación
AENAM	Nombre del responsable que l	DATUV	Fecha inicio validez	AENAM	Nombre del responsable que l
VERWE	Utilización de hoja de ruta	TECHV	Estado técnico desde	SUMNR	Número de nodo de operaci
WERKS	Centro	AENNR	Número de modificación	VORN	Número de operación
STATU	Status	DATUV	Fecha inicio validez	STEUS	Clave de control
PLNME	Unidad de medida de hoja de	TECHV	Estado técnico desde	ARBID	ID objeto
LOSVN	Tamaño lote de	AENNR	Número de modificación	OBJTY	CIM Tipo de objeto del recurs
LOSBS	Tamaño lote a	DATUV	Fecha inicio validez	WERKS	Centro
VAGRP	Grupo de planificación o depa	TECHV	Estado técnico desde	KTSCH	Clave de modelo
AESZN	Número de modificación del d	AENNR	Número de modificación	LTXA1	Texto breve operación
KTEXT	Txt.br.v.HRuta	DATUV	Fecha inicio validez	LTXA2	Descripción operación: 2. líni
TXTSP	Clave de idioma	TECHV	Estado técnico desde	TXTSP	Clave de idioma
ABDAT	Fecha de la última llamada	AENNR	Número de modificación	VPLTY	Tipo de hoja ruta referenciad
ABANZ	Cantidad de llamadas de la hc	DATUV	Fecha inicio validez	VPLNR	Grupo hojas ruta de hoja ruta
PROFIDNETZ	Perfil	TECHV	Estado técnico desde	VPLAL	Contador gr.hojas ruta de hoj

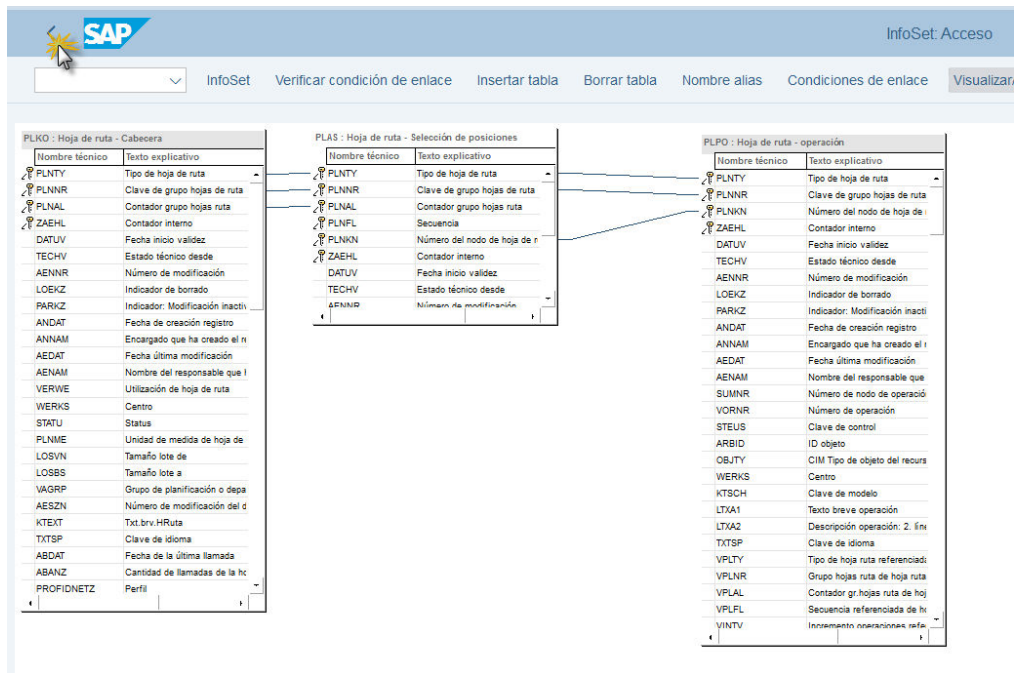
Estos campos no tienen los mismos valores en las distintas tabas. Si no se eliminan, causan inconsistencia de datos y SAP no muestra resultados

La solución es eliminar todas aquellas uniones que no estemos seguros que contengan los mismos valores en todas las tablas:

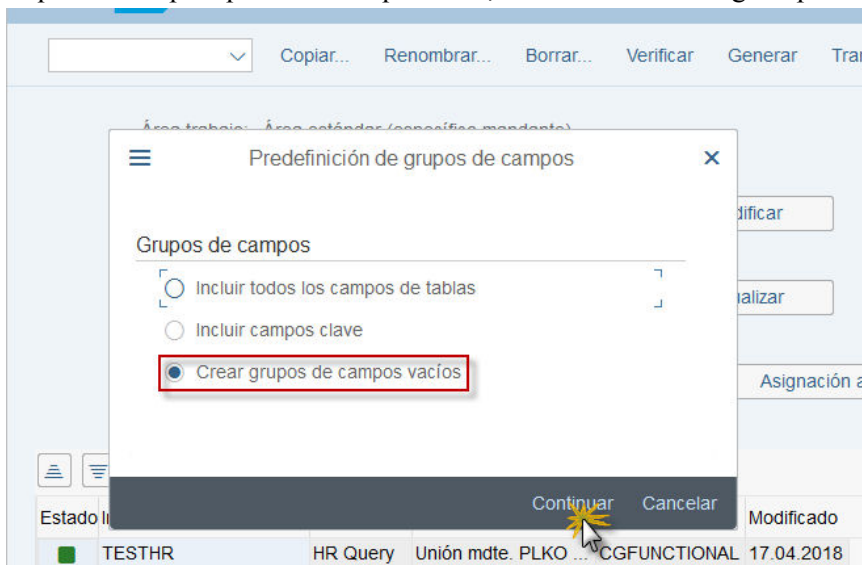
PLKO : Hoja de ruta - Cabecera		PLAS : Hoja de ruta - Selección de posiciones		PLPO : Hoja de ruta - opi	
Nombre técnico	Texto explicativo	Nombre técnico	Texto explicativo	Nombre técnico	T
PLNTY	Tipo de hoja de ruta	PLNTY	Tipo de hoja de ruta	PLNTY	Ti
PLNNR	Clave de grupo hojas de ruta	PLNNR	Clave de grupo hojas de ruta	PLNNR	C
PLNAL	Contador grupo hojas ruta	PLNAL	Contador grupo hojas ruta	PLNKN	N
ZAEHL	Contador interno	PLNFL	Secuencia	ZAEHL	C
DATUV	Fecha inicio validez	PLNKN	Número del nodo de hoja de r	DATUV	F
TECHV	Estado técnico desde	ZAEHL	Contador interno	TECHV	E
AENNR	Número de modificación	DATUV	Fecha inicio validez	AENNR	N
LOEKZ	Indicador de borrado	TECHV	Estado técnico desde	LOEKZ	lr
PARKZ	Indicador: Modificación inactiv	AENNR	Número de modificación	PARKZ	lr
ANDAT	Fecha de creación registro	DATUV	Fecha inicio validez	ANDAT	F
ANNAM	Encargado que ha creado el r	TECHV	Estado técnico desde	ANNAM	E
AEDAT	Fecha última modificación	AENNR	Número de modificación	AEDAT	F
AENAM	Nombre del responsable que l	DATUV	Fecha inicio validez	AENAM	N
VERWE	Utilización de hoja de ruta	TECHV	Estado técnico desde	SUMNR	N
WERKS	Centro	AENNR	Número de modificación	VORN	N
STATU	Status	DATUV	Fecha inicio validez	STEUS	C
PLNME	Unidad de medida de hoja de	TECHV	Estado técnico desde	ARBID	IT
LOSVN	Tamaño lote de	AENNR	Número de modificación	OBJTY	C
LOSBS	Tamaño lote a	DATUV	Fecha inicio validez	WERKS	C
VAGRP	Grupo de planificación o depa	TECHV	Estado técnico desde	KTSCH	C
AESZN	Número de modificación del d	AENNR	Número de modificación	LTXA1	Ti
KTEXT	Txt.br.v.HRuta	DATUV	Fecha inicio validez	LTXA2	D
TXTSP	Clave de idioma	TECHV	Estado técnico desde	TXTSP	C
ABDAT	Fecha de la última llamada	AENNR	Número de modificación	VPLTY	Ti
ABANZ	Cantidad de llamadas de la hc	DATUV	Fecha inicio validez	VPLNR	G
PROFIDNETZ	Perfil	TECHV	Estado técnico desde	VPLAL	C
				VPLFL	S
				VINTV	lr

Conexión externa izquierda  
Borrar enl.

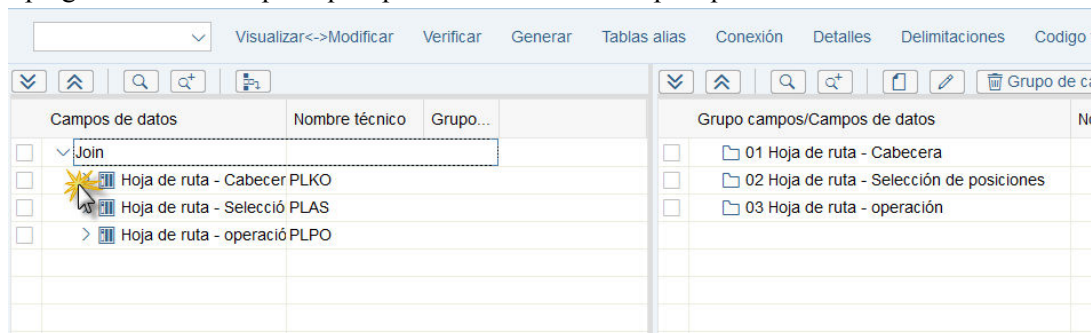
En este caso solo conservaremos las uniones entre los campos PLNTY (Tipo de hoja de ruta), PLNNR (Clave de grupo hojas de ruta) y PLNAL (Contador grupo hojas de ruta) para la unión entre PLKO y PLAS y las uniones entre PLNTY, PLNNR y PLNKN (Número de nodo de hoja de ruta) para la unión entre la PLAS y la PLPO:



Retrocedemos a la pantalla anterior y no saltará un pop up donde nos pregunta cómo queremos generar los campos, seleccionamos “Crear grupos de campos vacíos” estos nos permitirá colocar solo aquellos campos que nosotros queramos, no nos colocará ninguno por defecto:

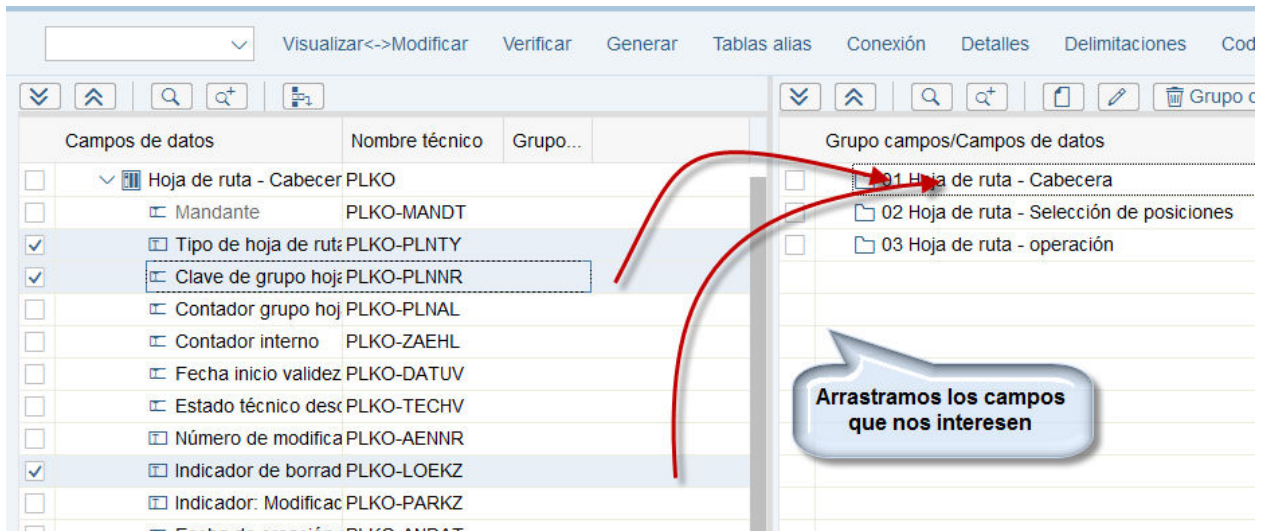


Desplegamos las tablas para que aparezcan todos los campos que contienen:

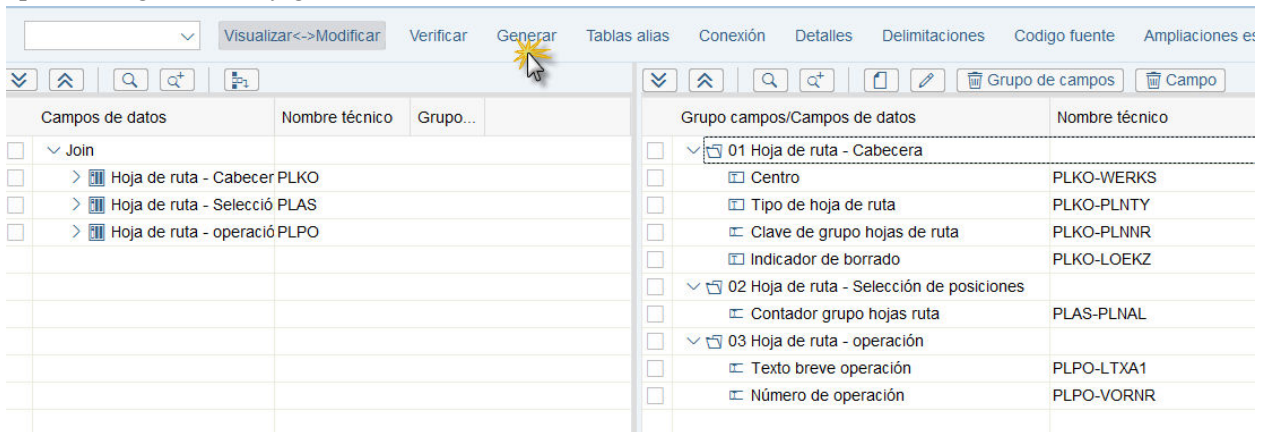


A continuación, arrastramos todos aquellos que nos interese que aparezcan en nuestra Query:

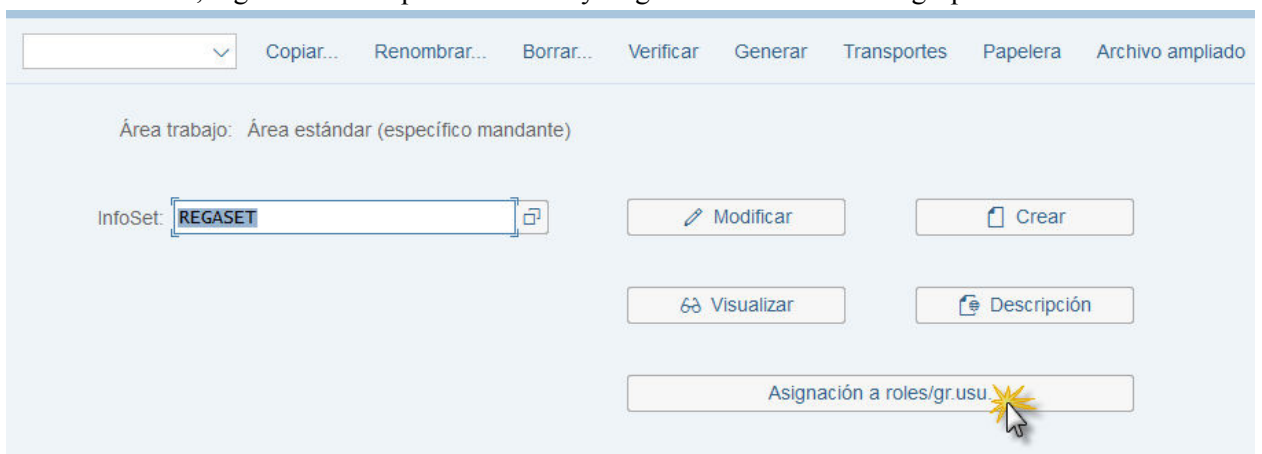




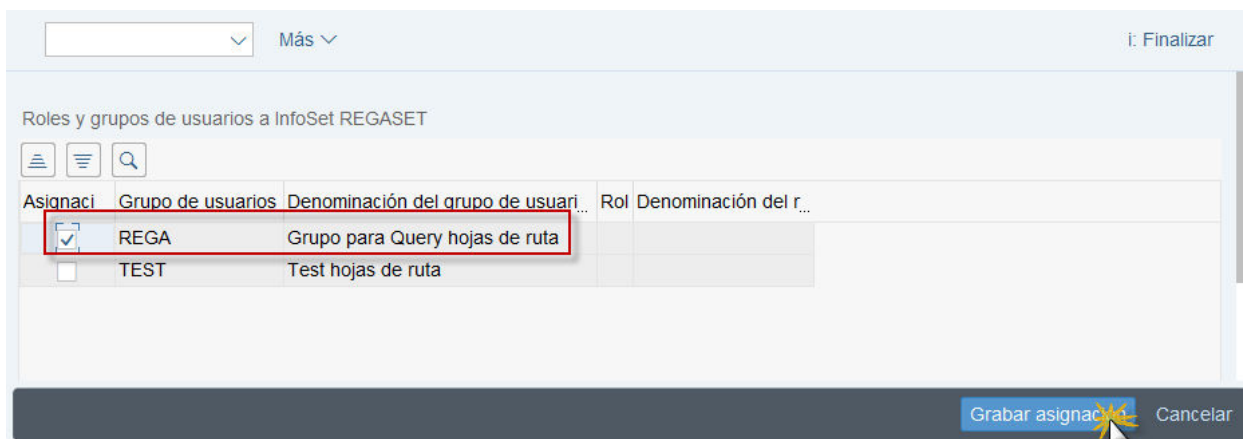
En este caso nos interesa de la cabecera (PLKO) el centro donde está la hoja de ruta, el tipo de hoja de ruta, la clave de grupo de la hoja de ruta y el indicador de borrado. De la PLAS solo nos interesa el contador de la hoja de ruta y de la PLPO las operaciones y el texto descriptivo de la operación, generamos y guardamos:



A continuación, regresamos a la pantalla inicial y asignamos el infoSet a un grupo de usuarios:

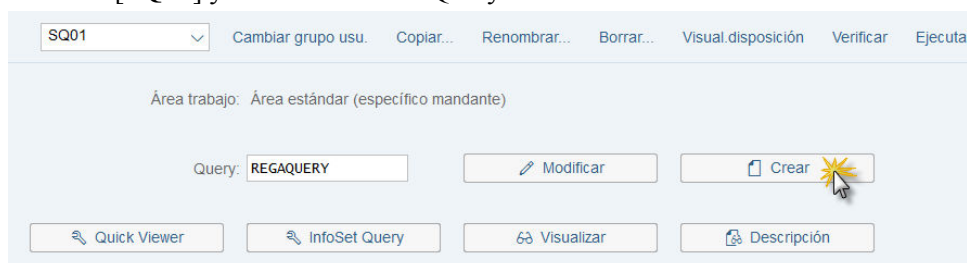


Seleccionamos el grupo de usuarios creado en la [SQ03]:

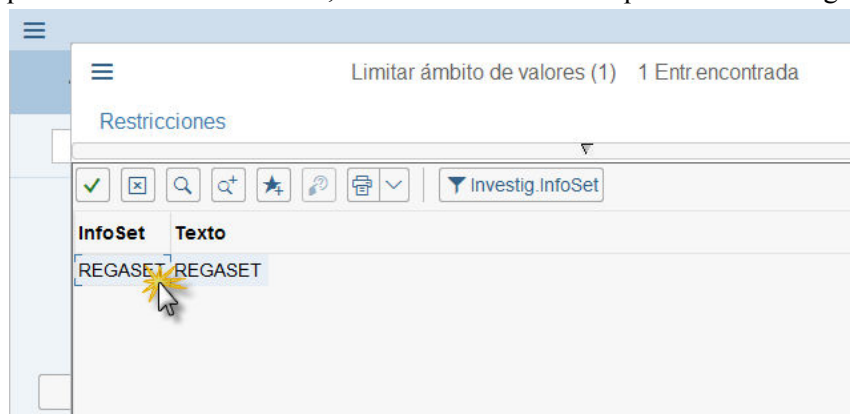


## 4- Query

Accedemos a la [SQ01] y creamos nuestra Query:



Nos pedirá que le asociemos un infoSet, hacemos click sobre el que acabamos de generar:



Nos pedirá que le demos un título a la Query, que podrá ser el mismo que el nombre u otro. Hacemos click sobre “imagen siguiente”:

Imagen siguiente Visual disposición Verificar Lista básica Estadísticas

\* Título: REGAQUERY

Comentarios:

Formato de lista

Líneas:

Columnas: 83

Atributos especiales

Variante estándar:

Ejecutar sólo con variante

Bloqueo modificación

Formato tabla

Columnas: 200

Impresión de lista

con título estándar

Nº caracteres margen izquierdo:

Formato de salida

List Viewer ABAP

Lista ABAP

Función gráfica

Análisis ABC

Archivo fichero

Visualizar como tabla

Tratamiento textos

EXCEL

Activamos todos los grupos de campos y hacemos click en “Imagen siguiente”:

Imagen anterior Imagen siguiente Más

Grupos de campos

Trat.

Hoja de ruta - Cabecera:

Hoja de ruta - Selección de posiciones:

Hoja de ruta - operación:

Grabar

Activamos los campos que nos interesan:

Campos

Hoja de ruta - Cabecera:

- Centro:
- Texto:Centro:
- Tipo de hoja de ruta:
- Texto:Tipo de hoja de ruta:
- Clave de grupo hojas de ruta:
- Indicador de borrado:
- Texto:Indicador de borrado:

Hoja de ruta - Selección de posiciones:

- Contador grupo hojas ruta:

Hoja de ruta - operación:

- Texto breve operación:
- Número de operación

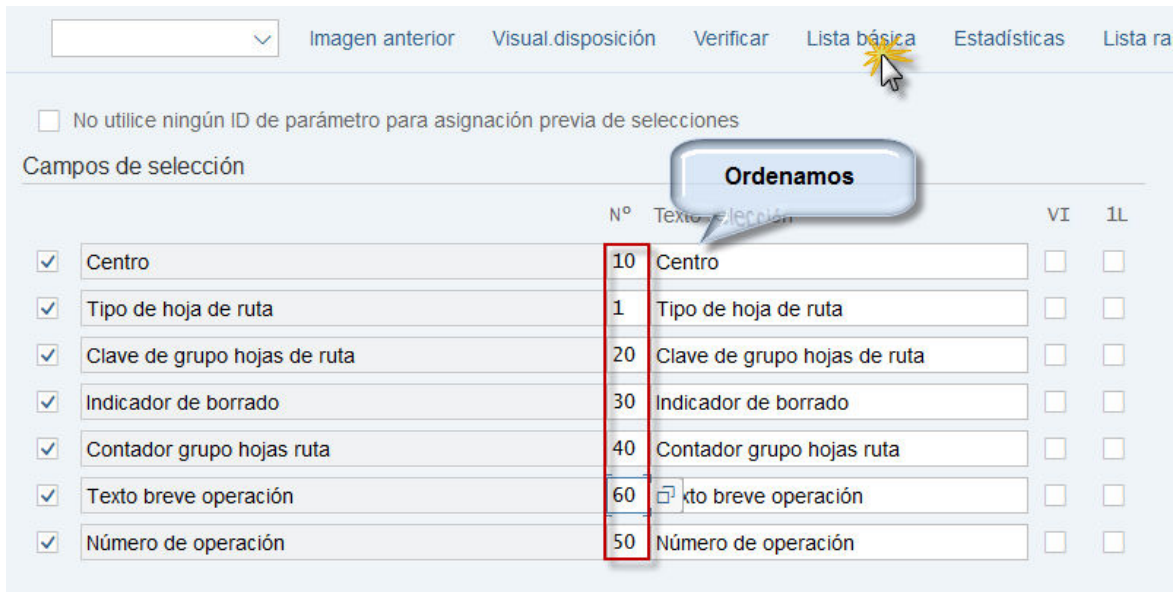
Grabar Cancelar

Activamos los campos de selección que queremos, es decir, aquellos campos que aparecerán en la pantalla de la Query y nos permitirán filtrar:

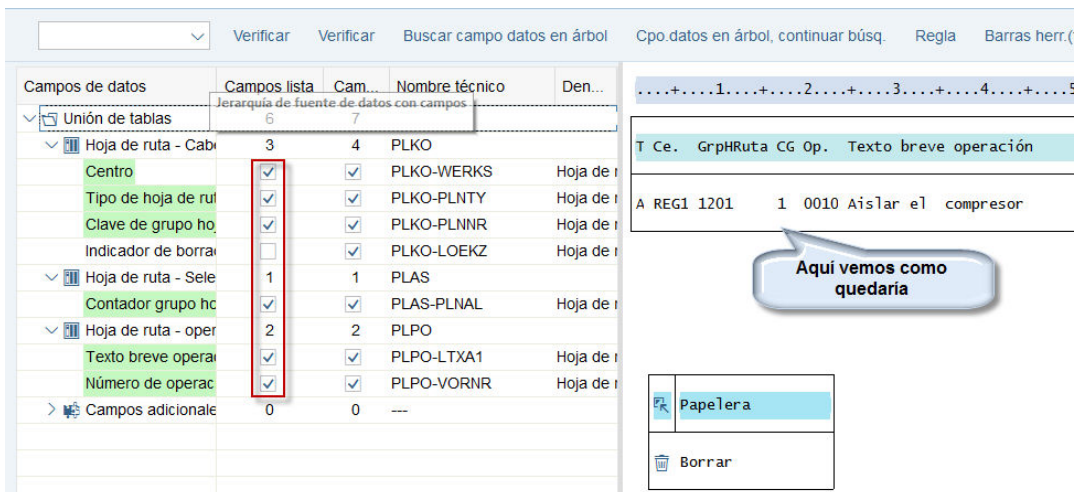
Campos de selección

	Nº	Texto selección	VI	IL
<input checked="" type="checkbox"/>	Centro	Centro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de hoja de ruta	Tipo de hoja de ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Clave de grupo hojas de ruta	Clave de grupo hojas de ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Indicador de borrado	Indicador de borrado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Contador grupo hojas ruta	Contador grupo hojas ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Texto breve operación	Texto breve operación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Número de operación	Número de operación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

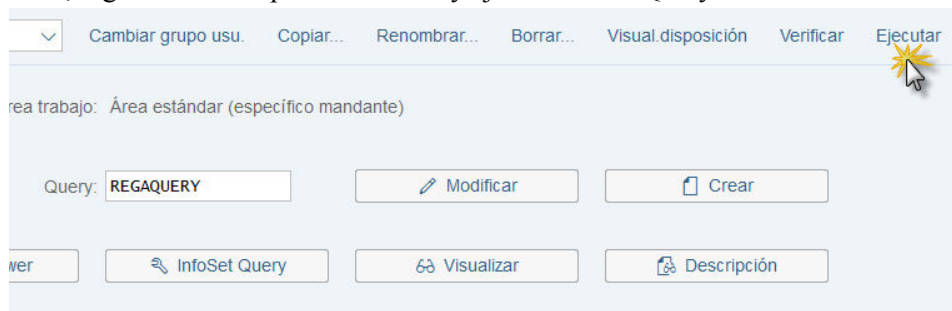
Secuenciamos el orden en el que aparecerán en pantalla los campos. Es interesante secuenciarlos de 10 en 10, por si en el futuro queremos añadir algún campo, podríamos colocarlo en medio sin necesidad de modificar el resto. Tras esto accedemos a la lista básica:



Aquí, seleccionamos los campos que queremos que aparezcan en la tabla resultante al ejecutar la Query, en pantalla podemos ver cómo quedaría la tabla:



Tras guardar, regresamos a la pantalla inicial y ejecutamos la Query:



Nos aparecerán los campos de selección que designamos y en el orden que establecimos, para probar en este caso buscamos todas aquellas hojas de ruta del tipo A que no tengan indicador de borrado, el indicador de borrado implica que son archivos presentes en el histórico de SAP pero que no están activos en el sistema:

# ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Grabar como variante... Más i: Finalizar

Selecciones específicas de informe

Tipo de hoja de ruta:  a:

Centro:  a:

Clave de grupo hojas de ruta:  a:

Indicador de borrado:   a:

Contador grupo hojas ruta:  a:

Número de operación:  a:

Texto breve operación:  a:

Especificación de la salida

Layout:

**Ejecutar**

Este es el resultado, que sin hacer esta unión de tablas habríamos tenido que buscar en la PLKO, PLAS y PLPO y posteriormente unir manualmente en una hoja Excel:

REGAQUERY					
TipoHR	Ce.	GrpHRuta	CGH	Op.	Texto breve operación
A	REG1	3901	1	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
A	REG1	3901	1	0020	Comprob ERC DN 16
A	REG1	3901	1	0030	Comprob ERC DN 3
A	REG1	3901	1	0040	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.
A	REG1	3901	1	0050	comprob.ajuste pernos brida aislante
A	REG1	3901	1	0060	limpiar piezas extern. brida aislante
A	REG1	3901	2	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
A	REG1	3901	2	0020	comprob.integridad de ERC DN 16
A	REG1	3901	2	0030	Comprobar la presión del acumulador hidr
A	REG1	3901	3	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
A	REG1	3901	3	0020	comprob.conex.de purga de uniones girat.
A	REG1	3901	3	0040	Lubricar cojinetes de bola
A	REG1	3901	3	0050	Prueba funcional ERC 16
A	REG1	2120	1	0010	Comprob temperatura de rodamientos
A	REG1	2120	1	0020	Aislar bomba y suministro eléctrico
A	REG1	2120	1	0030	Comprob alineamiento del acoplamiento
A	REG1	2120	1	0040	Comprob condición del sello mecánico
A	REG1	2120	1	0050	cambiar grasa en rodamientos
A	REG1	2120	1	0060	reestablecer bomba y suministro eléctr.
A	REG1	2120	2	0010	Aislar bomba y suministro eléctrico
A	REG1	2120	2	0020	Comprob funcionamiento del elevador
A	REG1	2120	2	0030	retirar la bomba

**20 ANEXO III: MANUAL CREAR LEGACY**

1. Introducción.....	159
2. Crear proyecto Legacy.....	159
3. Maintain object attributes.....	159
4. Maintain source structures.....	160
5. Maintain Source fields.....	160
6. Maintain source relations.....	162
7. Maintain field mapping and conversion rules.....	162
8. Specify files.....	163
9. Assign files.....	165
10. Read data.....	165
11. Display read data.....	166
12. Convert data.....	167
13. Display converted data.....	168
14. Create batch input.....	169
15. Run batch input session.....	170

## 1- Introducción

Un Legacy es una carga masiva estándar de datos que precisa de un documento debidamente estructurado para su conversión a lenguaje ABAP. En este caso de prueba vamos a realizar un Legacy para la carga masiva de listas de materiales en el sistema.

## 2- Crear proyecto Legacy

Accedemos a la transacción [LSMW] y generamos un proyecto que identificará unívocamente a la carga masiva para poder reutilizarla en el futuro:

Project Selection

Project: PRUEBA prueba legacy

Subproject: PRUEBA prueba legacy

Object: LISTAS Listas material

Al Pulsar Intro accedemos a un listado que contiene todos los pasos que hay que seguir para generar correctamente un Legacy, a excepción del paso 6, que es opcional:

Process Step	Last Action (Date, Time, User)
<input checked="" type="radio"/> 1 Maintain Object Attributes	23.03.2018, 10:19:01 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 2 Maintain Source Structures	23.03.2018, 10:19:53 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 3 Maintain Source Fields	27.03.2018, 09:49:15 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 4 Maintain Structure Relations	23.03.2018, 10:22:52 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 5 Maintain Field Mapping and Conversion Rules	27.03.2018, 10:14:08 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 6 Maintain Fixed Values, Translations, User-Defined Routines	
<input type="radio"/> 7 Specify Files	27.03.2018, 10:14:19 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 8 Assign Files	27.03.2018, 10:14:26 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 9 Read Data	27.03.2018, 10:14:36 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 10 Display Read Data	27.03.2018, 10:14:42 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 11 Convert Data	27.03.2018, 10:14:53 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 12 Display Converted Data	27.03.2018, 10:15:19 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 13 Create Batch Input Session	23.03.2018, 09:25:21 h, CGFUNCTIONAL
<input type="radio"/> 14 Run Batch Input Session	

## 3- Maintain object attributes

Aquí tenemos dos opciones, o bien utilizar un programa estándar de SAP o bien hacer un *Recording*, es decir, hacer una “grabación” de una transacción. Esto es similar a la función grabar macro de Excel, nos pedirá una transacción y viajaremos automáticamente a la misma, donde realizaremos los pasos que realizaríamos en la transacción normal en SAP. No obstante, en el caso de Listas de materiales existe un programa estándar:



Attributes

Object: LISTAS

Owner: CGFUNCTIONAL CGFUNCTIONAL

Data Transfer  Once-Only  Periodic

File Names  System-Dependent

Object Type and Import Method

Standard Batch/Direct Input

Object: 0030 Lista mat.p.mat.

Method: 0001 Crear

Program Name: RCSBI010

Program Type: B Batch Input

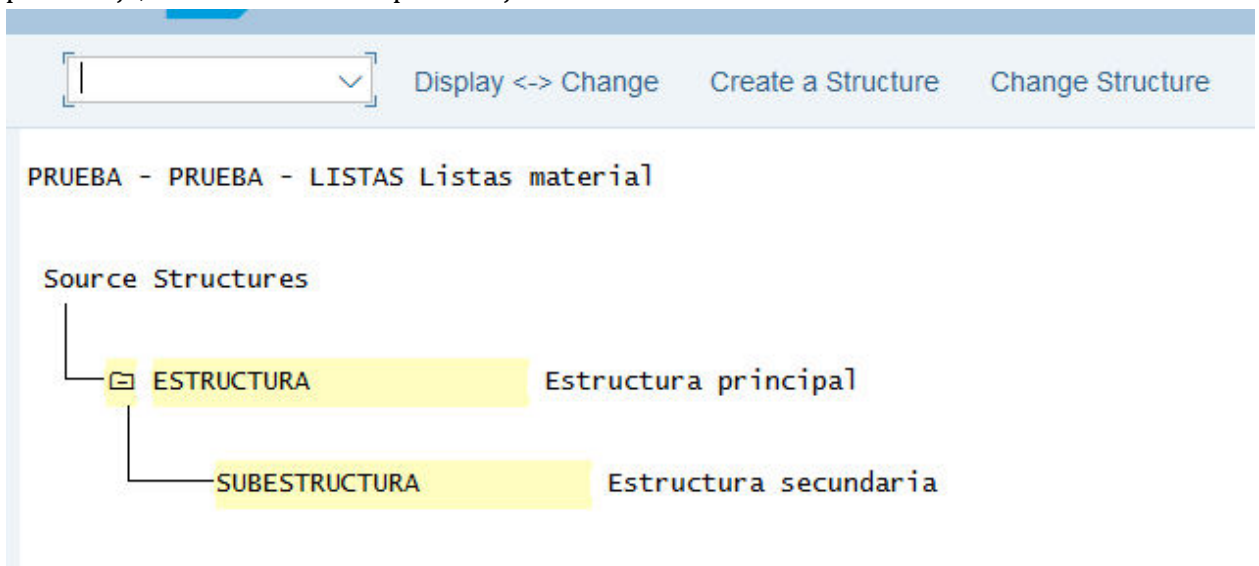
Batch Input Recording

Recording:

**Utilizamos un programa estandar para generar listas de material para material**

#### 4- Maintain source structures

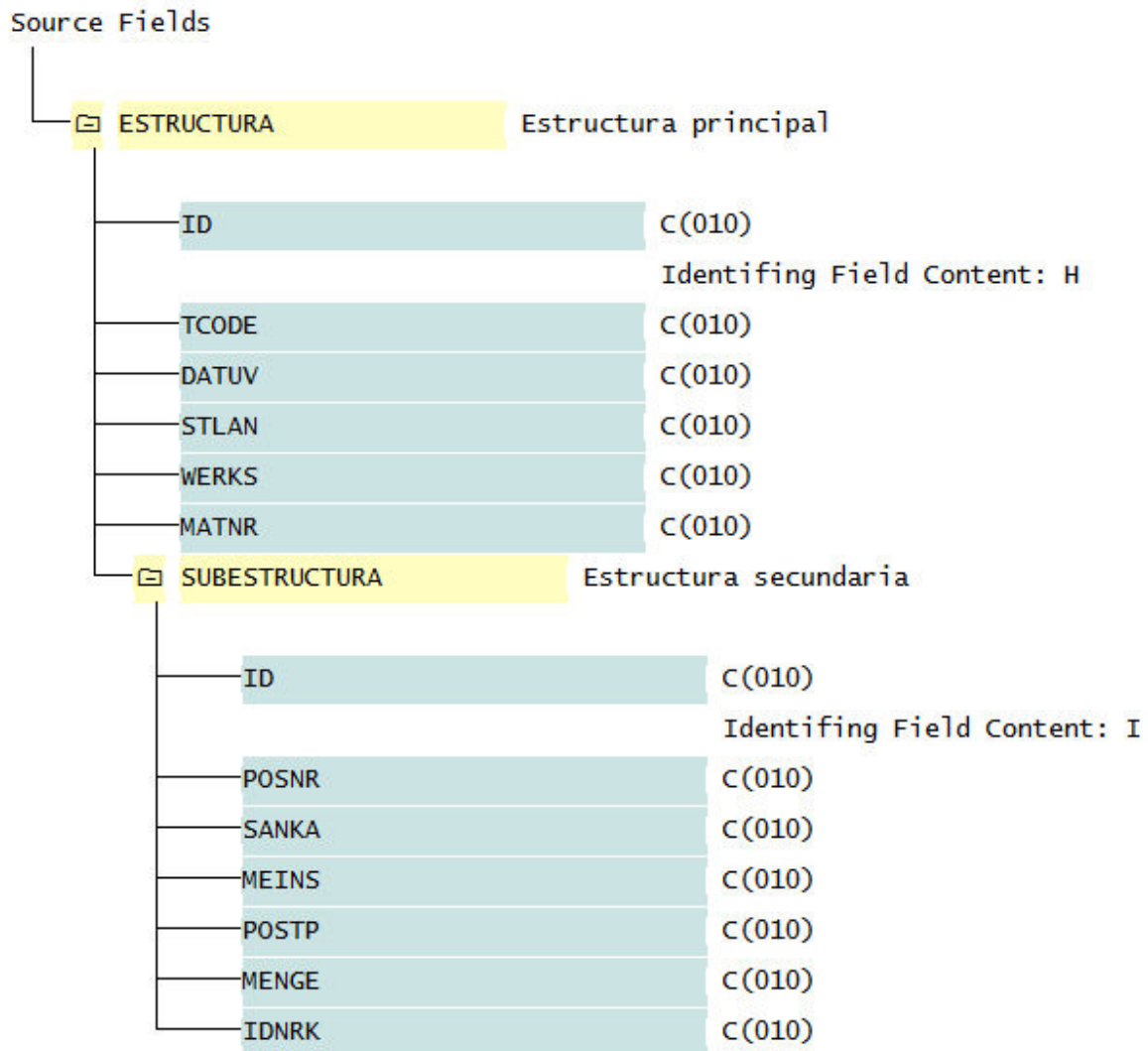
En este paso simplemente debemos generar las estructuras y guardar, en este caso concreto deberemos generar 2 estructuras anidadas, puesto que las listas de materiales contendrán un material (Estructura) y sus componentes (Subestructura). Para crear la subestructura hacemos click sobre la estructura principal y seleccionamos "Create a structure", el programa nos preguntará si la nueva estructura debe estar al mismo nivel o por debajo, en este caso estará por debajo:



#### 5- Maintain source fields

En el paso 3 deberemos indicarle que campos contendrá cada estructura con sus nombres técnicos de SAP, además deberemos agregar en el caso que nos ocupa 2 campos extra. Un primer campo "ID" común para ambas estructuras, donde además rellenaremos el

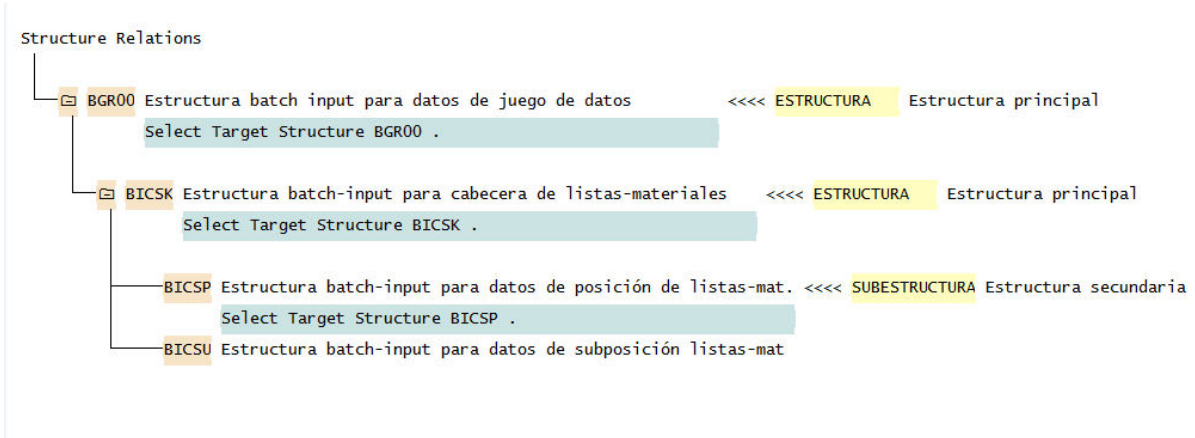
“Identifying Field Content” con una H en la estructura principal y una I en la subestructura. Esto es así debido a que en el fichero deberemos identificar de alguna forma cuales son los datos de cabecera y cuales sus objetos, que se repetirán en bucle, es decir, la H identificará en el fichero la fila que contiene el material, el centro y el tipo de lista, mientras que las sucesivas filas I identificarán cada uno de los componentes que contiene ese material. El segundo campo “TCODE” servirá al programa para identificar la transacción que se va a ejecutar, que en este caso será la CS01:



- DATUV: Fecha de validez
- STLAN: Tipo de lista de materiales
- WERKS: Centro
- MATNR: Material
- POSNR: Posición
- SANKA: Relevancia en los costes
- MEINS: Unidades de medida
- POSTP: Tipo de posición
- MENGE: Cantidad
- IDNRK: Componente

## 6- Maintain structure relations

Aquí relacionamos nuestras estructuras y los campos que la componen con las estructuras y campos estándar del programa:



## 7- Maintain field mapping and conversion rules

Aquí relacionamos campo a campo con la estructura pertinente, al ser un programa estándar y no un *recording*, nos aparecerán absolutamente todos los campos posibles de la transacción, simplemente relacionamos aquellos que nos interesen. Para esto, seleccionamos el campo y hacemos click en “*Source field*”, se nos abrirá una tabla con los campos introducidos en nuestra estructura en el paso 3 siempre i cuando hayamos relacionado correctamente las estructuras en el paso 4.

Además, podemos poner algunos campos que nos interesen como constantes, porque sabemos que siempre van a tener los mismos valores. Para ello seleccionamos el campo y hacemos click en “*Rule*”, se nos abrirá una tabla con diversas opciones y seleccionamos “*Constant*” y le damos el valor deseado:

PRUEBA - PRUEBA - LISTAS Listas material

Field Mapping and Rule

BGR00 Estructura batch input para datos

Fields

BICSK Estructura batch-input para cal

Fields

TCODE Código transacción  
Source: ESTRUCTURA-TCODE ()  
Rule: Transfer (MOVE)  
Code: BICSK-TCODE = ESTRUCTURA

AENNR Número de modificación

BMEIN Un.medida base p.lista m

BMENG Cantidad base (BTCl)  
Rule: Constant  
Code: BICSK-BMENG = '1'.

CADKZ Indicador CAD

DATUB Fecha válida hasta (BTCl)

DATUV Fecha válida desde (BTCl)  
Source: ESTRUCTURA-DATUV ()  
Rule: Transfer (MOVE)  
Code: BICSK-DATUV = ESTRUCTURA-DATUV.

EMENG Cantidad a emplear (BTCl)

BICSK-TCODE: Assign Source Field

No.	Source Structure	Source Field	Description
0001	ESTRUCTURA	ID	
0003	ESTRUCTURA	DATUV	
0004	ESTRUCTURA	STLAN	
0005	ESTRUCTURA	WERKS	
0006	ESTRUCTURA	MATNR	

## 8- Specify files

En este paso introducimos el fichero que contendrá los datos que vamos a volcar en SAP haciendo doble click sobre el nombre de nuestro proyecto en el apartado "On the PC (Frontend)"

Legacy Data On the PC (Frontend)

PRUEBALEGACY C:\Users\gcalatay\Desktop\PRUEBALEGACY.txt  
Data for Multiple Source Structures (Sequential Files)  
Separator Tabulator  
Field Order Matches Source Structure Definition  
With Record End Indicator (Text File)  
Code Page ASCII

Legacy Data On the R/3 server (application server)

Imported Data File for Imported Data (Application Server)

Imported Data PRUEBA\_PRUEBA\_LISTAS.lsmw.read

Converted Data File for Converted Data (Application Server)

Converted Data TESTLPG  
Logical Path TESTLPG  
Logical File TESTLPG

Wildcard Value Value for Wildcard '\*' in File Name

Se nos abrirá una pantalla con una serie de opciones, en primer lugar, seleccionamos el archivo buscándolo en un directorio de nuestro PC. Después le indicamos que tipo de contenido tiene el archivo, en este caso será una estructura múltiple secuencial y también hay que indicarle al programa como identifica dos datos distintos, en este caso cada tabulación en el archivo implicará un cambio de columna.

\*File:

\*Name:

---

File Contents

Data for One Source Structure (Table)

Data for Multiple Source Structures (Seq. File)

---

Delimiter

No Separator  Comma

Tabulator  Blanks

Semi-Colon  Other

---

File Structure

Field Names at Start of File

Field Order Matches Source Structure Definition

---

File Type

Record End Marker (Text File)

Fixed Rec. Length (Bin.File)

Hexadecimal Lth Field (4 Bytes) at Start of Record

---

Code Page

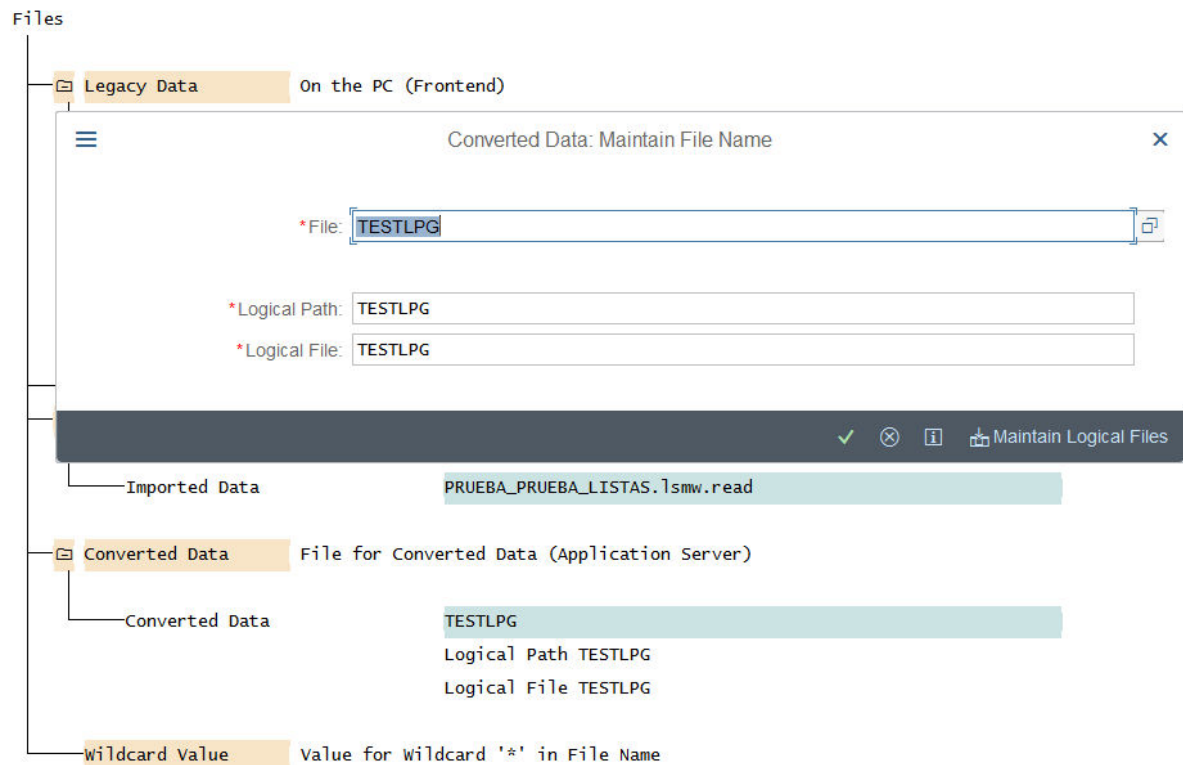
ASCII  IBM DOS

El archivo deberá tener un formato como el siguiente:

PRUEBALEGACY.txt - Notepad

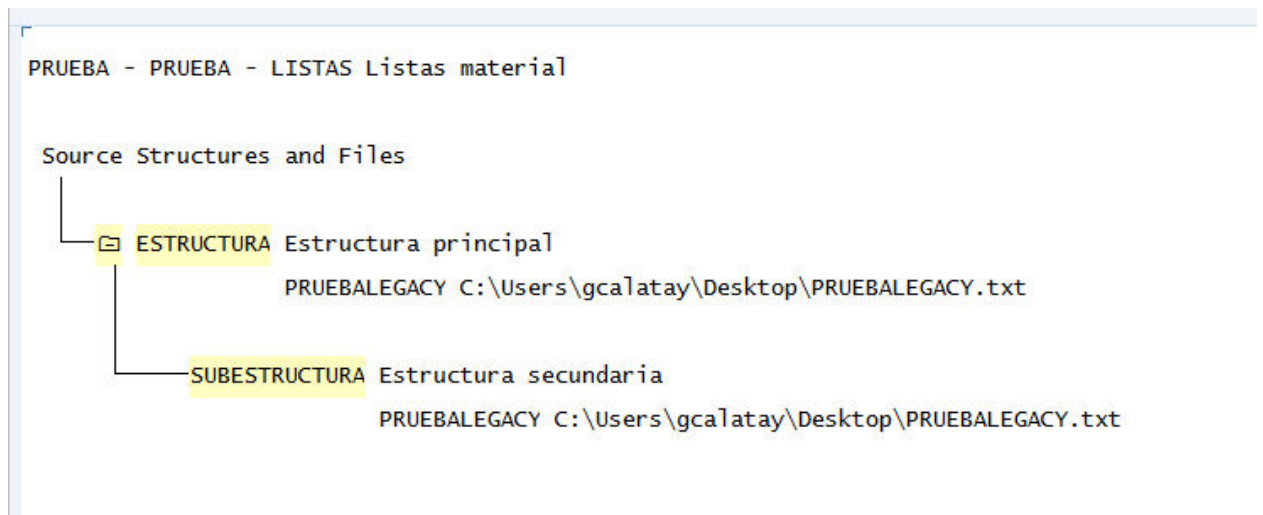
File	Edit	Format	View	Help		
H		CS01	21.03.2018	2	REG1	6000002
I		0010	X UN	L	1	6103967
I		0020	X UN	L	1	6103968
I		0030	X UN	L	3	6100646
H		CS01	21.03.2018	2	REG1	6000003
I		0010	X UN	L	60	6100910
I		0020	X UN	L	24	6100911

Finalmente, indicamos una ruta lógica en la sección de conversión de datos, donde simplemente le damos un nombre y el programa lo generará automáticamente en la transacción **[FILE]**:



## 9- Assing files

Aquí simplemente asociamos a las estructuras que hemos creado el fichero de donde debe leer los datos haciendo doble click sobre cada estructura:



## 10- Read data

En este paso leeremos el fichero que hemos introducido en el sistema y nos servirá para comprobar si el programa es capaz de leer y escribir o no los datos:

Grabar como variante... Más  i: Finalizar

General Selection Parameter

Transaction Number:  a:

Value Fields -> 1234.56:

Data Value -> YYYYMMDD:

**Ejecutar**

Es fundamental que la casilla de "Not written" este a cero, de lo contrario implicaría que algo ha fallado en el formato del documento de texto:

LSM Workbench: Import Data For PRUEBA, PRUEBA, LISTAS

27.03.2018 - 10:44:34

File(s) Read:

C:\Users\gcalatay\Desktop\PRUEBALEGACY.txt  
C:\Users\gcalatay\Desktop\PRUEBALEGACY.txt

File Written:

PRUEBA\_PRUEBA\_LISTAS.lsmw.read

Source Structure	Read	Written	Not Written
ESTRUCTURA	2	2	0
SUBESTRUCTURA	5	5	0

Transactions Read:	Records Read:	Transactions Written:	Records Written:
2	7	2	7

## 11- Display read data

En este paso podemos ver los datos que hemos leído en el paso anterior y comprobar que los ha escrito en el campo correcto, de no ser así deberíamos modificar el archivo y volver al paso anterior:

File Contents PRUEBA\_PRUEBA\_LISTAS.lsmw.read

Row	Hierarchy Level	Structure	Cont.
		<u>File Information</u>	LSMWPRUEBA PRUEBA LISTAS RHD 10020180327104433CGFUNCTIONAL
1	01	ESTRUCTURA	H CS01 21.03.20182 REG1 6000002
2	02	SUBESTRUCTURA	I 0010 X UN L 1 6103967
3	02	SUBESTRUCTURA	I 0020 X UN L 1 6103968
4	02	SUBESTRUCTURA	I 0030 X UN L 3 6100646
5	01	ESTRUCTURA	H CS01 21.03.20182 REG1 6000003
6	02	SUBESTRUCTURA	I 0010 X UN L 60 6100910
7	02	SUBESTRUCTURA	I 0020 X UN L 24 6100911

Structure SUBESTRUCTURA

Field Name	Field Text	Field Length	Field Value
ID		10	I
POSNR		10	0010
SANKA		10	X
MEINS		10	UN
POSTP		10	L
MENGE		10	1
IDNRK		10	6103967

## 12- Convert data

El programa transformará los datos que contiene el archivo y los escribirá en los campos internos definidos en el paso 5, al igual que en el caso anterior podemos ver si se han leído y escrito correctamente:

LSM Workbench: Convert Data For PRUEBA, PRUEBA, LISTAS

27.03.2018 - 10:45:35

File Read:

PRUEBA\_PRUEBA\_LISTAS.lsmw.read

File Written:

TESTLPG

Transactions Read:	Records Read:	Transactions Written:	Records Written:
2	7	2	8



## 13- Display converted data

Tiene la misma función que el paso 10 pero para los datos convertidos:

File Contents TESTLPG					
Row	Hierarchy Level	Structure	Contents		
1	0	BGR00	0LISTAS	100CGFUNCTIONAL	
2	1	BICSK	1CS01	1	21.03.2018
3	2	BICSP	2	6103967	UN 1
4	2	BICSP	2	6103968	UN 1
5	2	BICSP	2	6100646	UN 3
6	1	BICSK	1CS01	1	21.03.2018
7	2	BICSP	2	6100910	UN 60
8	2	BICSP	2	6100911	UN 24

A diferencia del caso anterior aparecerán todos los campos, pero solo deberán estar cumplimentados los que nos interesan:

Structure BICSP			
Fld Name	Fld Text	Field Length	FldValue
STYPE	Tipo de registro para la interfase batch input	1	2
XLINE	Índice de línea para tratamiento de tabla interno (BI)	4	
UPSKZ	Indicador: existen subposiciones	1	
AUSKZ	Indicador de selección (marca de selección)	1	
ALPOS	Indicador: Posición alternativa	1	
AUSCH	Rechazo a nivel de componente en porcentaje (BTCl)	6	
AVOAU	Rechazo a nivel de operación (BTCl)	6	
BEIKZ	Indicador de pieza facilitada	1	
CADPO	Indicador CAD	1	
EKGRP	Grupo de compras	3	
ERSKZ	Indicador: Pieza de recambio	1	
FMENG	Cantidad fija	1	
IDNRK	Componente de lista de materiales	40	6103967
LIFNR	Número de cuenta del proveedor o acreedor	10	
LIFZT	Plazo de entrega en días	3	
MATKL	Grupo de artículos	9	
MEINS	Unidad de medida del componente	3	UN
MENGE	Cantidad de componente (BTCl)	18	1
NETAU	Indicador: Rechazo neto	1	
NFMAT	Material reemplazante en posición lista mat. - NO UTILIZADO	40	
NLFZ3	Decalaje (BTCl)	3	
PEINH	Cantidad base (BTCl)	6	
POSNR	Número de posición de lista de materiales	4	0010
POSTP	Tipo de posición (Lista de materiales)	1	L
PREIS	Precio (BTCl)	14	
POTX1	Texto de posición de lista de materiales (Línea 1)	40	
POTX2	Texto de posición de lista de materiales (línea 2)	40	
PSWRK	Centro suministrador	4	
REKRS	Indicador: Recursividad permitida	1	
RFORM	Clave de fórmula	2	
ROANZ	Cantidad de piezas brutas (BTCl)	17	
ROAME	Unidad número de piezas en bruto	3	

## 14- Create batch input

Desde aquí ejecutaremos el programa, para probar si funciona bien, lo ejecutaremos paso a paso seleccionando “ejecutar visible”, en caso de que estemos seguros de que funciona bien, lo ejecutaremos desde “Visual. Solo errores”

Grabar como variante... Más ▾

\* Nombre lógico del fichero:

**Lugar almacenam.del fichero a leer**

Leer fichero del servidor de aplicación  
 Leer fichero de servidor aplicación extern  
 Servidor:   
 Leer fichero dsd.servidor present.

**Tratamiento de registros de datos importados del fichero**

Crear carpeta      Marcado: Crear siempre juegos de  
 No marcado: Crear juegos de datos BI solo en caso de

**s de datos importados del fichero**

Selecció...

Selecció...

Ejecutar visible  
 Visual.sólo errores  
 Invisible

Continuar    Cancelar    Seleccionar

## 15- Run *batch input* session

Finalmente, desde este paso podremos ejecutar siempre que queramos el programa:

Selección

JD: LISTAS    De:    A:    Autor: \*

nuevo     erróneos     Procesado     En tratamiento     En proc.fondo     En creación     Bloq.

<input checked="" type="checkbox"/>	Juego datos	Stat...	Autor	Fecha	Tiempo	Programa creaci...	Fe.bloqueo	Autorización	Σ Trans.	Δ	✓	Σ Dynpros	L... ID cola
<input checked="" type="checkbox"/>	LISTAS	Δ	CGFUNCTIONAL	22.03.2018	11:37:50	/SAPDMC/SAP_L...		CGFUNCTIONAL	4	1	1	28	180322211375012454851
<input type="checkbox"/>													
<input type="checkbox"/>													

## 21 ANEXO IV: MANUAL HERRAMIENTA EXCEL

1. Introducción.....	172
2. Descarga de datos.....	172
3. Herramienta Excel.....	176

## 1- Introducción

Se ha desarrollado una herramienta Excel para adecuar el formato de un documento necesario para la carga masiva de hojas de ruta en el sistema mediante un Legacy. Aquí veremos cómo utilizar la herramienta.

## 2- Descarga de datos

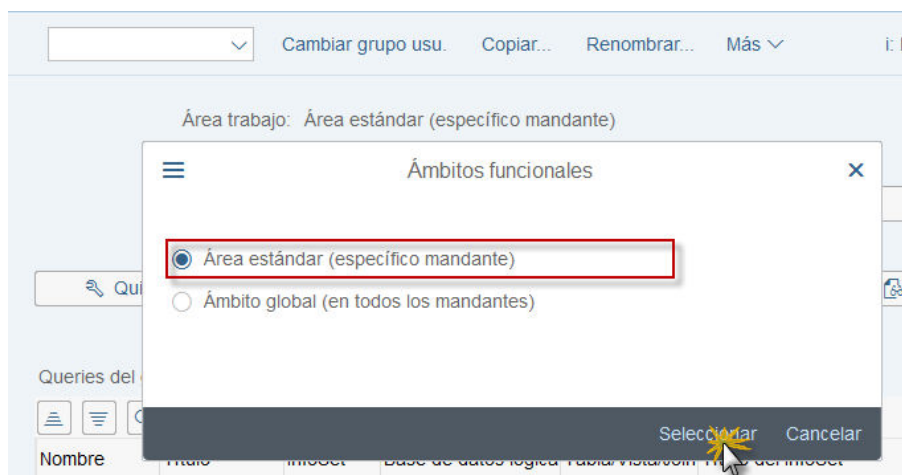
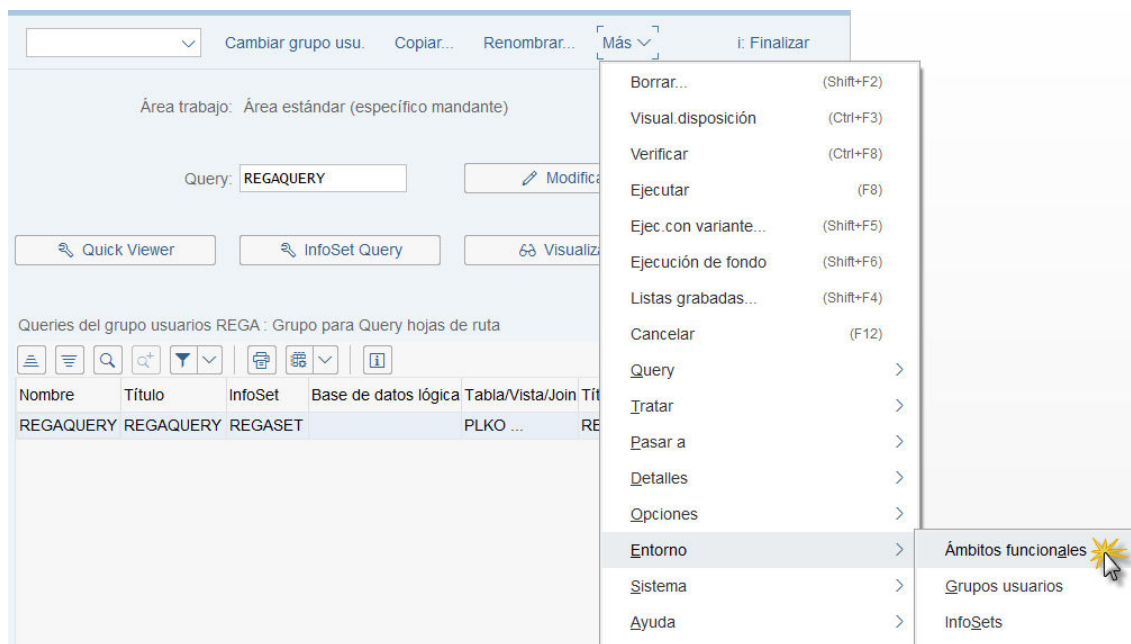
Se precisan datos de tres tablas diferentes, la PLKO, la PLAS y la PLPO, para agilizar el proceso de obtención de datos se crea una Query que combine estas tablas:

The screenshot shows the SAP InfoSet tool interface with three tables displayed side-by-side. The tables are:

- PLKO : Hoja de ruta - Cabecera**
- PLAS : Hoja de ruta - Selección de posiciones**
- PLPO : Hoja de ruta - operación**

Each table has two columns: 'Nombre técnico' and 'Texto explicativo'. Lines connect fields between the tables, indicating a query relationship. For example, 'PLNTY' is linked across all three tables. Other fields like 'PLNNR', 'PLNAL', 'ZAEHL', 'DATUV', 'TECHV', and 'AENNR' are also linked between the tables.

Acceder a la transacción [SQ01] y cambiar el entorno a estándar:



A continuación, ejecutar la Query “REGAQUERY”:



Aplicar como filtrado el tipo de hoja de ruta “A” correspondiente a instrucciones PM e ignorar aquellas hojas de ruta que tengan indicador de borrado:

Grabar como variante... Más

Selecciones específicas de informe

Tipo de hoja de ruta: A a:

Centro:  a:

Clave de grupo hojas de ruta:  a:

Indicador de borrado:   a:

Contador grupo hojas ruta:  a:

Número de operación:  a:

Texto breve operación:  a:

Imponemos que el valor del campo sea estrictamente un espacio en blanco:

Actual opciones selección

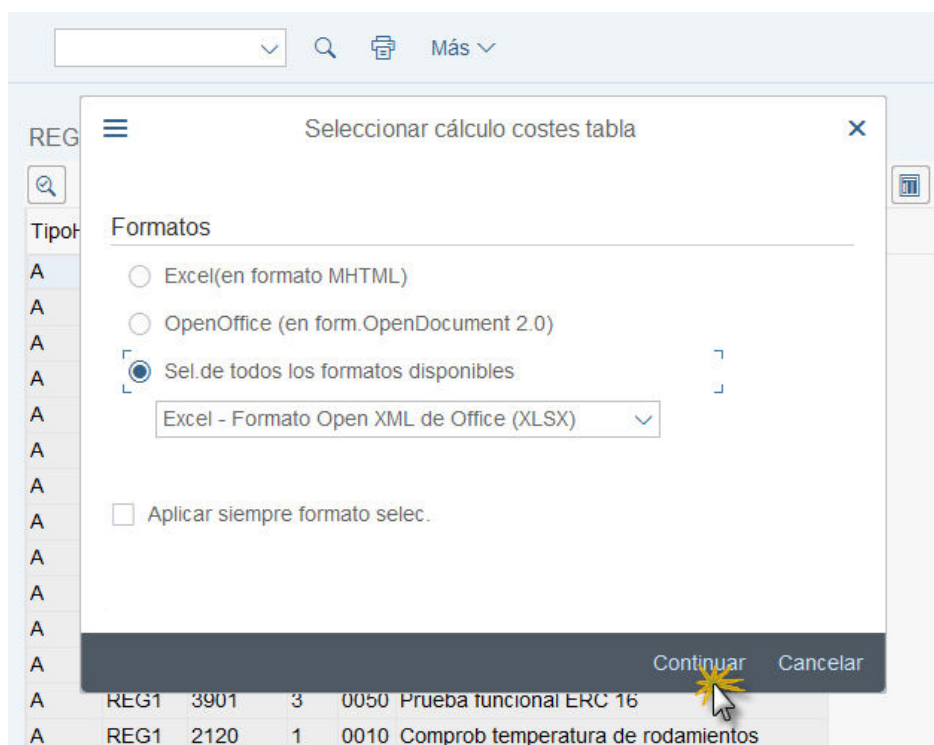
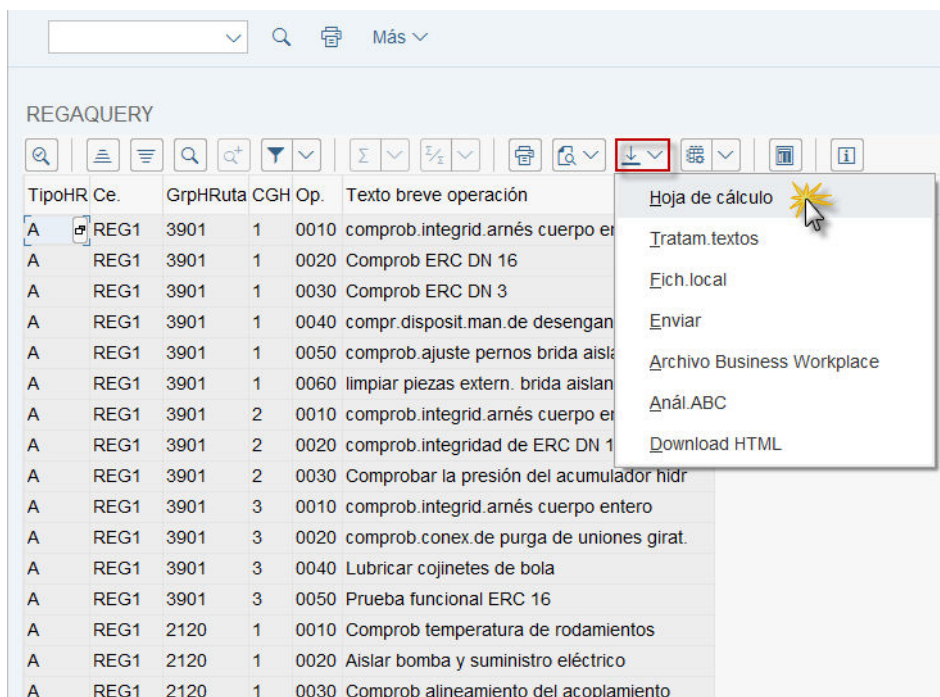
Indicador de borrado

Op...	Significado
<input type="checkbox"/>	Valor individual
<input type="checkbox"/>	Mayor que o igual a
<input type="checkbox"/>	Menor que o igual a
<input type="checkbox"/>	Mayor que
<input type="checkbox"/>	Menor que
<input checked="" type="checkbox"/>	No igual a

Seleccionar Excluir de la selección

Borrar línea

Ejecutamos la Query y descargamos su contenido en forma de hoja Excel:



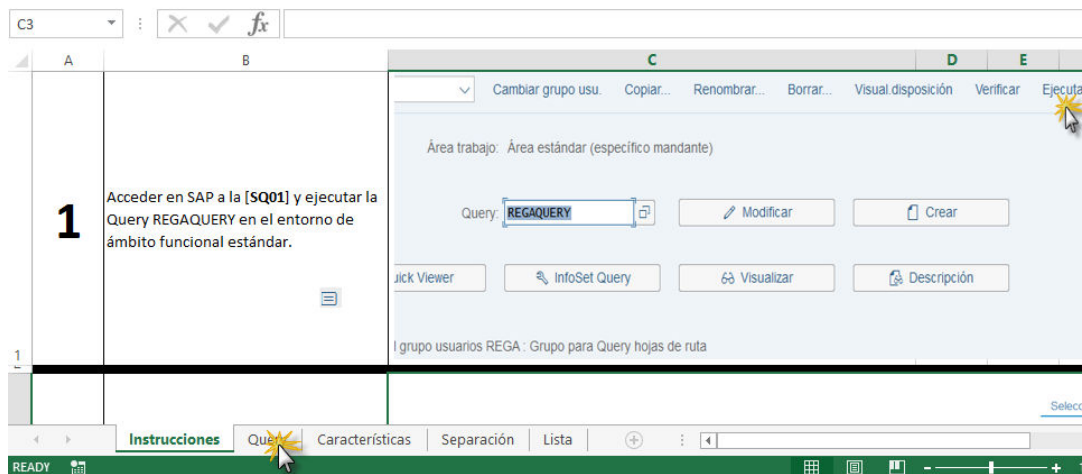
Guardamos el fichero donde se considere oportuno, este será el resultado:



	A	B	C	D	E	F
1	TipoHR	Ce.	GrpHRuta	CGH	Op.	Texto breve operación
2	A	REG1	3901	1	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
3	A	REG1	3901	1	0020	Comprob ERC DN 16
4	A	REG1	3901	1	0030	Comprob ERC DN 3
5	A	REG1	3901	1	0040	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.
6	A	REG1	3901	1	0050	comprob.ajuste pernos brida aislante
7	A	REG1	3901	1	0060	limpiar piezas extern. brida aislante
8	A	REG1	3901	2	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
9	A	REG1	3901	2	0020	comprob.integridad de ERC DN 16
10	A	REG1	3901	2	0030	Comprobar la presión del acumulador hidr
11	A	REG1	3901	3	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
12	A	REG1	3901	3	0020	comprob.conex.de purga de uniones girat.
13	A	REG1	3901	3	0040	Lubricar cojinetes de bola
14	A	REG1	3901	3	0050	Prueba funcional ERC 16
15	A	REG1	2120	1	0010	Comprob temperatura de rodamientos
16	A	REG1	2120	1	0020	Aislar bomba y suministro eléctrico
17	A	REG1	2120	1	0030	Comprob alineamiento del acoplamiento
18	A	REG1	2120	1	0040	Comprob condición del sello mecánico
19	A	REG1	2120	1	0050	cambiar grasa en rodamientos
20	A	REG1	2120	1	0060	reestablecer bomba y suministro eléct.

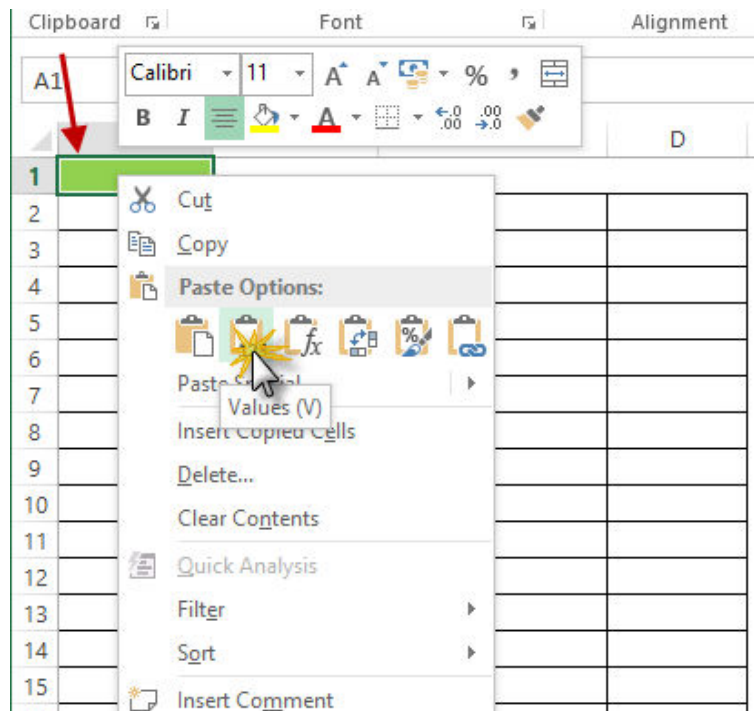
### 3- Herramienta Excel

Abrir la hoja Excel denominada “REGAHR” y acceder a la pestaña QUERY:



Realizar un pegado del contenido de la hoja Excel descargada de SAP en el punto anterior en la casilla destacada en verde:

	A	B	C	D	E	F
1	TipoHR	Ce.	GrpHRuta	CGH	Op.	Texto breve o
2	A	REG1	3901	1	0010	comprob.integ
3	A	REG1	3901	1	0020	Comprob ERC
4	A	REG1	3901	1	0030	Comprob ERC
5	A	REG1	3901	1	0040	compr.dispos
6	A	REG1	3901	1	0050	comprob.ajus
7	A	REG1	3901	1	0060	limpiar piezas
8	A	REG1	3901	2	0010	comprob.integ
9	A	REG1	3901	2	0020	comprob.integ
10	A	REG1	3901	2	0030	Comprobar la
11	A	REG1	3901	3	0010	comprob.integ
12	A	REG1	3901	3	0020	comprob.cone
13	A	REG1	3901	3	0040	Lubricar cojin
14	A	REG1	3901	3	0050	Prueba funcio
15	A	REG1	2120	1	0010	Comprob tem
16	A	REG1	2120	1	0020	Aislar bomba
17	A	REG1	2120	1	0030	Comprob alin
18	A	REG1	2120	1	0040	Comprob condic
19	A	REG1	2120	1	0050	cambiar grasa
20	A	REG1	2120	1	0060	reestablecer b
21	A	REG1	2120	2	0010	Aislar bomba
22	A	REG1	2120	2	0020	Comprob funcio



Este será el resultado:

	A	B	C	D	E	F
	TipoHR	Ce.	GrpHRuta	CGH	Op.	Texto breve operación
1						
2	A	REG1	3901	1	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
3	A	REG1	3901	1	0020	Comprob ERC DN 16
4	A	REG1	3901	1	0030	Comprob ERC DN 3
5	A	REG1	3901	1	0040	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.
6	A	REG1	3901	1	0050	comprob.ajuste pernos brida aislante
7	A	REG1	3901	1	0060	limpiar piezas extern. brida aislante
8	A	REG1	3901	2	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
9	A	REG1	3901	2	0020	comprob.integridad de ERC DN 16
10	A	REG1	3901	2	0030	Comprobar la presión del acumulador hidr
11	A	REG1	3901	3	0010	comprob.integrid.arnés cuerpo entero
12	A	REG1	3901	3	0020	comprob.conex.de purga de uniones girat.
13	A	REG1	3901	3	0040	Lubricar cojinetes de bola
14	A	REG1	3901	3	0050	Prueba funcional ERC 16

Si se hace click en la pestaña “Separación” se podrá comprobar que los datos se han copiado satisfactoriamente:

Sacar lista							A	B	C	D
Tipo hoja de ruta	Grupo hojas ruta	Contador HR tomado de la PLAS	Operación	Operación para macro	Centro	Texto breve operación				
	3901	1								
A	3901	1	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero				
A	3901	1	0020	20	REG1	Comprob ERC DN 16				
A	3901	1	0030	30	REG1	Comprob ERC DN 3				
A	3901	1	0040	40	REG1	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.				
A	3901	1	0050	50	REG1	comprob.ajuste pernos brida aislante				
A	3901	1	0060	60	REG1	limpiar piezas extern. brida aislante				
A	3901	2	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero				
A	3901	2	0020	20	REG1	comprob.integridad de ERC DN 16				
A	3901	2	0030	30	REG1	Comprobar la presión del acumulador hidr				
A	3901	3	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero				
A	3901	3	0020	20	REG1	comprob.conex.de purga de uniones girat.				
A	3901	3	0040	40	REG1	Lubricar cojinetes de bola				
A	3901	3	0050	50	REG1	Prueba funcional ERC 16				
A	2120	1	0010	10	REG1	Comprob temperatura de rodamientos				
A	2120	1	0020	20	REG1	Aislar bomba y suministro eléctrico				
A	2120	1	0030	30	REG1	Comprob alineamiento del acoplamiento				

A continuación, acceder a la pestaña “Características”:

Añadir				
Centro	Nombre característica	Tipo ( 2200 cualitativo / 3000 cuantitativo )	Status	Texto breve

Añadir las características de inspección que se desee cargar en las hojas de ruta con el mismo nombre que tienen en SAP. La única casilla imprescindible es la de “Nombre característica”, el resto son meramente informativas sobre las cualidades de las características y no influyen en el funcionamiento de la herramienta. Una vez añadidas las características, presionar la macro “Añadir”:

# ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA REGASIFICADORA ESPAÑOLA

Centro	Nombre característica	Tipo ( 2200 cualitativo / 3000 cuantitativo )	Status	Texto breve	Campo de búsqueda
REG1	Pintura	2200	Liberado	Buen estado de pintura	PM
REG1	Óxido	3000	Liberado	Nivel de presión	PM
REG1	Presión				
REG 1	Temperatura				
	Luminosidad				
	Avispas				

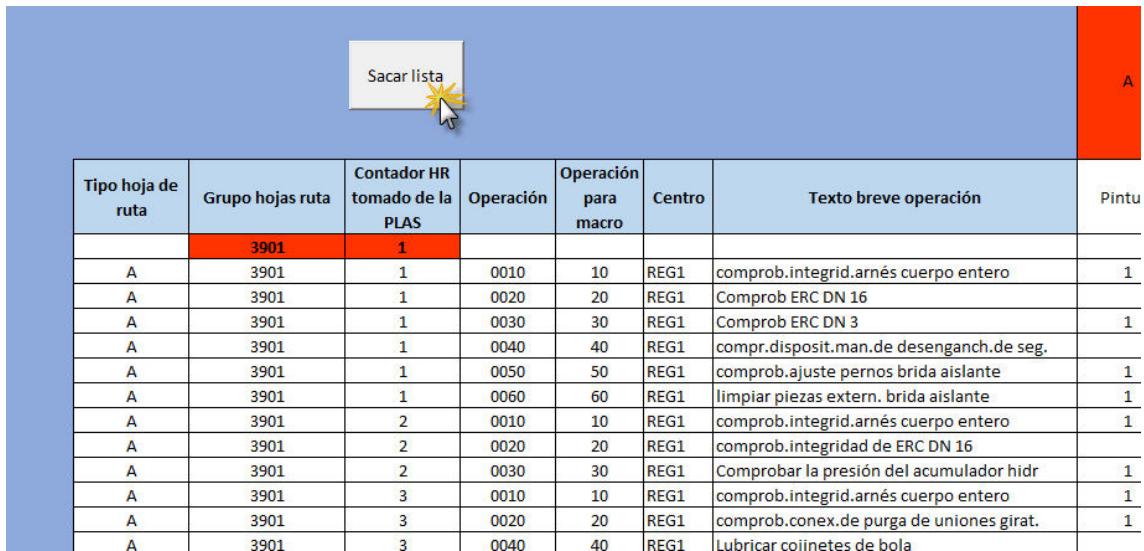
Las características se habrán cargado en la pestaña “Separación”:

Sacar lista							A	B	C	D		
Tipo hoja de ruta	Grupo hojas ruta	Contador HR tomado de la PLAS	Operación	Operación para macro	Centro	Texto breve operación	Pintura	Óxido	Presión	Temperatura	Luminosidad	Avispas
	3901	1										
A	3901	1	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero						
A	3901	1	0020	20	REG1	Comprob ERC DN 16						
A	3901	1	0030	30	REG1	Comprob ERC DN 3						
A	3901	1	0040	40	REG1	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.						
A	3901	1	0050	50	REG1	comprob.ajuste pernos brida aislante						
A	3901	1	0060	60	REG1	limpiar piezas extern. brida aislante						
A	3901	2	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero						
A	3901	2	0020	20	REG1	comprob.integridad de ERC DN 16						
A	3901	2	0030	30	REG1	Comprobar la presión del acumulador hidr						
A	3901	3	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero						

Sacar lista							A	B	C	D		
Tipo hoja de ruta	Grupo hojas ruta	Contador HR tomado de la PLAS	Operación	Operación para macro	Centro	Texto breve operación	Pintura	Óxido	Presión	Temperatura	Luminosidad	Avispas
	3901	1										
A	3901	1	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	1	1			1	1
A	3901	1	0020	20	REG1	Comprob ERC DN 16		1	1	1		
A	3901	1	0030	30	REG1	Comprob ERC DN 3	1		1	1	1	
A	3901	1	0040	40	REG1	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.		1			1	1
A	3901	1	0050	50	REG1	comprob.ajuste pernos brida aislante	1	1				1
A	3901	1	0060	60	REG1	limpiar piezas extern. brida aislante	1	1	1	1	1	1
A	3901	2	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	1		1	1	1	1
A	3901	2	0020	20	REG1	comprob.integridad de ERC DN 16				1	1	
A	3901	2	0030	30	REG1	Comprobar la presión del acumulador hidr	1	1	1			
A	3901	3	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	1	1		1		
A	3901	3	0020	20	REG1	comprob.conex.de purga de uniones girat.	1	1	1			
A	3901	3	0040	40	REG1	Lubricar cojinetes de bola				1	1	1
A	3901	3	0050	50	REG1	Prueba funcional ERC 16		1	1	1	1	1
A	2120	1	0010	10	REG1	Comprob temperatura de rodamientos	1	1	1	1		1

Seguidamente, se indicara con un “1” que características se incluyen en cada operación:

Una vez hecho esto, hacer click sobre la macro “Sacar lista”:



The screenshot shows an Excel spreadsheet with a blue header area containing a button labeled 'Sacar lista' with a yellow starburst icon. Below the button is a table with the following columns: Tipo hoja de ruta, Grupo hojas ruta, Contador HR tomado de la PLAS, Operación, Operación para macro, Centro, Texto breve operación, and Puntu. The first row of data is highlighted in red.

Tipo hoja de ruta	Grupo hojas ruta	Contador HR tomado de la PLAS	Operación	Operación para macro	Centro	Texto breve operación	Puntu
	3901	1					
A	3901	1	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	1
A	3901	1	0020	20	REG1	Comprob ERC DN 16	
A	3901	1	0030	30	REG1	Comprob ERC DN 3	1
A	3901	1	0040	40	REG1	compr.disposit.man.de desenganch.de seg.	
A	3901	1	0050	50	REG1	comprob.ajuste pernos brida aislante	1
A	3901	1	0060	60	REG1	limpiar piezas extern. brida aislante	1
A	3901	2	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	1
A	3901	2	0020	20	REG1	comprob.integridad de ERC DN 16	
A	3901	2	0030	30	REG1	Comprobar la presión del acumulador hidr	1
A	3901	3	0010	10	REG1	comprob.integrid.arnés cuerpo entero	1
A	3901	3	0020	20	REG1	comprob.conex.de purga de uniones girat.	1
A	3901	3	0040	40	REG1	Lubricar cojinetes de bola	

Tras unos segundos (el tiempo varía en función de la cantidad de hojas de ruta y de las características que cargamos en cada operación), el listado aparecerá en la pestaña “Lista” en el formato necesario para la carga en SAP:

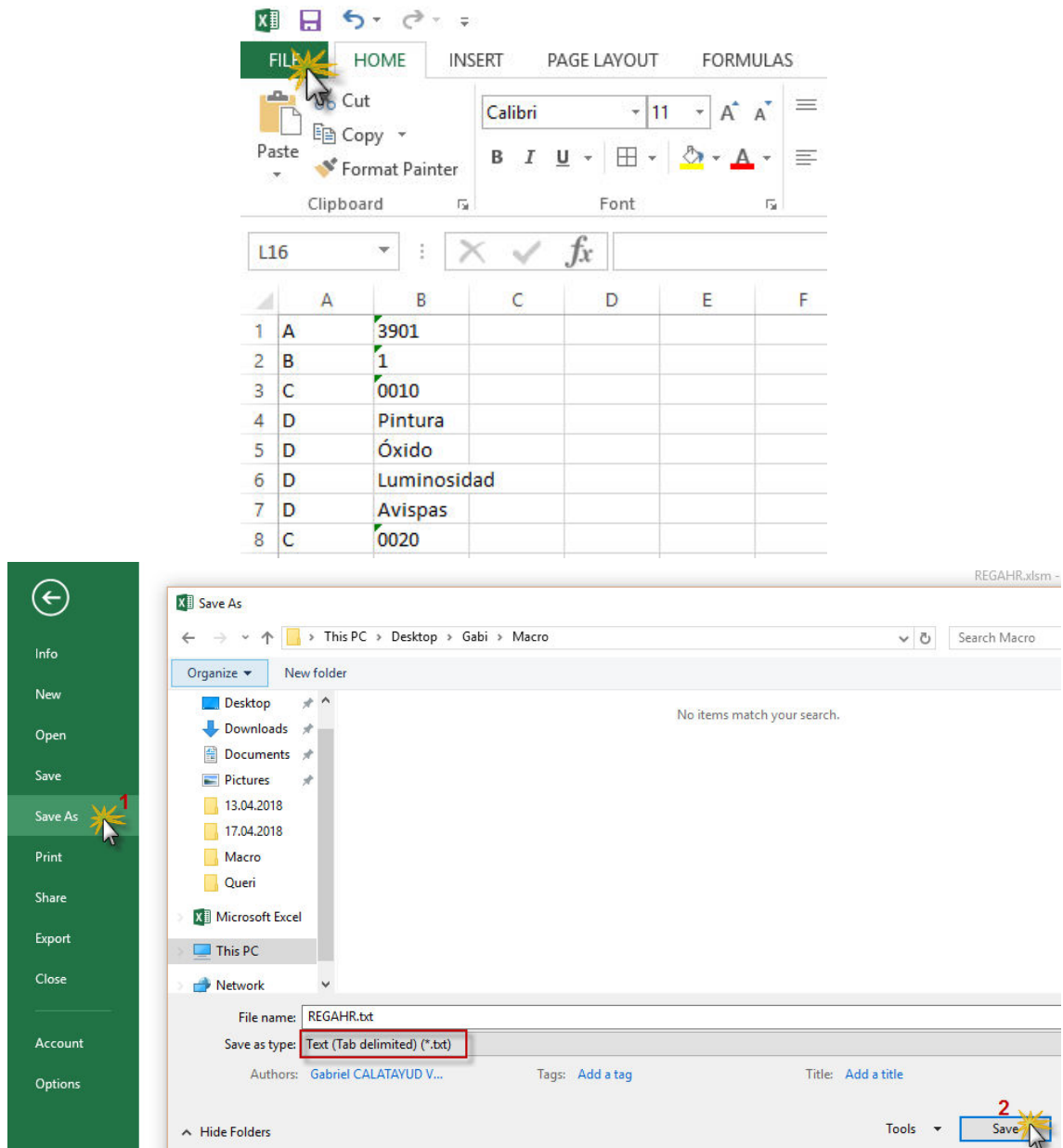


The screenshot shows a SAP 'Lista' tab with a grid of data. The columns are labeled A, B, C, and D. The rows contain the following data:

	A	B	C	D
1	A	3901		
2	B	1		
3	C	0010		
4	D	Pintura		
5	D	Óxido		
6	D	Luminosidad		
7	D	Avispas		
8	C	0020		
9	D	Óxido		
10	D	Presión		
11	D	Temperatura		
12	C	0030		
13	D	Pintura		
14	D	Presión		
15	D	Temperatura		
16	D	Luminosidad		

Desde esta pestaña guardamos el archivo como un documento de texto con tabulador como separador de columnas:

# ANÁLISIS FUNCIONAL, IMPLEMENTACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORA DE UN SISTEMA ERP SAP S/4HANA EN UNA EMPRESA REGASIFICADORA ESPAÑOLA



Dando como resultado:



File	Edit	Format	View	Help
A		3901		
B		1		
C		0010		
D		Pintura		
D		Óxido		
D		Luminosidad		
D		Avispas		
C		0020		
D		Óxido		
D		Presión		
D		Temperatura		
C		0030		
D		Pintura		
D		Presión		
D		Temperatura		
D		Luminosidad		
C		0040		
D		Óxido		
D		Luminosidad		
D		Avispas		

## 22 ANEXO V: TEST QUERY

Las Query que se ejecutaran durante las pruebas para la migración técnica del módulo de mantenimiento en planta son:

CANTIDMATE  
CICLOPLANES  
CICLOPOSIC12  
DSFADSFAS  
ESTORDEN  
ESTORDEN1  
ESTORDEN10  
ESTORDEN11  
ESTORDEN12  
ESTORDEN13  
ESTORDEN14  
ESTORDEN15  
ESTORDEN16  
ESTORDEN17  
ESTORDEN18  
ESTORDEN19  
ESTORDEN2  
ESTORDEN20

ESTORDEN21  
ESTORDEN22  
ESTORDEN23  
ESTORDEN24  
ESTORDEN25  
ESTORDEN26  
ESTORDEN27  
ESTORDEN28  
ESTORDEN29  
ESTORDEN3  
ESTORDEN30  
ESTORDEN31  
ESTORDEN32  
ESTORDEN7  
ESTORDEN8  
ESTORDEN9  
FECHAENTREG  
FECHALOG  
IMPUTSOLICITU  
INFORJESUS  
LIBERADA  
LISTAPEP  
MODIFORDEN  
MOVEQUIP  
NORMLIQ  
PACO  
PACO1  
PACO2  
PACO3  
PACO4  
PAQUETERUTA  
PRESUP  
PRUEBA  
PRUEBA1  
PRUEBA10  
PRUEBA11  
PRUEBA2  
PRUEBA3  
PRUEBA6  
PRUEBA7  
PRUEBA8  
PRUEBA9  
RESERVA  
RESERVAS  
SUSANA