

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Aplicación para ERP SAP con
ABAP S/4 HANA para gestión de
procesos de central de mezclas
centro oncológico privado

Opción de Titulación

Estancias

Que para obtener el título de
Ingeniero
Ingeniería en Sistemas Computacionales
Con la Especialidad
Auditoría en Seguridad

Presenta(n)
Jonathan Peña Leon

Coacalco de Berriozábal, Abril/ 2025

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia por toda la ayuda incondicional auténtica sin importar las dificultades durante el tiempo de mi desarrollo académico, profesional y personal.

A mi amigo y mentor David Alfonzo Martínez Alonzo por el apoyo en la carrera y en la contribución como asesor externo funcional para el proyecto.

A mi asesor Luis Enrique Vivanco por la paciencia como maestro en la carrera y asesor final.

A mi instructor Ángel Pérez Ponce por hacer posible parte de los recursos para el desarrollo del proyecto.

A la maestra Fabiola, que apoya a los alumnos a dar seguimiento en este paso importante.

Por último, pero no menos importante, a todos los maestros, revisores y administrativos de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales que trabajan para que más estudiantes sigan superándose.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a todos los anteriormente mencionados.

RESUMEN

En el ámbito de la salud de un centro oncológico privado en una ciudad de gran magnitud de pacientes y profesionales de la salud, como es la Ciudad de México, la gestión de la información sensible de los pacientes ha cobrado una importancia crucial, debido a los constantes avances tecnológicos y las estrictas normativas de privacidad. A pesar de la importancia de la protección de datos, muchas organizaciones del sector salud aún enfrentan dificultades para manejar y asegurar la información de los pacientes, lo que aumenta el riesgo de filtraciones de datos y de cumplimiento de regulaciones. Esta falta de control y protección puede resultar en sanciones legales severas, pérdida de confianza por parte de los pacientes y daños a la reputación de las instituciones involucradas. La estandarización de un área de tecnologías de la información, acompañado de una solución tecnológica que no solo beneficia a nivel informático, sino también en el nivel financiero que ofrece un sistema ERP SAP, no solo garantizaría el cumplimiento legal, sino que también contribuiría a mejorar la calidad del servicio y la confianza en el sistema de salud. Resolver este problema es crucial para reducir los costos operativos, mejorar la eficiencia de la producción y optimizar el uso de los recursos. Además, una aplicación de ERP SAP que automatiza la gestión de información de medicamentos o activos farmacéuticos permitirá a la central de mezclas del centro oncológico ser más competitiva al poder reaccionar más rápido a las demandas del mercado y evitar imprevistos relacionados con la falta o exceso de materiales. La metodología ágil SCRUM respaldará el acompañamiento de esta solución y sus retos en el diseño de una aplicación ABAP del ERP SAP y el mapeo de los requerimientos de los módulos de función como ventas, logística y finanzas en SAP para el contenido de negocio. Como resultado, la fase de pruebas provee la información de los resultados obtenidos, finalizando las pruebas unitarias con el cliente, y se identifican los nuevos procesos para la gestión de la información digital del área. Se monitorea por medio de métricas el comportamiento de los requerimientos ya transformados en procesos definidos para el personal de la salud que ejecuta actividades en la central de mezclas y se reflejan los beneficios en el área médica.

CONTENIDO

Índice General

Índice General.....	4
Índice de Figuras	7
Índice de Tablas.....	9
CAPÍTULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	10
1.1 Descripción de la Empresa	12
1.2 Descripción del puesto de trabajo.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	14
1.4 OBJETIVO GENERAL	15
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.6 PROBLEMÁTICA PARA RESOLVER.....	16
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Definición de ERP	19
2.2 SAP y su historia	19
2.3 SAP R/3 Antecesor de SAP S/4HANA	19
2.4 ABAP	20
2.5 Transacciones	21
2.6 Programas de diálogo	21
2.7 Diccionario de Datos	21
2.8 Elementos principales del diccionario de datos.....	23
2.8.1 Los dominios.	23
2.8.2 Elemento de datos.....	23
2.8.3 Estructuras.	24
2.8.4 Tablas o Tablas transparentes.....	24
2.9 Metodologías de ingeniería de software.....	24
2.9.1 Antecedentes de metodologías ágiles	24
2.9.2 Metodología Scrum	25
2.9.3 Roles SCRUM	27
2.9.4 EVENTOS SCRUM.....	28

2.9.5	Artefactos de SCRUM.....	29
2.9.6	Ventajas de la metodología Scrum	29
2.9.7	Desventajas de la metodología Scrum.....	30
2.10	Metodología XP.....	30
2.10.1	Ventajas Metodología XP.....	32
2.10.2	Desventajas de la Metodología.....	32
2.11	Metodología Adaptative Software Development (ASD).....	33
2.11.1	Ventajas de la metodología Adaptative Software Development (ASD).	33
2.11.2	Desventajas de la metodología Adaptative Software Development (ASD).	34
2.12	Justificación de la metodología Scrum para el desarrollo del proyecto	34
CAPÍTULO III DESARROLLO		36
3.1	Antecedentes.....	37
3.2	Alcance Funcional	39
3.3	Etapas y metodología Utilizada.....	39
3.4	Gestión de las Áreas de procesos	40
3.5	Análisis de requerimientos	42
3.6	Objetos generados en el diccionario de datos.....	43
3.6.1	Elemento de dato YFQDE_ID_MEDICAMENTO.....	44
3.6.2	Tabla Transparente YQF_ESQMA	45
3.6.3	Tabla Transparente YQFTT_MEDCMNT.....	46
3.6.4	Tabla transparente YQFTT_PACIENTE.	47
3.6.5	Tabla transparente YQFTT_PRSCRPCN	47
3.6.6	Vista de mantenimiento YFQTT_PACIENTE.....	48
3.6.7	Eventos para vistas de mantenimiento.....	50
3.7	Objetos Workbench	51
3.7.1	Objetos tipo ayuda para interfaz de usuario	53
3.7.2	Estatus GUI	55
3.7.3	Gestión de versiones	56
3.8	Despliegue	58
3.9	Detalle del desarrollo.....	60
3.9.1	Datos generales del desarrollo.....	61
3.9.2	Diagramas y algoritmos.....	62

3.9.3	Gestión de información de medicamento por medio de vista de mantenimiento 64	
3.9.4	Flujo de información para la prescripción medica	65
3.9.5	Salida del reporte por medio de herramienta estándar SAP SMARTFORM67	
3.10	Aplicación y revisión de QA	68
3.10.1	Convenciones de nombres para objetos ABAP	69
3.10.2	Estándares de codificación	70
CAPÍTULO IV RESULTADOS		73
4.1	Manual de usuario	74
4.1.1	Acceso a SAP GUI	76
4.1.2	Asignación de roles a usuarios SAP	78
4.1.3	Diagrama de proceso	79
4.1.4	Impacto Social	84
4.1.5	Impacto económico.....	84
4.1.6	Impacto ambiental	85
4.1.7	Impacto tecnológico	85
CONCLUSIONES.....		86

Índice de Figuras

Figura 1. Diccionario de datos.....	22
Figura 2. Fundamentos Scrum.....	26
Figura 3. valores Scrum.....	27
Figura 4. Base de datos inicial de central de mezclas	38
Figura 5. Dominio para id de medicamento	43
Figura 6. Elemento de dato id de medicamento	44
Figura 7. Flujo de Tabla YQF_ESQMA	45
Figura 8. Tabla YQFTT_MEDCMNT	46
Figura 9. Tabla YQFTT_PACIENTE	47
Figura 10. Tabla YQFTT_PRSCRPCN	48
Figura 11. Vista de mantenimiento YFQTT_PACIENTE	49
Figura 12. Vista de mantenimiento YQFTT_MEDCMNT	50
Figura 13. Eventos para vistas de mantenimiento	51
Figura 14. Dynpro 0100	52
figura 15. Dynpro 0200	53
Figura 16. Ayuda diccionario de datos	54
Figura 17. Modularizarían Includes	55
Figura 18. Iconos estatus GUI	56
Figura 19. Orden de transporte workbench	57
Figura 20. Despliegue en ambiente	58
Figura 21. Jerarquía de paquete SAP.....	60
Figura 22. Alta de paciente.....	63
Figura 23. Validación alta paciente.	64
Figura 24. Vista de mantenimiento de medicamentos.....	65
Figura 25. creación de prescripción.....	66
Figura 26. Flujo de SMARTFORM	67
Figura 27. Smartform.	68
Figura 28. Buenas prácticas OpenSQL.....	71
Figura 29. Variables del sistema.....	72
Figura 30. Niveles Arquitectura On premise.....	75

Figura 31. SAP GUI	76
Figura 32. Transacción SU01.	77
Figura 33. Asignación de permisos y roles.	78
Figura 34. Diagrama de procesos	80
Figura 35. Pantalla de inicio.	80
Figura 36. Pantalla alta paciente.....	81
Figura 37. Pantalla Prescripción de activos para preparación.	82
Figura 38. Prescripción en PDF Smartform.	83

Índice de Tablas

Tabla 1. Requerimientos definidos.....	41
Tabla 2. Historias de Sprint	42
Tabla 3. Generalidades del desarrollo	61
Tabla 4. nomenclatura de declaración de datos	69
Tabla 5. Objetos ABAP Orientados a Objetos	70

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Las empresas sin importar su magnitud tienen la necesidad de gestionar información sensible que representa un recurso valioso para las operaciones a distintos niveles en las diferentes áreas de la empresa. Principalmente esta información sensible se gestiona en una base de datos que podría representarse desde un archivo físico hasta trascender a sistemas o bases de datos informáticos. De este contexto surge la necesidad de poder gestionar, automatizar información sensible de la empresa a niveles más específicos, lo cual involucraría la intervención de un medio que facilite dicha gestión de información. Este proyecto aborda recursos informáticos que satisfacen la necesidad final de asegurar la integridad de la información empresarial mediante un sistema conocido como ERP por sus siglas en el idioma inglés (Enterprise Resource Planning). Este producto informático vendido por la empresa Alemana SAP se usa como medio de gestión de información digital para un centro oncológico privado el cual necesita crear un módulo financiero en SAP que contenga una variedad de objetos que le ayuden a crear aplicaciones de tipo S/4 HANA con la ayuda del lenguaje de programación ABAP estos objetos pertenecen de forma estándar en el ERP que se explicara más a detalle cómo se usan para crear una jerarquía que contendrá diversos tipos de objetos que hacen referencia a temas como programación y edición de código , diccionario de datos que ayudara a crear bases de datos, administración de permisos y roles etc.

SAP solventa la importancia de automatizar procesos administrativos del área médica mediante el sistema ERP por medio de la metodología SCRUM que ayudará a organizar diversas fases de la construcción de la aplicación, empezando por el análisis y definición de requerimientos funcionales, explorando las deficiencias y necesidades de procesos que necesitan ser automatizados, seguido de la fase de diseño donde se crean soluciones a nivel código y bases de datos que necesitarán ser procesadas por revisiones de calidad. Esta serie de análisis y diseño compromete al equipo a llevar a cabo documentación técnica de cada solución según las nomenclaturas y necesidades del área médica.

1.1 Descripción de la Empresa

Nombre, razón social

INETUM BUSINESS SOLUTION MÉXICO

Ubicación

BLVD. Manuel Ávila Camacho No. 191 Intr. Piso 5 Intr. 502, col. Polanco 1 Sección, Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México, CP. 11510

Sector productivo de la empresa

Consultoría de soluciones SAP, Fabrica de Software

Misión

Nuestra misión es causar un impacto digital combinando nuestra experiencia en el sector, nuestro enfoque practico, nuestra velocidad y nuestra proximidad física para hacer que la mejor tecnología sea fácil de usar.

Visión

Los recursos tecnológicos y humanos, en el centro del desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

En un mundo de continua transformación, acelerado por los desarrollos tecnológicos y las crisis sociales, es necesario adaptarse de forma ágil y permanente para afrontar los retos del futuro.

Valores

Responsabilidad

Comprometerse colectivamente, progresar de forma sostenible. Entre desafíos económicos y cambios profundos en la sociedad, Inetum quiere ayudar a construir un mundo sostenible.

Breve historia de la empresa.

El Grupo Gfi entra en una nueva fase estratégica con la integración de la española Informática El Corte Inglés (IECISA) para crear un nuevo grupo tecnológico europeo y reforzar su posicionamiento en España, Portugal y América Latina.

Gfi, después de haber recibido la aprobación de todas las autoridades de competencia pertinentes, ha anunciado el cierre del acuerdo para adquirir Informática El Corte Inglés (IECISA). Esta transacción con IECISA, una filial del gigante del sector retail El Corte Inglés, supone una nueva etapa clave en la estrategia de crecimiento global que Gfi.El 27 de

abril de 2020 Grupo Gfi anunció la definitiva adquisición de IECISA, el grupo pasó a llamarse INETUM.

1.2 Descripción del puesto de trabajo

Una descripción completa del puesto incluye las siguientes áreas:

Título del empleo: Consultor SAP ABAP JR

Área de desarrollo de software

Bajo las órdenes de quién estará el rol y otras interacciones clave:

- Líder de desarrollo ABAP y Project Manager

Áreas clave de responsabilidad y los resultados esperados:

- Desarrollo de requerimientos funcionales a través del lenguaje de programación ABAP
- Documentación técnica
- Pruebas integrales
- Pruebas unitarias con el cliente
- Objetivos de corto, mediano y largo plazo
- Colaborar funcionalmente con el cliente

Alcance del progreso y promoción:

- Plan de carrera como consultor ABAP FULL REST
- Plan de carrera Soluciones SAP BTP (Business Technology Platform) (Paas)

Formación y capacitación necesarias:

- Informática
- Sistemas operativos
- Programación Back End
- Bases de datos relacionales
- Lenguaje de consultas estructurado SQL
- Conocimientos en ERP SAP
- Elaboración de documentación técnica
- Conocimiento Lenguaje de programación ABAP S/4 HANA
- Metodología ágil SCRUM
- Habilidades sociales y trabajo en equipo

1.3 JUSTIFICACIÓN

La normalización de recursos informáticos en el sector salud tiene un gran impacto en todas sus operaciones administrativas y operativas, que involucren información sensible, información que pertenece a empleados, procedimientos y usuarios finales. Es necesario fortalecer la normalización informática en el sector médico, ya que una de las preocupaciones es que no exista una base de datos normalizada o la información no tenga integridad confiable. De acuerdo con (Alonso & José Manuel, 2018) ,para esclarecer a los desarrolladores de estos productos los modelos que establecen y propician el cumplimiento de los requisitos regulatorios, sus pruebas y evaluación, se propone un metamodelo de ingeniería de software médico, que parte de la aplicación de los métodos o técnicas de la ingeniería de software al software médico, privilegiando las características del riesgo y seguridad de la salud y contribuyendo a aplicar las técnicas de análisis para determinar fallos, aunado a la fiabilidad y la gestión de la confiabilidad. El estudio comparte un metamodelo que permitirá que las entidades de la industria de software médico realicen un coherente proceso de desarrollo guiado por la aplicación de la Ingeniería de Software Médico (Alonso & José Manuel, 2018).

El proyecto planteado contribuye a hacer conciencia sobre el refuerzo de la normalización informática en los sectores que pueden ser vulnerables por su tipo de giro, subestimando un recurso vital en sus operaciones administrativas. Asimismo, el resultado del proyecto tiene la característica de adaptarse y ser escalable a nuevos requerimientos que podrían enriquecer los módulos funcionales del mismo sector o ser escalable a otras áreas que puedan compartir características de índole financiera o administrativa. En el aspecto social, el personal del centro oncológico y la relación del diagnóstico médico del paciente mejoran la calidad de atención y mejoran la imagen de la institución.

1.4 OBJETIVO GENERAL

Automatizar información sensible de procesos administrativos y registros operativos provenientes del centro oncológico privado mediante el desarrollo de una aplicación para ERP SAP a fin de mejorar los procesos operativos del personal médico.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la información sensible de los procesos administrativos y operativos para definir de requerimientos funcionales.
- Implementar los requerimientos funcionales a los diferentes niveles de la arquitectura ERP SAP para creación de aplicación ABAP.

1.6 PROBLEMÁTICA PARA RESOLVER

La principal problemática en el área médica de la central de mezclas es formalizar una gestión apropiada de la información sensible y digital de sus procedimientos y bases de datos, que dichos elementos estén relacionados con la propia infraestructura de sistemas informáticos que existen en el centro médico y que tan escalables sean para formalizar el flujo de información requerido. Es aquí donde el ERP y su licencia que tiene una vigencia de soporte general puedan ser factibles para el futuro.

La deficiente o nula normatividad para acceder a la información del área de central de mezclas afecta de manera progresiva y general a sus procedimientos, los cuales involucran información de prescripciones para los pacientes e información de la gestión de insumos y activos para la elaboración de mezclas y medicamentos, principalmente de especialidad oncología. Involucra directamente al personal médico que es el actor que debe usar esta normalización para cumplir con el uso correcto y buenas prácticas para salvaguardar la información sensible del área.

La central de mezclas, así como otras áreas médicas, son simbióticas entre sí. El diagnóstico médico necesita la preparación de medicamentos o procedimientos de las prescripciones que el área provee. Este proyecto resolvería la optimización de los procesos propios del área y por lo tanto beneficiaría a las áreas mencionadas.

El proyecto resolverá las carencias de almacenar un historial y registro de los procedimientos que se elaboran en la central de mezclas. Siempre existirán las limitaciones, pero en el levantamiento de los requerimientos de otras áreas podrían ser escalables para que la aplicación pueda ofrecer soluciones a otras áreas diferentes.

1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

El proyecto incluye el diseño de distintas fases de la aplicación. Se desarrollará con ABAP S/4 HANA para ERP. SAP incluye las fases de diseño y creación de diccionario de datos para la base de datos relacional y la parte de interfaz de usuario. El resultado del reporte se ejecuta gracias a la función SMARTFORM de SAP para la prescripción de la solicitud médica. Finalizando con la fase de pruebas unitarias con el personal encargado de la central de mezclas.

Limitaciones

El proyecto enfrenta a largo plazo vulnerabilidades principalmente informáticas que pueden perjudicar el funcionamiento adecuado de la aplicación. Una vulnerabilidad crítica es que tiene una dependencia directa con la licencia de SAP ERP y la posibilidad de caducidad de la licencia de software. Esto representa el nacimiento de más vulnerabilidades a nivel de seguridad, performance en memoria de bases de datos, etc. La falta de actualizaciones de recursos de infraestructura informática en el centro oncológico puede ser crítica, ya que esos recursos respaldan el buen funcionamiento del área de sistemas en general para el cliente. El lenguaje de programación ABAP en SAP puede tener limitaciones de compatibilidad con software de terceros. La lógica de negocio puede ser un reto si surge la necesidad de migrar dicho contenido de negocio a otro sistema monolítico.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de ERP

De acuerdo con (Ortega, Gutiérrez Zamora, & Ruiz, 2012), es un software que ayuda a las empresas principalmente a gestionar los recursos más importantes para distintos giros de las industrias como, por ejemplo, finanzas, recursos humanos, servicios, cadenas de producción, ventas, logística etc. El software tiene las características de automatizar la información y procesos como un sistema integrado. Planeación de recursos de la empresa ERP (Enterprise Planning por sus siglas en inglés). Es una práctica para manejar un negocio. Usa las tecnologías de la información como herramienta para la integración de los procesos claves del negocio. El ERP debe ser facilitador para alcanzar los objetivos de negocio de una organización (Ortega J. C., 2008).

2.2 SAP y su historia

Es el nombre de una empresa multinacional, su sede central se encuentra ubicada en Walldorf, Alemania, fundada en 1972, originalmente en idioma alemán Systemanalyse Programmentwicklung, que tiene el significado "desarrollo de programas de sistemas de análisis" (González, 2007).

Los orígenes de los ERP's se retoman a la segunda guerra mundial, ya que el gobierno estadounidense utilizó sistemas especiales para gestionar los recursos materiales que se utilizaban diariamente en cada batalla. A este tipo de soluciones se les llama Planeación de Recursos de Manufactura (MRP) por sus siglas en inglés. Es una técnica para planificar la producción y gestión de stocks (o inventarios). (Gerardo, 2010).

2.3 SAP R/3 Antecesor de SAP S/4HANA

En 1979, la empresa SAP SE desarrolla la versión de SAP R/3, la cual da un salto al unificar los módulos y submódulos funcionales los cuales dan servicios y solución a los diferentes

giros que tiene como núcleo el área de finanzas en las empresas, siendo FI el módulo de finanzas y el núcleo de todos los módulos y submódulos (Ortega J. C., 2008).

En un estudio con (Ortega J. C., 2008) se enlistan los principales módulos financieros de SAP:

- FI: (Finanzas) Contabilidad financiera.
- CO: (Controlling) Control y costos.
- LO: (Logistics) Logística general.
- SD: (Sales and Distribution) Ventas y Distribución.
- MM: (Materials Management) Gestión de Materiales.
- LE: (Logistics Execution) Ejecución de logística.
- PP: (Production Planning) Planificación de la producción.
- QM: (Quality Management) Gestión de calidad.
- HR (Human Resources) Recursos Humanos.

2.4 ABAP

Es un lenguaje de programación propiedad de SAP que exclusivamente se usa para el desarrollo de software en el entorno SAP. Sus siglas significan Advanced Business Aplicación Programming y tiene las características de un lenguaje de programación de cuarta generación, lo cual refleja en las declaraciones de sus objetos similares a las de un lenguaje humano y su alta abstracción. (Ortega J. C., 2008). De acuerdo con el modelo de programación ABAP, arquitecturas multicapas pueden ser implementadas para aplicaciones empresariales, mientras la lógica del programa es ejecutada en el servidor de aplicación ABAP (Ortega, Gutiérrez Zamora, & Ruiz, 2012).

2.5 Transacciones

Una transacción es una terminología. SAP es la ejecución de un programa. La forma normal de ejecutar código ABAP en el sistema SAP (Ortega J. C., 2008). Su objetivo es mandar a llamar otros programas que tienen distintos recursos o procesos. Estos programas de transacciones pueden ser ejecutados por medio de comandos estandarizados en SAP directamente por los usuarios. Algunos programas no tienen transacción y en ese caso solamente se pueden ejecutar porque sean llamados desde otro programa o invocándolos directamente desde el ambiente de desarrollo y programación (Ortega J. C., 2008).

2.6 Programas de diálogo

De acuerdo con el estudio de (AG, 2014), el siguiente programa, también llamado Dynpro, es una colección de pantallas que involucran una interfaz gráfica más intuitiva para el usuario, ya que se conforma con elementos gráficos como botones, cajas de texto, etiquetas... Las pantallas permiten introducir y visualizar datos. Pueden usar las pantallas en combinación con el Diccionario ABAP para verificar la coherencia de los datos que ingresó el usuario y también para brindar al usuario ayuda para entradas y ayuda semántica.

2.7 Diccionario de Datos

El estudio de (AG, 2014) nos corrobora que el diccionario ABAP posibilita la gestión centralizada de todas las definiciones de tipos utilizadas en el sistema y desglosa las características del diccionario de datos de SAP donde funge como su propia base de datos que no solamente está compuesta por tablas relacionales sino también por distintos componentes que se usan para crear tipos de datos que ayudan a ejecutar todo el sistema SAP. Por supuesto el diccionario de datos se ejecuta con la transacción SE11.

La transacción SE11 que se usa para acceder a la base de datos nos presenta una interfaz gráfica y esta interfaz crea de manera automática consultas SQL de definición de datos que son, por ejemplo: CREATE TABLE. ALTER TABLE etc., mediante la activación de los objetos. El lenguaje OPEN SQL, un lenguaje de consultas estructurado que usan las bases de datos relacionales, nos permite manipular datos, ya sea buscando, añadir, modificar y suprimir datos, también permite crear y modificar la organización de los datos. (AG, 2014).

En la figura 1 se ilustra la interfaz principal para gestionar el diccionario de datos en SAP.

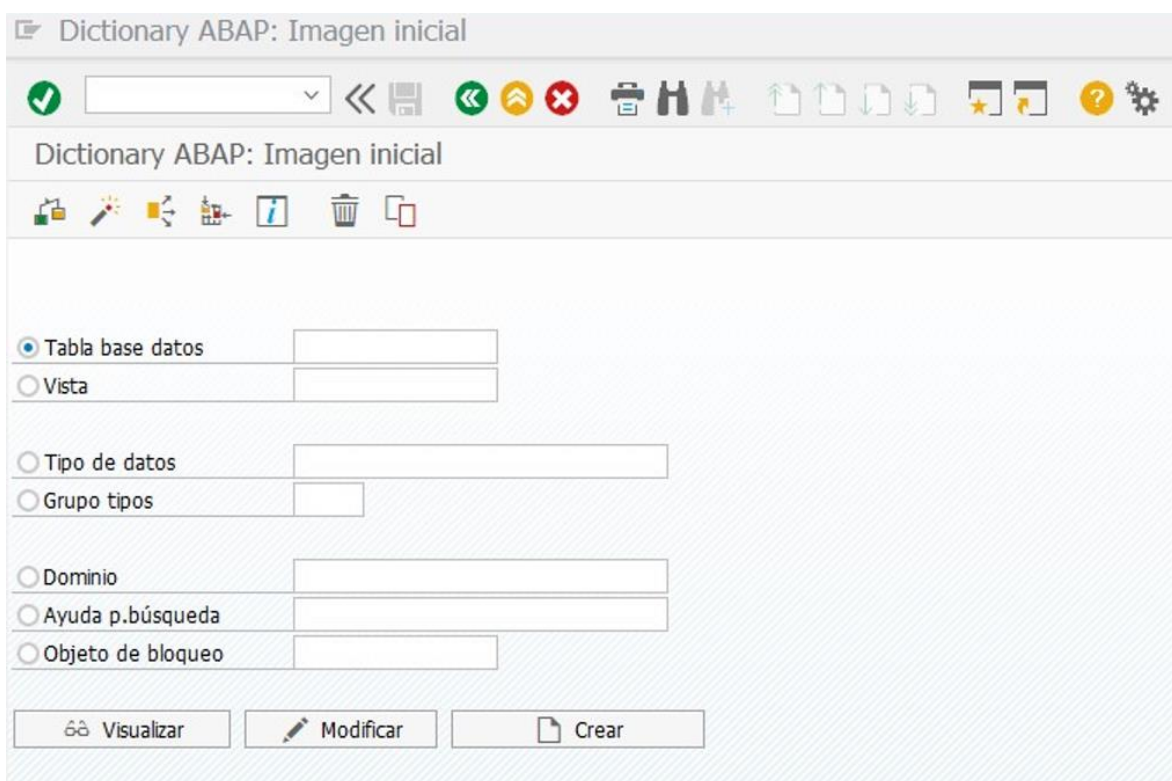


Figura 1. Diccionario de datos Fuente: SAP (2024)

2.8 Elementos principales del diccionario de datos.

A continuación, esta sección de subtemas explica la importancia del diccionario de datos que funge como un sistema administrador de base de datos que compromete diversos componentes que afectan toda la arquitectura del servidor SAP.

2.8.1 Los dominios.

Para (AG, 2014) explica el concepto de los dominios que administran centralmente las propiedades técnicas de los elementos de datos y no pueden usarse directamente en programas, tablas y demás y menciona que el diccionario nos permite crear estos elementos llamados dominios para diseñar los distintos tipos de datos y sus características a nivel global del ERP están disponibles en el sistema y un ejemplo podrían ser dominios de tipo Z el cual según su nomenclatura demuestra que están creados por algún usuario de tipo Programador o algún consultor funcional estos dominios se pueden asignar a otro elemento del diccionario llamado elemento de datos la principal diferencia es que con el dominio no se puede usar el tipo de dato y sus características para declarar variables asignado a un elemento de datos estos podrían ser usados para declarar variables.

2.8.2 Elemento de datos.

Los elementos de datos usan dominios o tipos integrados para definir sus propiedades técnicas. Sin embargo, un programa ABAP no puede acceder a los dominios para definir objetos de datos (AG, 2014).

2.8.3 Estructuras.

Una estructura es un conjunto de datos definidos donde se involucran los elementos de datos, y estos los dominios son similares a una tabla, pero no contienen llaves primarias y sin múltiples filas. Como un arreglo unidimensional, tiene la capacidad de guardar información, pero solamente en tiempo real dentro de un programa de ejecución (AG, 2014).

2.8.4 Tablas o Tablas transparentes.

Este objeto que se nos permite crear desde el diccionario de datos es un objeto que representa un conjunto de campos que como antes se explicaron son los dominios y los elementos de datos. Dentro de esta tabla se define una clave primaria que sirve como campo diferenciador según la normativa de base de datos, además del correspondiente mandante que es donde se almacena según el ambiente del ERP (AG, 2014).

2.9 Metodologías de ingeniería de software

Los siguientes subtemas describen las características de las metodologías ágiles y tres de los ejemplos de metodologías ágiles más usados en las últimas décadas haciendo referencia a los proyectos de desarrollo de software explicando sus ventajas y desventajas.

2.9.1 Antecedentes de metodologías ágiles

Según (Rodríguez, y otros, 2010) , el desarrollo de software ágil, por su traducción en inglés Agile Software Development (ADS), se define como un grupo de metodologías de desarrollo

de software basadas en un método iterativo de desarrollo, donde el conjunto de requerimientos y soluciones se escalan por medio de una sólida colaboración entre los diferentes equipos interfuncionales involucrados y que mantienen el elemento de la autoorganización. Además, se menciona que el concepto de agile oficialmente fue acuñado en el año 2001, cuando se formuló el manifiesto Ágil. También menciona que entre las metodologías más ágiles más populares se encuentran Extreme Programming (XP), Scrum y el Método de Desarrollo de sistemas dinámicos (del inglés "Dynamic Systems Development Method" - DSDM).

El desarrollo de software de forma general no cuenta con algún molde específico para desarrollarse; por lo tanto, es una práctica que puede sufrir cambios durante su creación. De acuerdo con (Oropeza, 2022), la filosofía de metodologías ágiles consiste en darle mayor valor al individuo, a la colaboración del cliente y el desarrollo incremental con iteraciones cortas, como resultado en proyectos con requisitos cambiantes ha demostrado significativamente el equilibrio cuando se exige reducir los tiempos de desarrollo, pero manteniendo una alta calidad.

Otro factor importante para analizar es que las metodologías ofrecidas por la ingeniería del software educativo son demasiado pesadas, entonces debido a este argumento, en el presente documento se estudian los enfoques tradicionales, los enfoques modernos y las metodologías ágiles para ofrecer una propuesta metodológica menos pesada para la ingeniería del software educativo (Orjuela Duarte & Rojas C., 2008).

2.9.2 Metodología Scrum

“Scrum es un marco de trabajo liviano que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptativas para problemas complejos.” (Schwaber & Sutherland, 2020).

En la figura 2 se ilustra el flujo de prácticas y recursos clave al usar la metodología SCRUM.

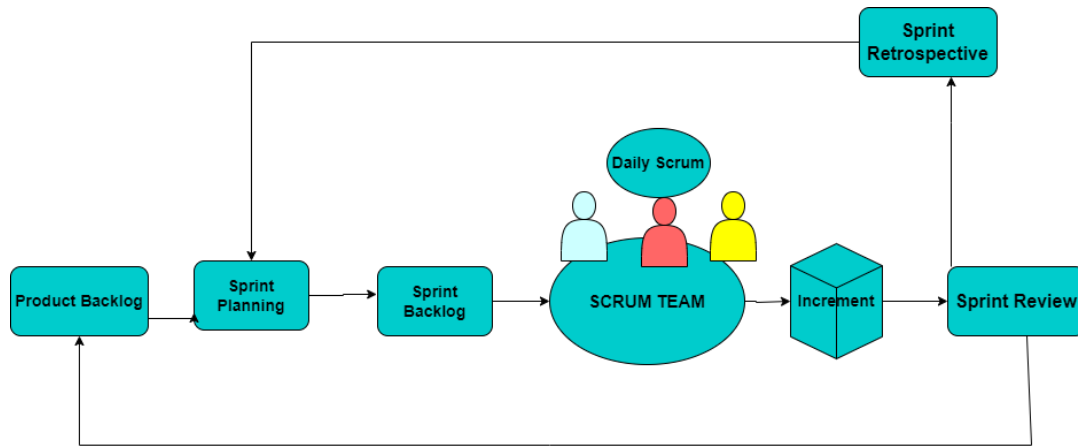


Figura 2. Fundamentos Scrum. CORTINA (2022)

En pocas palabras, Scrum requiere un Scrum Máster para fomentar un entorno donde según (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Un Product Owner ordena el trabajo de un problema complejo en un Product Backlog.
- El Scrum Team convierte una selección del trabajo en un Incremento de valor durante un sprint.
- El Scrum Team y sus interesados inspeccionan los resultados y se adaptan para el próximo Sprint.
- Repita

A continuación, el listado de valores de SCRUM según (Schwaber & Sutherland, 2020):

- “El Scrum Team se compromete a lograr sus objetivos y a apoyarse mutuamente”.
- “Su foco principal está en el trabajo del Sprint para lograr el mejor progreso posible hacia estos objetivos”.
- “El Scrum Team y sus interesados son francos sobre el trabajo y los desafíos”.
- “Los miembros del Scrum Team se respetan entre sí para ser personas capaces e independientes, y son respetados como tales por las personas con las que trabajan”.

En la figura 3 se ilustran las habilidades blandas que involucra el uso de los valores SCRUM.

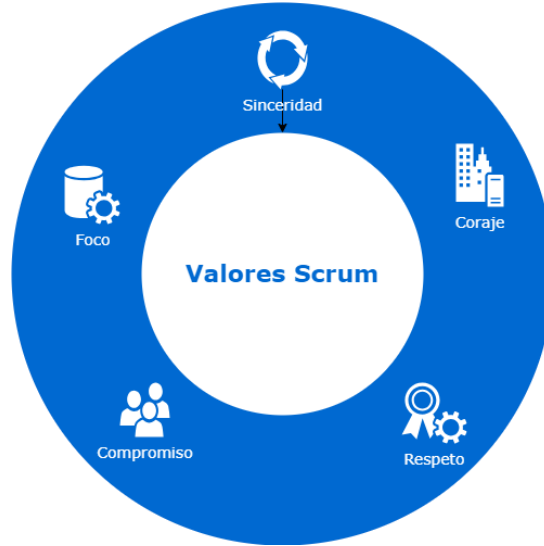


Figura 3. valores Scrum. Schwaber & Sutherland (2020)

2.9.3 Roles SCRUM

A continuación, se explican los roles Scrum según (Cortina, 2022):

- Product Owner:

Es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Scrum Team. La forma en que esto se hace puede variar ampliamente entre organizaciones, Scrum Teams e individuos.

- Scrum Máster:

Es responsable de establecer Scrum como se define en la Guía de Scrum. Lo hace ayudando a todos a comprender la teoría y la práctica de Scrum, tanto dentro del Scrum Team como de la organización.

- Developers:

Las personas del Scrum Team que se comprometen a crear cualquier aspecto de un Increment utilizable en cada sprint son Developers.

2.9.4 EVENTOS SCRUM

Según el estudio del artículo (Orjuela Duarte & Rojas C., 2008):

- El Sprint:

Los sprints son el corazón de Scrum, donde las ideas se convierten en valor. Son eventos de duración fija de un mes o menos para crear consistencia. Un nuevo Sprint comienza inmediatamente después de la conclusión del Sprint anterior.

- Sprint Planning:

Inicia el Sprint estableciendo el trabajo que se realizará para el Sprint. Este plan resultante es creado por el trabajo colaborativo de todo el equipo de Scrum.

- Daily Scrum

Es inspeccionar el progreso hacia el Objetivo Sprint y adaptar el Sprint Backlog según sea necesario, ajustando el próximo trabajo planeado.

- Sprint Review:

Se encarga de inspeccionar el resultado del Sprint y determinar futuras adaptaciones. El equipo de Scrum presenta los resultados de su trabajo a las partes interesadas clave y se discute el progreso hacia el objetivo de producto.

Sprint Retrospective El propósito de la retrospectiva Sprint es planificar formas de aumentar la calidad y la eficacia.

2.9.5 Artefactos de SCRUM

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor. Están diseñados para maximizar la transparencia de la información clave. Por lo tanto, todas las personas que los inspeccionan tienen la misma base de adaptación (Schwaber & Sutherland, 2020).

- Historias: atributos o características puntuales que el usuario necesita; generalmente se desarrollan dentro del sprint.
- Tareas: actividades que el equipo de trabajo necesita desarrollar.

Product backlog: Es una lista emergente y ordenada de lo que se necesita para mejorar el producto. Es la única fuente de trabajo emprendida por el equipo Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020).

Increment: Es un peldaño concreto hacia el objetivo del producto. Cada Increment se suma a todos los Increments anteriores y se verifica minuciosamente, lo que garantiza que todos los Increments funcionen juntos. Para proporcionar valor, el Increment debe ser utilizable. (Schwaber & Sutherland, 2020).

2.9.6 Ventajas de la metodología Scrum

Usar la metodología Scrum para manejar proyectos cuyos requerimientos son cambiantes o no se tiene dimensionado el alcance del producto final, si no que a medida que se obtiene un producto funcional se le agrega valor (Cortina, 2022).

2.9.7 Desventajas de la metodología Scrum

A continuación, se enlistan los puntos importantes que se consideran una desventaja según (Pichardo, 2011):

- En la definición de historias de usuario, se puede perder el entendimiento correcto de las historias posteriores y causar interdependencias sobre el diseño.
- Falta de tiempo entre las iteraciones para poner atención en el diseño.
- No se consideran mejores opciones de arquitectura, y mejores soluciones de diseño no son consideradas.
- Pueden surgir demasiadas sesiones de sprints.

2.10 Metodología XP

Para (Orjuela Duarte & Rojas C., 2008) En épocas anteriores en las cuales sólo había pantallas de texto y no había entornos de ventanas, las aplicaciones eran más sencillas que en la actualidad. Era suficiente un par de programadores, que de acuerdo con sus conocimientos y en un plazo razonable de tiempo eran capaces de hacer programas funcionales. El programador era una especie de "mago" que hacía su aplicación y sólo él sabía cómo funcionaba. Si acaso, después de hacer el programa, hacía un "él flujograma" de los antiguos; no había UML, orientación a objetos ni cosas por el estilo.

En esencia (Orjuela Duarte & Rojas C., 2008) describe que XP es una metodología ágil que tiene como principal perfil el potenciar las relaciones interpersonales como un factor clave al desarrollar software; promueve el trabajo en equipo y un buen ambiente de trabajo y con la ayuda de retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo pueden enfrentar los diversos cambios que puede sufrir el programa, ya que XP es adecuado para requerimientos funcionales imprecisos y cambiantes.

Historias de usuario

En un estudio de (Oropeza, 2022) las historias de usuario son una técnica utilizada para especificar los requisitos del software. Son un apoyo físico en forma de tarjetas en el cual el cliente se apoya en enlistar y describir de manera breve las características que el sistema debe de tener, ya sean requerimientos funcionales o no funcionales. Las historias deben ser de manera entendible y breves para los programadores.

A continuación, se describen los roles de manera general de la metodología de XP (Oropeza, 2022):

- Programador:

Creador y editor de código. Ejecuta pruebas unitarias para el sistema.

- Cliente:

Define historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. También estructura las historias de usuario según la prioridad de estas y es responsable del entorno de pruebas.

- Tester:

Apoya al cliente para la definición de pruebas funcionales. Regularmente ejecuta pruebas y comparte los resultados con el equipo. Es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.

- Entrenador:

Es responsable del proceso global. Debe facilitar las correspondientes guías de prácticas de seguimiento para XP.

- Consultor:

Miembro externo del equipo con conocimientos fundamentales y específicos de algún tema que es necesario para el proyecto.

- Gestor:

Es un nexo entre el cliente y los desarrolladores. Tiene el objetivo de apoyar al equipo para que trabaje de manera efectiva.

El proceso de XP de manera general es el siguiente (Oropeza, 2022):

- El cliente define el valor de negocio a implementar.
- El programador tiene una estimación de esfuerzo necesario para su implementación.
- El cliente decide qué se construye, de acuerdo con el tiempo definido.
- El programador agrega valor al negocio.
- Regresar al paso 1.

2.10.1 Ventajas Metodología XP

Ahorran costes de hardware y software: Sólo es necesario utilizar un ordenador con un navegador web y conectarse a Internet. Las aplicaciones basadas en web usan menos recursos que los programas instalados. Por otra parte, no requieren canales de distribución como el software tradicional, lo que permite que su precio sea inferior al de los programas instalables (Reyes, 2016).

Fáciles de utilizar: Las aplicaciones web son muy sencillas de usar, sólo se necesitan conocimientos básicos de informática para trabajar con ellas. Además, en muchos casos se pueden personalizar a su gusto y adaptarlas a su forma de trabajo (Reyes, 2016).

2.10.2 Desventajas de la Metodología

En el proceso iterativo de la metodología XP, los desarrolladores deben tener una fuerte comunicación para mantener el trabajo en pareja, como es clave en XP. Esto puede exigir que los desarrolladores demuestren un perfil senior que permita tener un alto nivel de

entendimiento del sistema y de la arquitectura. Esto infiere que es necesario demasiado esfuerzo, creatividad y persistencia para poder mantener un ritmo exitoso y sostenible.

Es un reto desarrollar software con XP Si el cliente previamente tiene sólidamente definidas todas las características del producto, esto puede afectar el proceso de retroalimentación. Pueden surgir diferencias a la hora de diseñar funciones del software (Cabrera, 2011).

2.11 Metodología Adaptive Software Development (ASD)

La metodología adaptativa de software durante el proceso de desarrollo se basa especialmente en la adaptación de entornos cambiantes y su adaptabilidad a la incertidumbre de los requerimientos; el desarrollo adaptativo se enfoca en la adaptación continua en vez de oponerse a circunstancias cambiantes (Pichardo, 2011).

Según (Cabrera, 2011) su impulsor es Jim Highsmith, consultor de Cutter Consortium. Sus características generales son iterativo, orientado a los componentes de software más que a las tareas y tolerancia a los cambios. La revisión de los componentes es un apoyo para aprender de los errores y se vuelve a iniciar el ciclo de vida del desarrollo.

El ciclo de vida de la metodología adaptativa, según (Cabrera, 2011):

- Especular:

Nace en el inicio del proyecto y se definen y planifican las características del software.

- Colaborar:

Etapas de desarrollo de las características previamente definidas.

- Aprender:

Etapas de revisión de calidad y entrega al cliente.

2.11.1 Ventajas de la metodología Adaptive Software Development (ASD).

A continuación, se enlistan las ventajas de la metodología ASD, según (Pichardo, 2011):

- Brinda al equipo de desarrolladores facilidad de comprensión temprana del proyecto para la toma de decisiones.
- Con ayuda de las iteraciones se desglosan las entregas acordadas y su presupuesto, gestionando mejor las fechas de entrega.
- Las decisiones de diseño son compartidas con mayor facilidad.

2.11.2 Desventajas de la metodología Adaptative Software Development (ASD).

A continuación, algunos puntos que hablan de las desventajas al usar la metodología ASD según un estudio de (Orjuela Duarte & Rojas C., 2008):

- Desde un punto de vista de la arquitectura es arriesgado considerarlo para nuevos proyectos cuando las soluciones propuestas no se entienden bien.
- No se cubre la calidad de todos los atributos del sistema solamente en algunos casos de desempeño.
- Generalmente, la metodología puede presentar problemas de adaptación a la escalabilidad en los proyectos.

2.12 Justificación de la metodología Scrum para el desarrollo del proyecto

El proyecto de Inetum de manera general tiene características robustas a la hora de definir requerimiento, alcance y tiempo. Para la implementación del proyecto de tipo SAP, como se mencionó antes, necesita de bastos recursos, hablando de consultores funcionales, desarrolladores ABAP, Project Managers y consultores administrativos contratados en el proyecto.

La metodología Scrum se embona de manera competente para el proceso de definición funcional y diseño, también para el proceso de desarrollo de software y como parte final para la parte de pruebas unitarias y entregas al cliente. A diferencia de las metodologías tradicionales, que podrían repartir la carga de trabajo de forma rígida e impráctica, arriesgando que se completen correctamente las metas con los recursos definidos.

Los valores Scrum se complementan de manera óptima con el perfil de consultores involucrados en el proyecto, ya que fomenta la colaboración, reforzando el trabajo en equipo en los diferentes tipos de equipo, por ejemplo, el desarrollar requerimientos con el trabajo de equipo de un programador junto con un consultor funcional.

La reorganización es un valor que comparten Scrum y los programadores, ya que es fácil para el perfil de programador ser autodidacta y les permite solapar varias fases del desarrollo.

El proyecto puede mantener un ritmo sostenible, ya que los cambios se adaptan de manera inmediata.

CAPÍTULO III

DESARROLLO

3.1 Antecedentes

La empresa Inetum de rubro consultoría dedicada a las soluciones de ERP SAP, Implementación de proyectos SAP, tiene como parte de su organización la implementación de un proyecto SAP para el cliente, un centro oncológico privado. Los procesos del área y el almacenamiento de la información sensible se gestionan con la base de datos existente en el área de la central de mezclas, como se muestra en el diagrama entidad-relación en la figura 4. A partir de esta definición de base de datos previamente usada y gestionada como única herramienta para generar prescripciones, se usa como guía para desarrollar el requerimiento de creación de tablas transparentes relacionales que se usan como una base de datos más sólida en el ERP SAP y como una fuente de información para la ejecución de consultas OpenSQL y sentencias CRUD a nivel de código ABAP. La información de los medicamentos tiene el objetivo de ser prescritos por el médico general y como resultado se obtiene una prescripción. Por medio de una solicitud, dicho procedimiento solicita la preparación de los activos en la central de mezclas para posteriormente ser aprobado por el gerente del área.

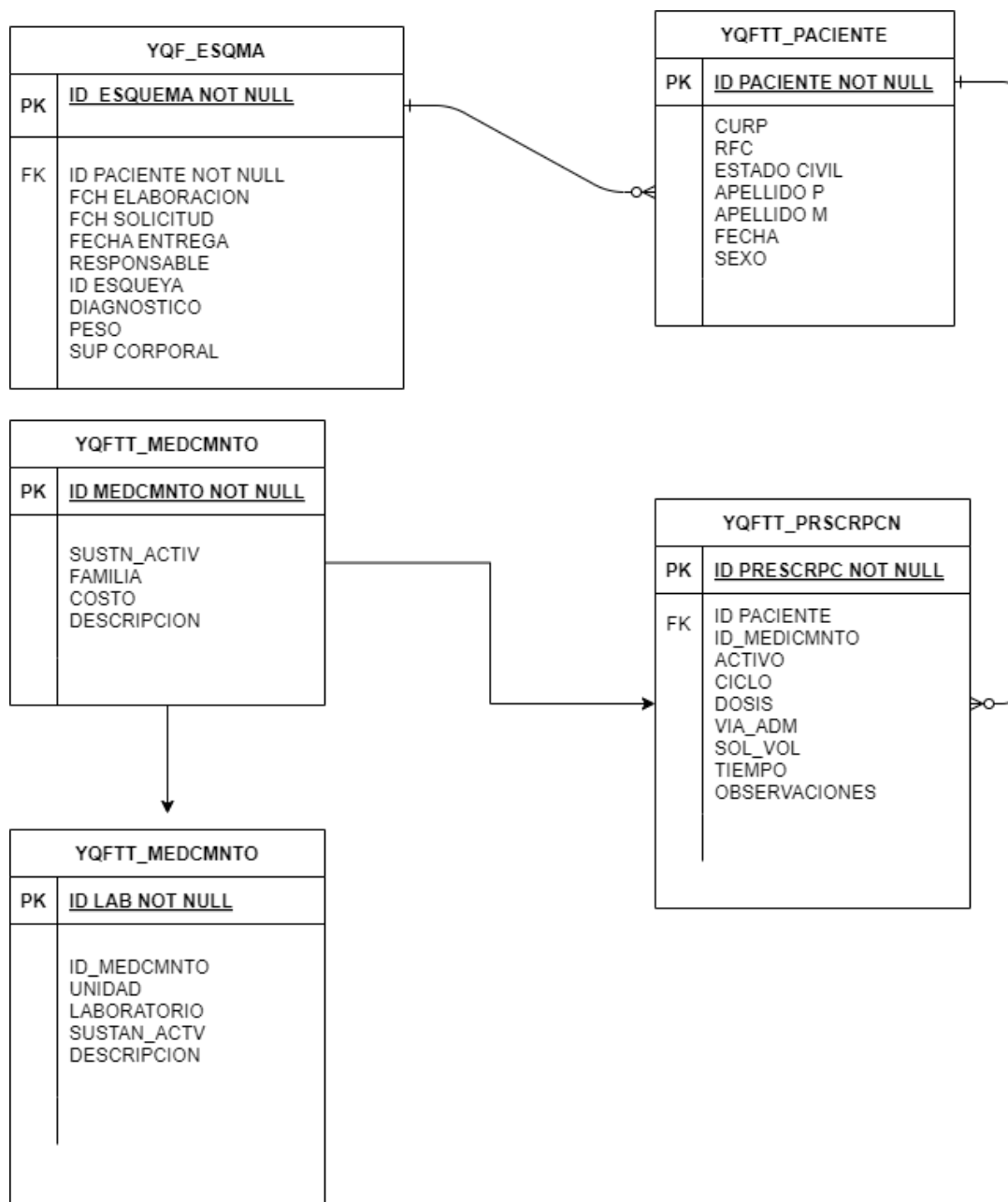


Figura 4. Base de datos inicial de central de mezclas Fuente: Elaboración propia

3.2 Alcance Funcional

Este proyecto contempló la automatización del proceso de solicitud de prescripciones para la preparación de medicamentos, y este incluye:

- Módulo CRUD de información de paciente
- Módulo Prescripción general
- Módulo para la gestión de activos farmacéuticos
- Módulo reporte de almacenamiento de activos farmacéuticos
- Módulo reporte de historial de prescripciones existentes

Alcance organizacional:

- Área de central de mezclas
- Área médica general
- Área de Enfermería

3.3 Etapas y metodología Utilizada

El siguiente enlistado explica una homologación del desarrollo de software en el proyecto y las actividades que ejecuta el perfil ABAP, que pueden ser métricas de evaluación para el desempeño del perfil como consultor.

- Análisis y levantamiento de información del proceso de preparación de medicamento por medio de requisitos de la prescripción médica.
- Diseño de requerimientos funcionales
- Elaboración de documentación para requerimientos funcionales
- Diseño y codificación

- Elaboración de especificación técnica
- Pruebas integrales
- Pruebas unitarias con el cliente
- Entrega del proyecto

La empresa Inetum con experiencia en consultoría fomenta a los equipos involucrados en los proyectos para que faciliten al cliente homologar el uso de metodología SCRUM, ya que en el proceso pueden ser necesarios bastantes cambios en los requerimientos que solicitan los usuarios.

3.4 Gestión de las Áreas de procesos

De una forma general, el equipo del proyecto se conformó por 4 consultores, 1 desarrollador ABAP y 2 consultores funcionales.

Asignación de roles del equipo:

- Product Owner: 2 consultores funcionales
- Developers: Un desarrollador ABAP
- Scrum Máster
- Definición de historias y requerimientos desarrollados durante el proyecto:

Anteriormente en el capítulo 2 se mencionó el origen del concepto de historia para definir los requerimientos funcionales. Para este proyecto se utilizó una nomenclatura Z0N y S0N propia del proyecto, la cual se usa para enlistar los requerimientos, solicitante y su descripción, como se detalla en la tabla 1.

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

Tabla 1. Requerimientos definidos. Fuente: Elaboración propia

Historias	Solicitante	Requerimiento Funcional	Descripción del requerimiento
Z01	• Medico General • Operador de central de mezclas • Enfermería	Gestión y manejo de información de perfil del paciente.	Guardar información sensible del paciente que ayudará con el perfilamiento médico.
Z02	• Medico General • Operador de central de mezclas	Creación de prescripción médica	Se requiere gestionar la información de la prescripción como parte de la solicitud de activos farmacológicos.
Z03	• Operador de central de mezclas	Gestión de activos farmacéuticos	La información sensible de los activos farmacéuticos se debe de analizar para su disponibilidad en almacenes.
Z04	• Medico General • Gerente de Central de mezclas	Reporte de prescripción medica	Se requieren métricas para analizar la utilización y disponibilidad de los activos utilizados.
Z05	• Medico General • Operador de central de mezclas • Enfermería	Creación de reporte en formato PDF	La prescripción médica se transforma en un formulario en formato PDF con ayuda de la tecnología SMARTFORM en SAP.

3.5 Análisis de requerimientos

Con la guía de la metodología Scrum, cada mes se llevaba a cabo la revisión del seguimiento de los sprints, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Historias de Sprint. Fuente: Elaboración propia

Sprint	Historias	Tarea
S01	H01: Diseño de base de datos relacional según las necesidades del cliente. H02: Configurar vistas de mantenimiento para dar de alta información de contenido de negocio del área.	Tarea1: Crear elementos de datos y tipos de objetos en el diccionario de datos SAP. Tarea2: Diseñar tablas transparentes para base de datos en el diccionario de datos SAP. Tarea3: Crear vistas de mantenimiento para dar de alta información en tablas transparentes.
S02	H03: Crear programa para gestionar información del paciente (CRUD). H04: Crear programa para gestionar información de medicamentos y activos farmacéuticos.	Tarea4: Análisis de requerimientos funcionales Tarea5: Codificación de código ABAP de prescripción
S03	H05: Crear prescripción personalizada de acuerdo con el área del cliente. H06: Crear formato de salida de prescripción médica.	Tarea6: Análisis de requerimiento funcionales para prescripción Tarea7: Codificación de código ABAP Tarea8: Creación de SMARTFORM para formato de salida PDF
S04	H07: Creación de reporte de historial de prescripciones registradas, aprobadas.	Tarea9: Análisis de requerimientos para reporte de historial de prescripciones. Tarea10: Creación de Programa ABAP ALV para reporte de historial.

3.6 Objetos generados en el diccionario de datos

El diseño de objetos de diccionario en SAP es equivalente a la creación de una base de datos relacional en un sistema gestor de base de datos como SQL Server o MySQL, pero la creación y definición de estos objetos es más dinámica a la hora de dividirlos en objetos globales. En SAP, estos objetos no solo influyen en tablas de almacenamiento de base de datos, si no que se pueden utilizar a nivel de configuración basis y como parte fundamental de este proyecto se utilizan a nivel de código ABAP, por ejemplo, a la hora de comparar o transmitir información en tablas internas, las cuales deben respetar el tipo de datos para una transferencia sin errores. Estos objetos, como en la figura 5, son la parte más básica en la jerarquía de estos objetos, ya que al unirlos se van creando dependencias entre ellos mismos, creando una jerarquía donde el diccionario de datos sostiene las bases de nuestra aplicación ABAP. El dominio Yfqdo_id_medicamento es el ejemplo de un dominio que pertenecerá a una estructura global o para darle definición a las tablas transparentes del proyecto.

Dict: Visualizar dominios

Dict: Visualizar dominios

Dominio: YFQDO_ID_MEDICAMENTO activo

Descripción breve: ID de Medicamento

Atributos Definición Ámbito val.

Formato

Tipo de datos	CHAR	String
Ctd.posiciones	15	
Decimales	0	

Propiedades salida

Longitud salida	15
Rutina conv.	
☐ Signo +/-	
☐ Minúsculas	

Figura 5. Dominio para id de medicamento Fuente: SAP (2024)

3.6.1 Elemento de dato YFQDE_ID_MEDICAMENTO

Complementando con las definiciones de los objetos del diccionario de datos que se van a utilizar en el proyecto, en el siguiente ejemplo de la figura 6 se define el elemento de dato yfqde_id_medicamento, pero las características técnicas sobre el tipo de dato y longitud derivan de los dominios previamente creados. La diferencia del dominio es que el elemento de dato se puede usar a nivel código ABAP para declarar variables o, en su defecto, también forman parte de objetos en la jerarquía del diccionario de datos.

The screenshot shows the SAP Data Dictionary interface for defining the data element 'YFQDE_ID_MEDICAMENTO'. The 'Tipo datos' (Data Type) tab is selected, showing the 'Dominio' (Domain) configuration. The domain is named 'YFQDE_ID_MEDICAMENTO' and is described as 'ID de Medicamento'. The data type is 'CHAR' (String) with a length of 15. Other tabs like 'Atributos', 'Propiedades adicionales', and 'Denom.campo' are visible but not selected. The 'Tipo elemental' (Elementary Type) section is expanded, showing options for 'Dominio', 'Tipo instalado', 'Tipo referencia', 'Tipo referenciado', and 'Referencia a tipo instalado', with 'Dominio' being the selected option.

Figura 6. Elemento de dato id de medicamento Fuente: SAP (2024)

3.6.2 Tabla Transparente YQF_ESQMA

La siguiente tabla transparente de prescripción de esquema médico contiene los elementos de datos previamente creados y configurados. Cada campo de la tabla está alineado con un elemento de dato y a su vez contiene un dominio. Toda esta jerarquía es importante ya que refuerza la integridad de la información y en su contenido solo va a poder almacenar datos que respeten ese tipo. Ese principio aplica para todas las tablas creadas para el proyecto. La tabla que se muestra en la figura 7 es utilizada principalmente para almacenar las prescripciones creadas por la aplicación y a su vez se puede consultar en distintas transacciones SAP como SE11 y SE16N para ver y filtrar todo el contenido existente.

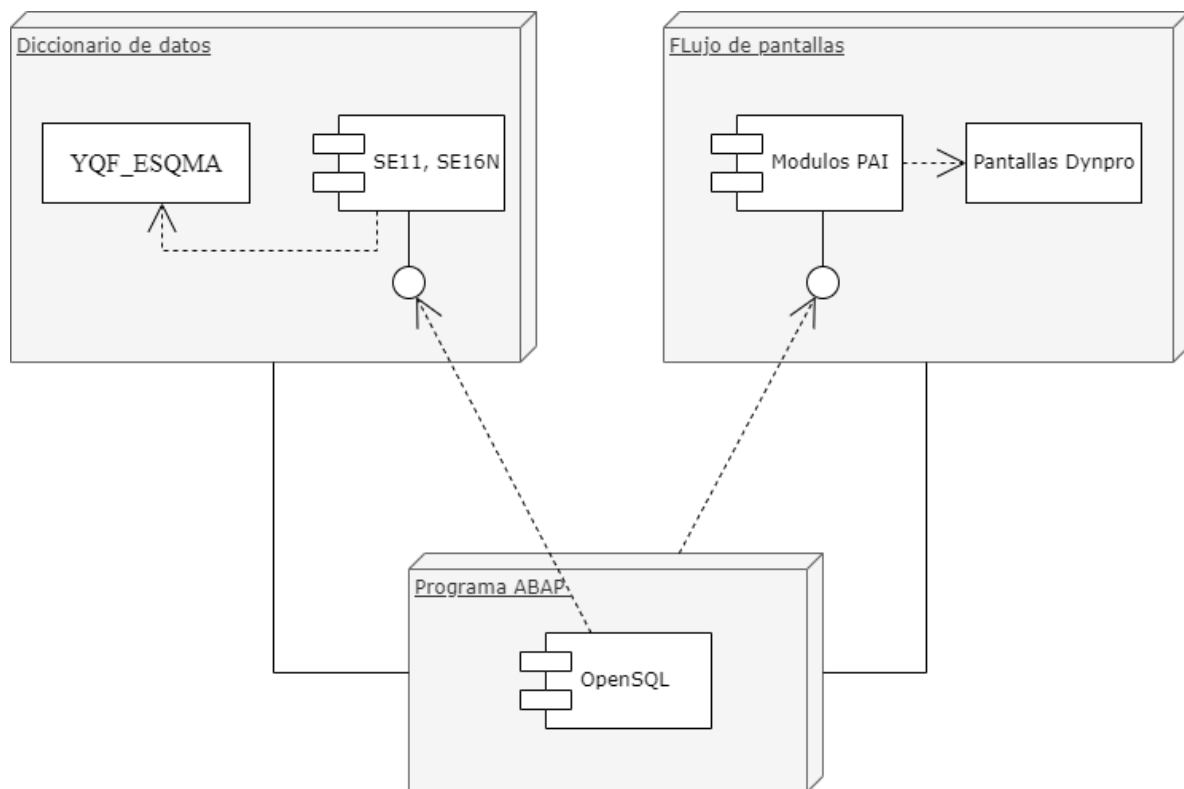
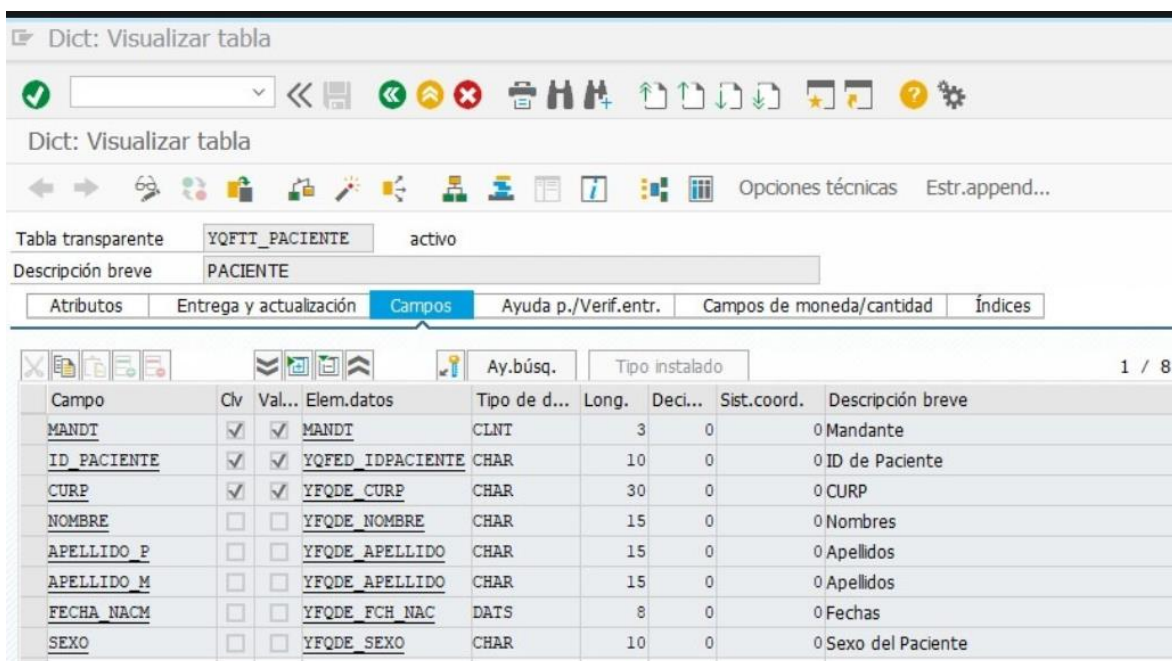


Figura 7. Flujo de Tabla YQF_ESQMA Fuente: SAP (2024)

3.6.4 Tabla transparente YQFTT_PACIENTE.

La siguiente tabla transparente de la figura 9 tiene la función de guardar información personal de los pacientes que están en proceso de su diagnóstico médico para que se pueda fusionar con la información de la prescripción, y a su vez sirve para alimentar a los reportes de historial de prescripciones que se pueden rastrear en los reportes ABAP.



Campo	Clv	Val...	Elem.datos	Tipo de d...	Long.	Deci...	Sist.coord.	Descripción breve
MANDT	☒	☒	MANDT	CLNT	3	0	0	Mandante
ID_PACIENTE	☒	☒	YQFED_IDPACIENTE	CHAR	10	0	0	ID de Paciente
CURP	☒	☒	YFQDE_CURP	CHAR	30	0	0	CURP
NOMBRE	☐	☐	YFQDE_NOMBRE	CHAR	15	0	0	Nombres
APELLIDO_P	☐	☐	YFQDE_APELLIDO	CHAR	15	0	0	Apellidos
APELLIDO_M	☐	☐	YFQDE_APELLIDO	CHAR	15	0	0	Apellidos
FECHA_NACM	☐	☐	YFQDE_FCH_NAC	DATS	8	0	0	Fechas
SEXO	☐	☐	YFQDE_SEXO	CHAR	10	0	0	Sexo del Paciente

Figura 9. Tabla YQFTT_PACIENTE Fuente: SAP (2024)

3.6.5 Tabla transparente YQFTT_PRSCRPCN

La tabla transparente YQFTT_PRSCRPCN tiene la función de almacenar los medicamentos que usa la prescripción del paciente, como lo muestra la figura 10, con el objetivo de guardar las características de dosificación, tipo de medicamento, tipo de tratamiento, si es de tipo oncológico, etc. Esta información se captura en la prescripción en una tabla que pertenece a la interfaz de usuario y que provee de ayuda para poder escoger los valores de default de las características de cada medicamento que se usará en la prescripción. La central de mezclas

se basará en esa información para preparar las dosis que llevarán los medicamentos como resultado final de la prescripción...

Con este control, el personal y los encargados de la central de mezclas tienen una mejor gestión de los recursos que se están usando, cuánto medicamento se está usando o si algún procedimiento es erróneo y se tiene que descontar como desperdicio de los recursos que existen en el almacén del área.

Dict: Visualizar tabla

Dict: Visualizar tabla

Tabla transparente YQFTT_PRSCRPCN activo

Descripción breve TABLA DE ACTIVOS Y DOSIS de Prescripciones

Atributos Entrega y actualización Campos Ayuda p./Verif.ent. Campos de moneda/cantidad Índices

Campo	Civ	Val...	Elem.datos	Tipo de d...	Long.	Deci...	Sist.coord.	Descripción breve
MANDI	☒	☒	MANDT	CLNT	3	0		0 Mandante
ID_PRESCRPC	☒	☒	CHAR15	CHAR	15	0		0 Char 15
ID_PACIENTE	☒	☒	YQFED_IDPACIENTE	CHAR	10	0		0 ID de Paciente
ACTIVO	☐	☐	YFQDE_ACTIVO	CHAR	10	0		0 Activo
CICLO	☐	☐	YFQDE_CICLO	CHAR	10	0		0 Ciclo
DOSIS	☐	☐	YFQDE_DOSIS	CHAR	10	0		0 Dosis
VIA_ADM	☐	☐	YFQDE_VIA_ADM	CHAR	15	0		0 Via de Administracion
SOL_VOL	☐	☐	YFQDE_SOL_VOL	CHAR	10	0		0 Solucion y volumen total de preparacion
TIEMPO_INF	☐	☐	YFQDE_TIEMPO_INF	TIMS	6	0		0 Tiempo de Infusion
OBSERVACIONES	☐	☐	YFQDE_OBSERVACI...	CHAR	30	0		0 Observaciones

Figura 10. Tabla YQFTT_PRSCRPCN Fuente: SAP (2024)

3.6.6 Vista de mantenimiento YFQTT_PACIENTE.

En SAP, las vistas de mantenimiento son una configuración de las tablas transparentes, la cual ayuda de manera gráfica al usuario a insertar, eliminar y editar información que contiene la tabla. Esta opción es favorable a nivel de los roles administrativos que no cuentan con conocimientos Open SQL. Es una forma de gestionar la información de catálogos que tienen

que estar disponibles para el uso de las aplicaciones que usan esa tabla. En la figura 11, la tabla contiene los datos de los pacientes que son gestionados por los reportes ABAP.

Visualizar vista PACIENTE: Resumen

Visualizar vista PACIENTE: Resumen

PACIENTE

ID Paciente	Curp	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Fecha de ...	Sexo
12	LEURUT6N345T	LEONARDO	PEREZ	LOPEZ	09.09.1999	MASCULINO
13	JUPNNU456Y22	JULIO	DOMINGUEZ	OLLA	04.05.1999	MASCULINO
14	JGUTUBBB556J	JORDI	GUTIERRES	MONDRAGON	03.04.1999	MASCULINO
15	MJUHGYT75698	MANUEL	JUAREZ	AFLECK	04.06.1999	MASCULINO
16	JHBFDTIER6457	JEFF	BOLARES	PAZ	05.04.1987	MASCULINO
17	NBWQASDJU76	NOEL	CORDOBA	FLORES	03.09.1987	MASCULINO
18	BCVFGRTIU574	ANGELICA	MARTINEZ	LILA	03.09.2000	FEMENINO
19	NBWQASDJU76	KARLA	ZUARES	KALA	05.06.2009	MASCULINO
20	NHHRUYBH4567	JUBEL	ALCANTARA	OLMO	04.09.2000	FEMENINO
21	MJGHGU3455RG	LORENA	CHAVEZ	CHAVEZ	09.04.2000	FEMENINO
22	NHTRF345TGH4	JONATHAN	CAÑA	LOPEZ	01.08.2000	MASCULINO
23	JUTYHYEY233	JESSICA	HERNANDEZ	TELLEZ	04.09.2003	FEMENINO

Figura 11. Vista de mantenimiento YFQTT_PACIENTE Fuente: SAP (2024)

La figura 12 muestra la vista de mantenimiento YQFTT_MEDCMNT, el cual se debe de gestionar directamente en la tabla, ya que es la fuente raíz que contiene la información de todos los fármacos, dosis y tipos de medicamento que sirven para los usos de los programas ABAP para la central de mezclas.

Visualizar vista Catalogo de Medicamentos: Resumen

Visualizar vista Catalogo de Medicamentos: Resumen

Catalogo de Medicamentos

ID MEDICAMENTO	DESCRIPCION	SUSTANCIA ACT...	LABORATORIO	FAMILIA	UNIDAD
0000000000000002	PISDENO 6MG CAJ C/ 6 FA	ADENOSINA	PISA	GENERALES	FA
0000000000000003	ADENOSINA AMP 1MG/1ML CAJA C/5	ADRENALINA	PISA	GENERALES	AMPOLLETA
0000000000000004	INNEFOL 50MG/4ML CAJ C/1 FA	ACIDO FOLINICO	PISA	GENERALES	MILIGRAMO
0000000000000005	ZOMETA 4MG/5ML FAM CAJ C/1	ACIDO ZOLEDRONI	LEO PHARMA	ESPECIALIZADOS	CAJA
0000000000000006	VANTAL SOL FCO C/360ML BUCOFAR	BENCIDAMINA	VALEANT	GENERALES	CAJA
0000000000000007	RIBOBUSTAN 25MG FAM CAJ C/1	BENDAMUSTINA	JANSSEN-CILAG	ESPECIALIZADOS	CAJA
0000000000000008	AVASTIN 400 MG/16 ML 1 FAM C/1	BEVACIZUMAB	ROCHE	ESPECIALIZADOS	CAJA
0000000000000009	AVASTIN 100 MG/4 ML 1 FAM C/4	BEVACIZUMAB	ROCHE	ESPECIALIZADOS	AMPOLLETA
0000000000000010	BICARNAT 7.5% CAJ C/100 FA	BICARBONATO DE	PISA	GENERALES	MILIGRAMO
0000000000000011	BLEOLEM 15 UI 1 FAM C/5 ML	BLEOMICINA	TEVA	ESPECIALIZADOS	MILIGRAMO
0000000000000012	VELCADE LIOF 3.5MG FAM CAJ/1	BORTEZOMIB	JANSSEN-CILAG	ESPECIALIZADOS	MILIGRAMO
0000000000000013	ELOMAZIV 3.5 MG ENVASE C/1FA	BORTEZOMIB	NAFAR LABORATOR		MILIGRAMO
0000000000000014	ADCETRIS 50MG F A CAJ C/1	BRENTUXIMAB	TAKEDA	ESPECIALIZADOS	MILIGRAMO
0000000000000015	TRANSTEC 30MG PCHES CAJ C/4	BUPRENORFINA	GRUNENTHAL	CONT GRUPO II	MILIGRAMO
0000000000000016	SOLORO 7 5MG PAR CAJ C/2	BUPRENORFINA	GRUNENTHAL	CONT GRUPO II	FA
0000000000000017	SOLORO 7 10MG PAR CAJ C/4	BUPRENORFINA	GRUNENTHAL	CONT GRUPO II	FA
0000000000000018	BUSCAPINA 20 MG 3 AMP C/1 ML	BUTILHIOSCINA	SANOFI	GENERALES	FA
0000000000000019	JEVTANA 60MG/1.5ML F A CAJ C/1	CABAZITAXEL	SANOFI	ESPECIALIZADOS	FA
0000000000000020	BLASTOCARB RU 150 MG 1 FAM C/1	CARBOPLATINO	TEVA	ESPECIALIZADOS	FA
0000000000000021	BLASTOCARB LIOF 150 MG FAM CAJ	CARBOPLATINO	TEVA	ESPECIALIZADOS	FA
0000000000000022	PISACAINA CON LIDOCAINA 2%	LIDOCAINA/EPINE	PISA	GENERALES	MILIGRAMO
0000000000000023	UROMES 400MG F A CAJ C/5	MESNA	SANFER	ESPECIALIZADOS	MILIGRAMO

Figura 12. Vista de mantenimiento YQFTT_MEDCMNT Fuente: SAP (2024)

3.6.7 Eventos para vistas de mantenimiento

Para mantener una mejor integridad de los inserts que se aplican a las tablas transparentes por medio de las vistas de mantenimiento, se crearon eventos de vistas de mantenimiento. Estos eventos son subrutinas de código ABAP donde se escriben reglas las cuales aplican dependiendo cuando se deben de aplicar, como se muestra en la figura 13.

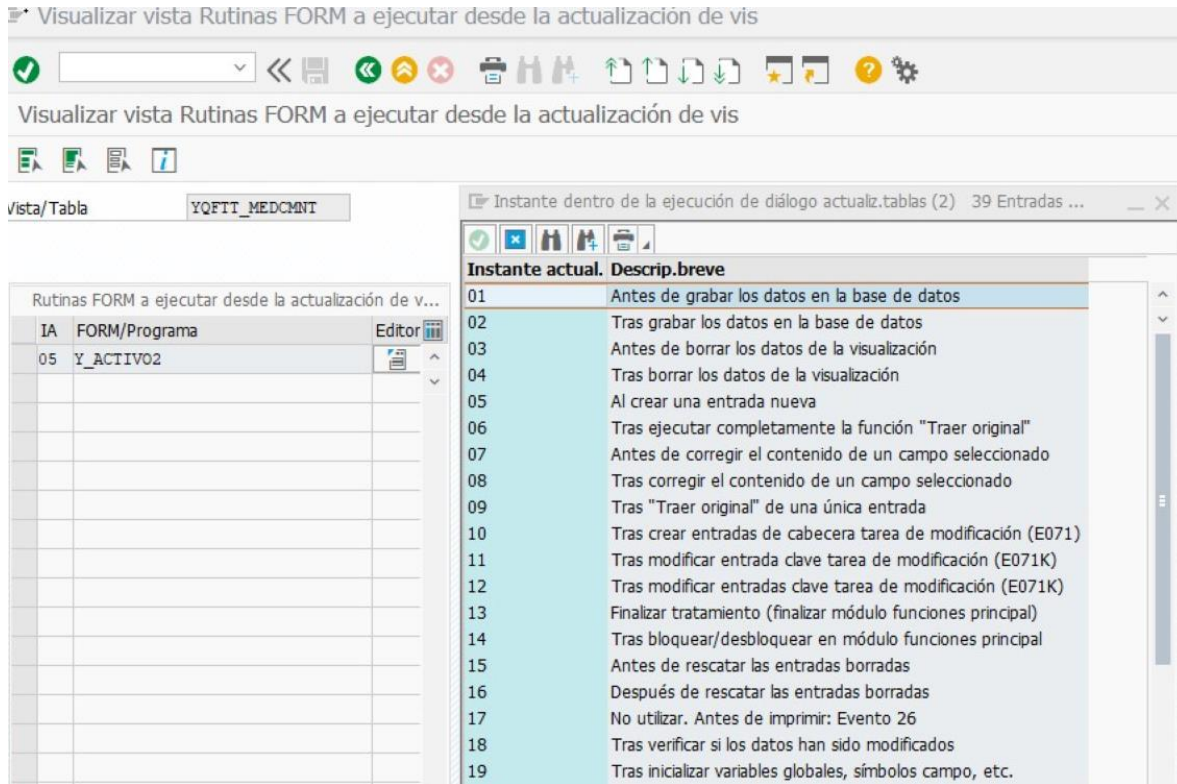


Figura 13. Eventos para vistas de mantenimiento Fuente: SAP (2024)

3.7 Objetos Workbench

El diseño de la interfaz de usuario se creó con un objeto ABAP de tipo interfaz de usuario llamado pantallas dynpro. En este layout se pueden crear diferentes elementos gráficos que le darán funcionamiento a las pantallas, como, por ejemplo, se crearon cajas de texto que ayudarán en el proceso de gestionar los datos ingresados como parámetros de entrada. A cada elemento creado se le hace referencia a una variable, la cual será guardada el valor introducido por el usuario, como se muestra en la figura 14. Todos estos elementos de la pantalla DynaPro serán procesados por medio de módulos de código ABAP de SAP llamados PBO (Process Before Output), que en resumen gestionará todo nuestro código ABAP antes de que sea ejecutada la pantalla y los módulos PAI (Process After Input). Este módulo se ejecuta después de que la pantalla se ejecuta para añadir cambios después de la primera ejecución de la pantalla.

Screen Painter: Visualizar dynpro YFQRE_PRESCRPCN 0100

Dynpro Tratar Pasara Utilidades Entorno Ayuda(L)

Log A L Co

Indicaciones Medicas

ID de Prescripcion No. Paciente

Nombre

Apellido Paterno CURP

Apellido Materno SEXO

FECHA DE NACIMIENTO

Central de Mezclas (Uso Exclusivo)

Fecha de elaboracion de indicaciones

Fecha Solicitud de Mezcla

Fecha Entrega de Mezcla

Características de la Aplicacion

Diagnostico

ESQUEMA ONCOLOGICO ACTUAL

Peso (Kg)

Talla (cm)

Sup. Corporal

AREA	NOMBRE RESPONSABLE

ACTIVO	DIA CICLO SEMANA	DOSIS	VIA ADMINISTRACION	SOL VOL	TIEMPO DIF	OBSER

Figura 14. Dynpro 0100 Fuente: SAP (2024)

La siguiente figura 15 es el ejemplo de pantallas que se generaron a través de objetos DYNPRO para crear interfaces de usuario para la gestión de pacientes; estos objetos están conectados al programa principal ejecutable ABAP, el cual procesa la información ingresada en los formularios y ejecuta un INSERT a la tabla transparente de la base de datos para la central de mezcla.

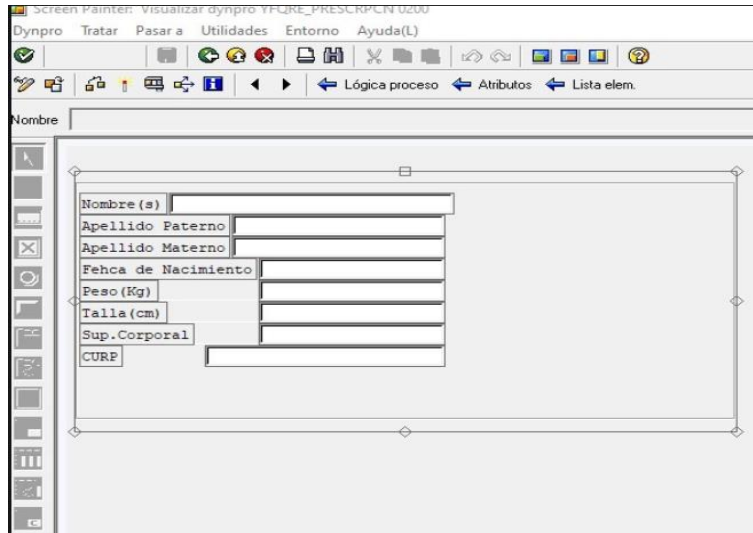


Figura 15. Dynpro 0200 Fuente: SAP (2024)

3.7.1 Objetos tipo ayuda para interfaz de usuario

Para que la aplicación sea más intuitiva con el usuario, se configuraron objetos tipo ayuda en el diccionario de datos que hacen referencia a datos clave existentes previamente configurados en las tablas transparentes. El ejemplo de la figura 16 muestra la ayuda con el elemento de dato KUNNR que hace referencia a la tabla de clientes KNA1 del módulo financiero SAP de ventas, el cual permite visualizar los pacientes existentes en la base de datos.

Ayuda p.búsq.elemen. YH_ESQUEMA activo

Descripción breve AYUDA PARA ESQUEMA

Atributos Definición

Obtención de datos		Comportamiento diálogo	
Método selección	KNA1	Tipo diálogo	Visualización de valores inmediata
Tabla de texto		Tecla sensible	

Opciones ampliadas

☐ Búsqueda de propuestas en campos de entrada

☐ Búsqueda en texto completo en todas las columnas (depend.base datos)

Valor precisión p.búsq.en texto compl.toler.error. 0,8

Exit: Ayuda p.búsq.

Parámetro

Parám.Ayuda búsq.	IMP	EXP	P.I.	PosS	V.s.	Elem.datos	M...	Valor estándar
KUNNR	☐	☒	1	1	☐	KUNNR	☐	

Figura 16. Ayuda diccionario de datos Fuente: SAP (2024)

La figura 17 muestra a nivel código los módulos PAI y PBO, todos los objetos relacionados con el programa están agrupados según su tipo en el árbol del lado izquierdo y ejemplos como clases locales y Includes tienen el objetivo de modularizar el código haciendo que cada objeto participe y ejecute su código dependiendo del estado de la aplicación desde ejecuciones Open SQL y llamadas de pantallas Dynpro.

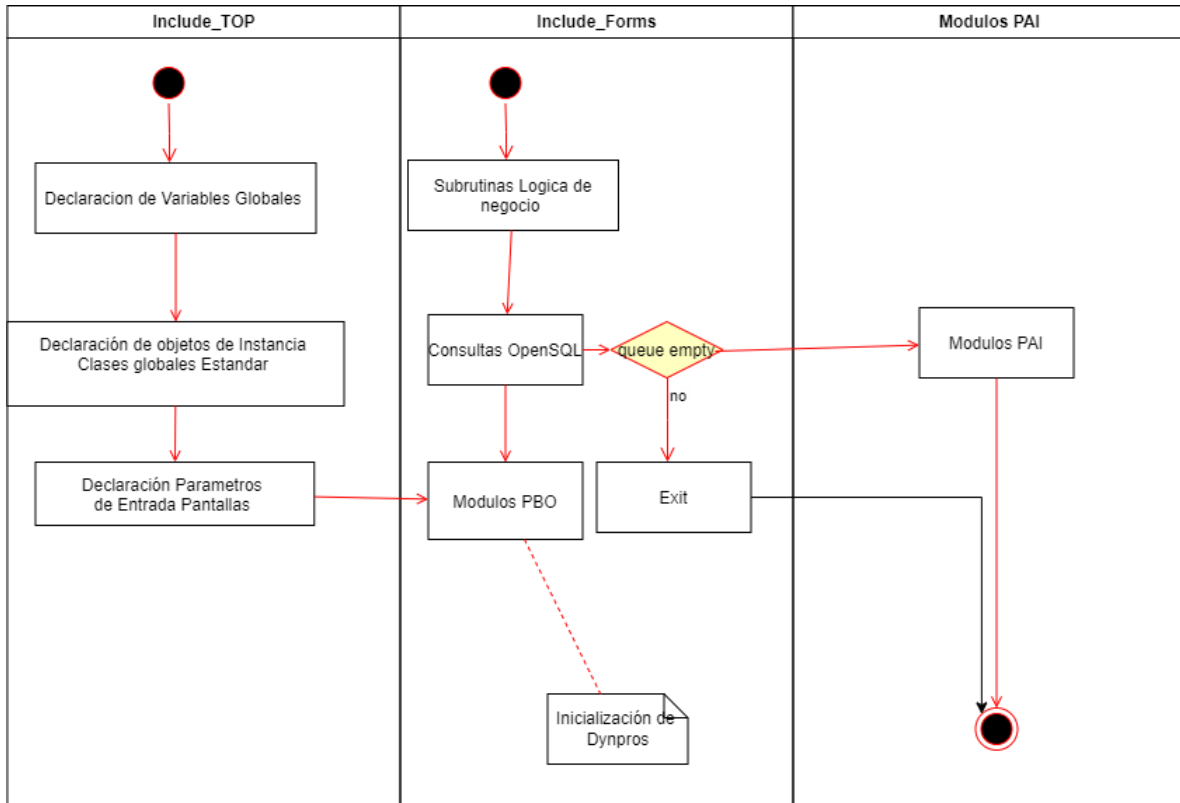


Figura 17. Modularizarían Includes Fuente: Elaboración propia

3.7.2 Estatus GUI

Los estatus GUI (Interfaz Gráfica de Usuario por sus siglas en inglés) son un apoyo para la interfaz de usuario, ya que se indica qué iconos se pueden agregar a la barra superior de la pantalla para darle una forma más intuitiva al usuario a la hora de ejecutar eventos que representen acciones como guardar, cancelar, buscar, etc. como se muestra en la figura 18. A estos iconos se les asigna una variable de tipo cadena, la cual se manda llamar a la hora de que el evento sea ejecutado por el usuario.

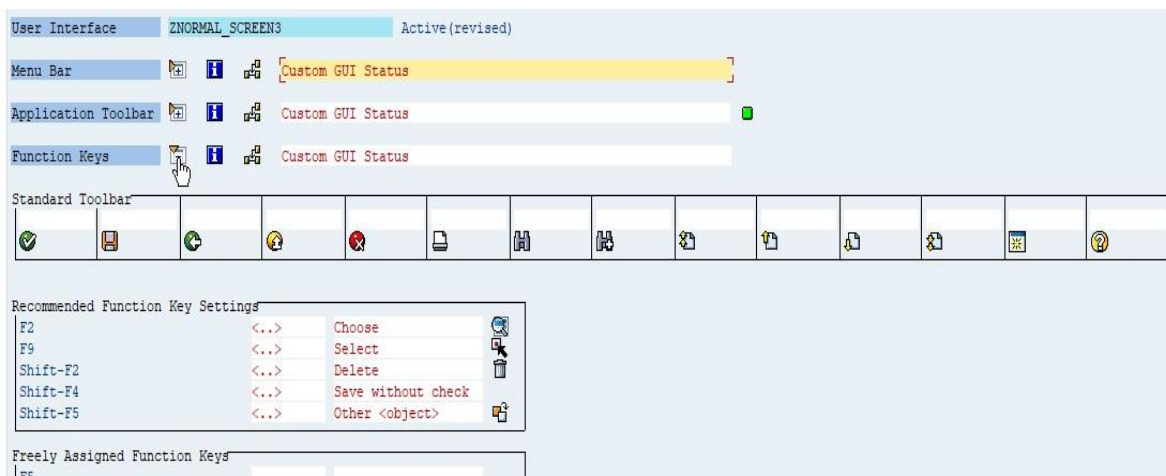


Figura 18. Iconos estatus GUI Fuente: SAP (2024)

3.7.3 Gestión de versiones

Para la creación de objetos workbench y de diccionario en el ambiente de desarrollo del cliente, es necesario poder transportar los cambios y objetos nuevos en el sistema con ayuda de una orden de transporte, la cual contiene todos los objetos de la aplicación y sus versiones para poder transportarlas siguiendo el proceso de pruebas. Esta orden es transportada a ambientes de calidad y al final de las pruebas unitarias al ambiente productivo. Como se ilustra en la figura 19, en la transacción SE10 se puede consultar la orden de transporte con su valor único y se consultan todas las dependencias y objetos que se guardaron en esa única orden.

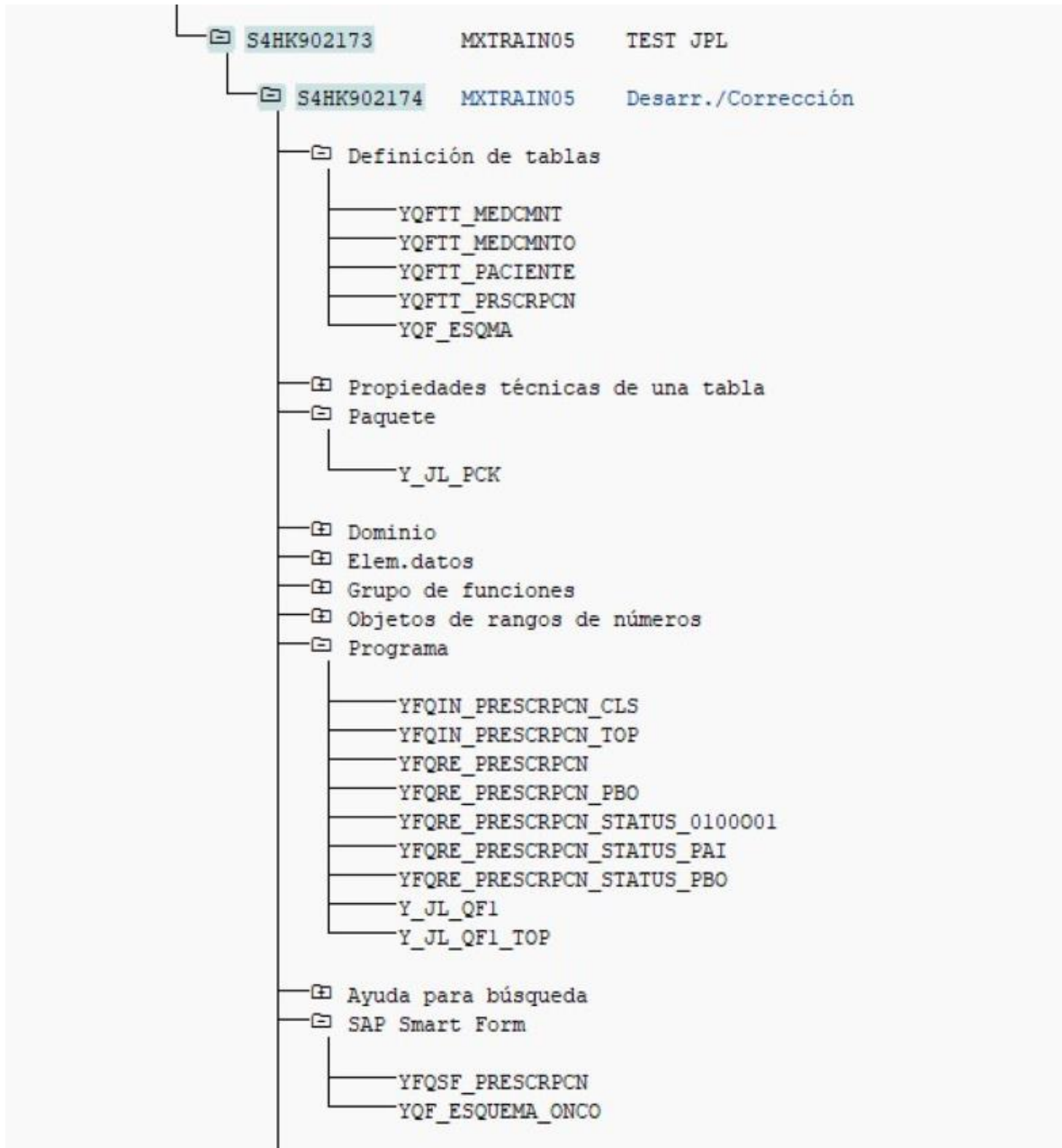


Figura 19. Orden de transporte workbench Fuente: SAP (2024)

3.8 Despliegue

El despliegue del proyecto se realizó en enero del 2024, donde al personal médico de la central de mezclas se les dio accesos a las transacciones desarrolladas para el servidor SAP del cliente. Con ayuda de la administración basis del servidor SAP del cliente, se le otorgó al personal su usuario SAP con los permisos respectivos a las transacciones desarrolladas para la gestión de información de medicamentos farmacéuticos y principalmente acceso a la transacción para generar prescripciones médicas. La figura 20 representa la implementación del ERP SAP como recurso unificado para desarrollar la aplicación ABAP.

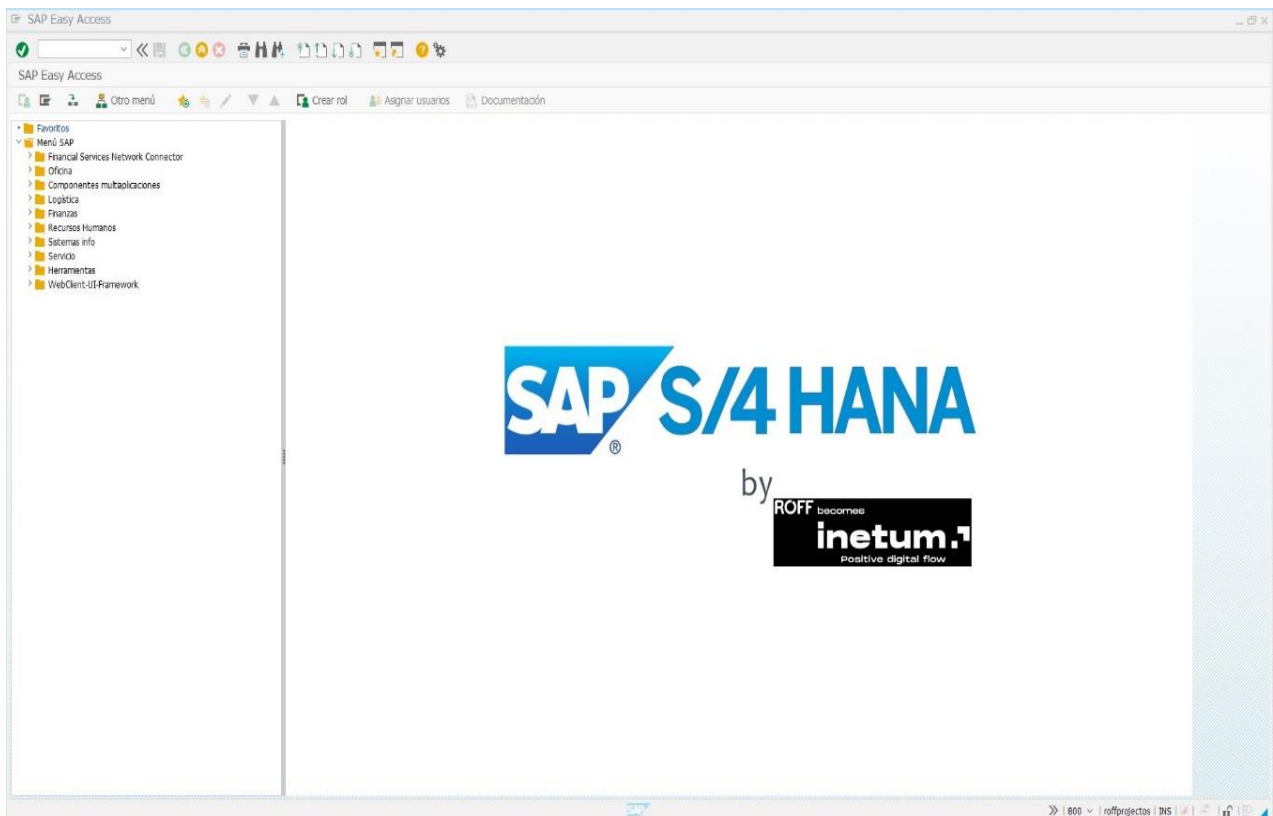


Figura 20. Despliegue en ambiente SAP Fuente SAP (2024)

El despliegue del proyecto en el servidor del cliente principalmente se administró en un paquete SAP, donde automáticamente SAP guarda de manera jerárquica todos los objetos involucrados en la aplicación y configuración a nivel base de datos, código ABAP y

configuración BASIS, como se muestra en la figura 21. Esta jerarquía que dicta el paquete SAP crea dependencias de los objetos al pertenecer a ese paquete. Esto ayuda a que el paquete esté definido y creado para cierto módulo funcional, en este caso para un módulo funcional médico, el cual puede ser escalable a la hora de crear más aplicaciones de tipo médico, ya que se podrían reutilizar objetos de diccionario, código ABAP y módulos de funciones que unifiquen toda la lógica de negocio del área.

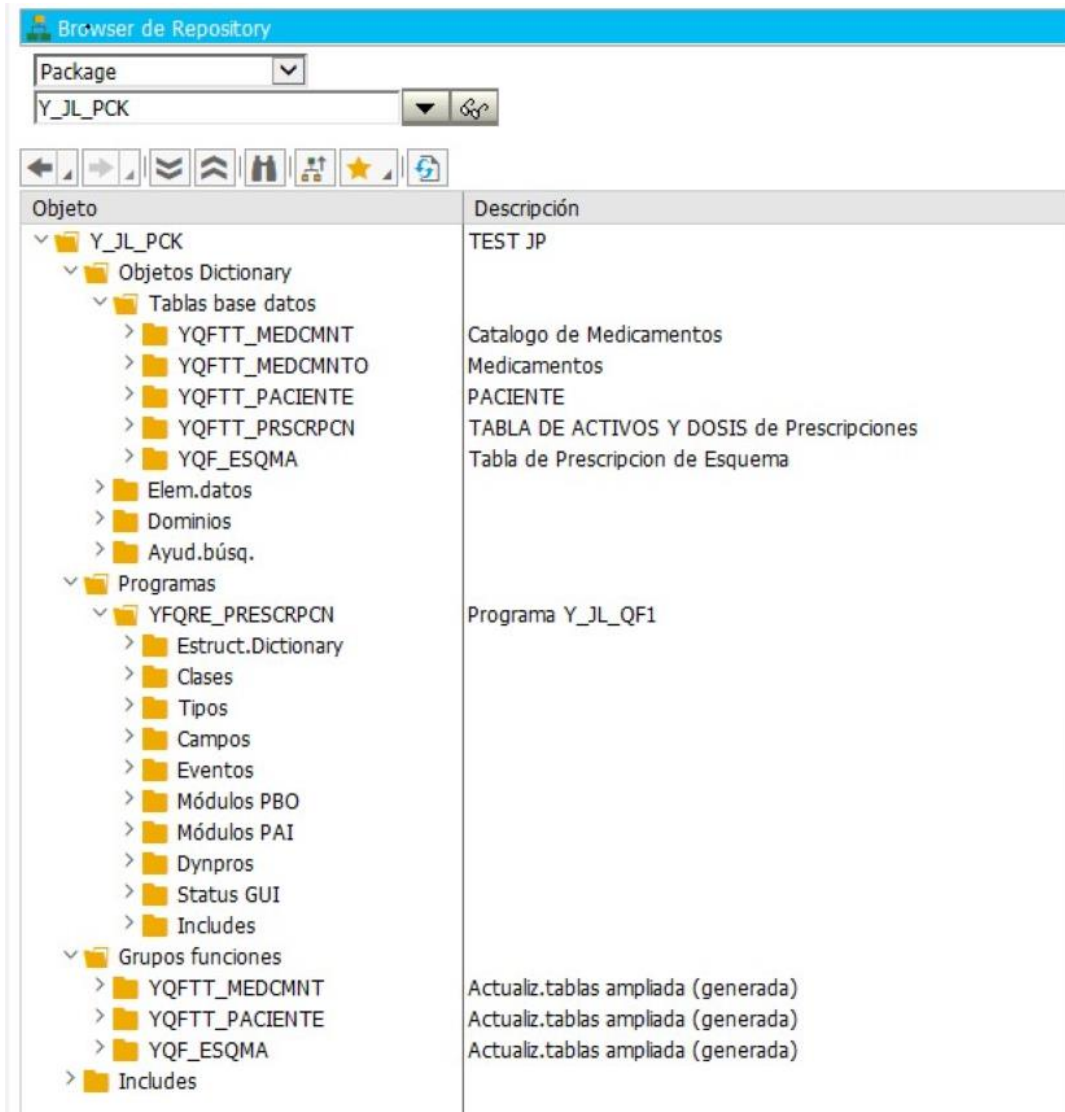


Figura 21. Jerarquía de paquete SAP Fuente SAP (2024)

3.9 Detalle del desarrollo

Esta sección habla sobre el detalle del desarrollo a nivel técnico, usando como guía la estandarización de especificaciones técnicas para poder entender a un mejor nivel las partes de los objetos que conforman el desarrollo de la aplicación en SAP.

3.9.1 Datos generales del desarrollo

La tabla 3, que es de carácter informativo, forma parte de la estandarización de las especificaciones técnicas donde el cliente la usa para la gestión de la información del desarrollo, identificando el tipo de desarrollo que se está documentando, el módulo al que pertenece, el paquete y las dependencias a las que pertenece y sus responsables, que en este caso es el desarrollador con perfil ABAP que tiene la obligación de documentar el desarrollo. La tabla 3 ilustra el formato de la información del desarrollo que incluye el pseudocódigo y el diagrama de flujo.

Tabla 3. Generalidades del desarrollo. Fuente: Elaboración propia

Información general del desarrollo	
Tipo de desarrollo:	Programa de dialogo
Clave del requerimiento de origen del desarrollo:	QFT
Descripción del desarrollo:	Desarrollo para pantallas y reporte de prescripción medica
Nombre del responsable del requerimiento:	Líder ABAP
Nombre del desarrollo:	Prescripción médica para central de mezclas
Nombre del responsable del desarrollo ABAP:	Jonathan Peña Leon
Transacción (asociada, que dispara el requerimiento):	YFQT_PRSCR
Información General de Modificaciones a Desarrollos	
Fecha de última actualización:	20/05/2024
Descripción de última actualización:	Versión inicial
Atributos del Desarrollo	
Clase de desarrollo:	Y_JL_PCK
Mandante del desarrollo:	210
Orden de Transporte:	S4HK902174

3.9.2 Diagramas y algoritmos

Esta sección muestra de forma modular los requerimientos funcionales que se dividen en varios procesos que involucran los objetos creados en el diccionario de datos SAP y los objetos de desarrollo ABAP, por ejemplo, transacciones SAP para mandar a llamar programas ejecutables, transacciones para ejecutar vistas de mantenimiento para gestionar la información de algunas tablas transparentes que se usan como catálogo de información, etc. En resumen, se unifican todos los objetos para obtener como resultado el proceso de información por medio de los reportes y salidas PDF. El siguiente proceso detalla el flujo para dar de alta a los pacientes con el programa ejecutable Y_JL_QF1, el cual tiene una pantalla de inicio, la cual guía al usuario para dar de alta información a la tabla de pacientes, como lo muestra la figura 22. En resumen, se gestiona la información en los objetos llamados vistas de mantenimiento.

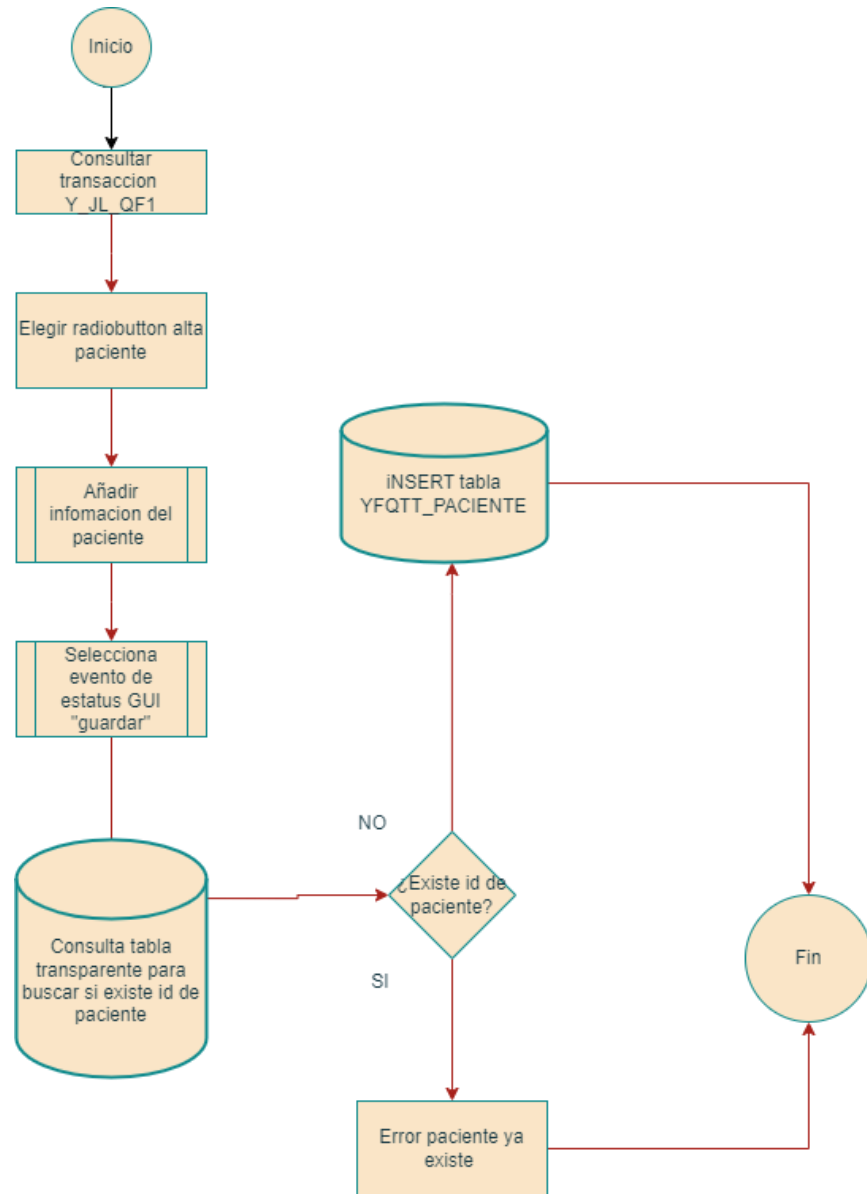


Figura 22. Alta de paciente. Fuente: Elaboración propia

El código ABAP realiza las verificaciones en consultas Open SQL para verificar si ya existe el paciente ingresado por medio del CURP; en caso de no existir, asigna un valor de tipo auto incrementable en la tabla transparente como un valor que no se puede repetir, como lo muestra en la figura 23.

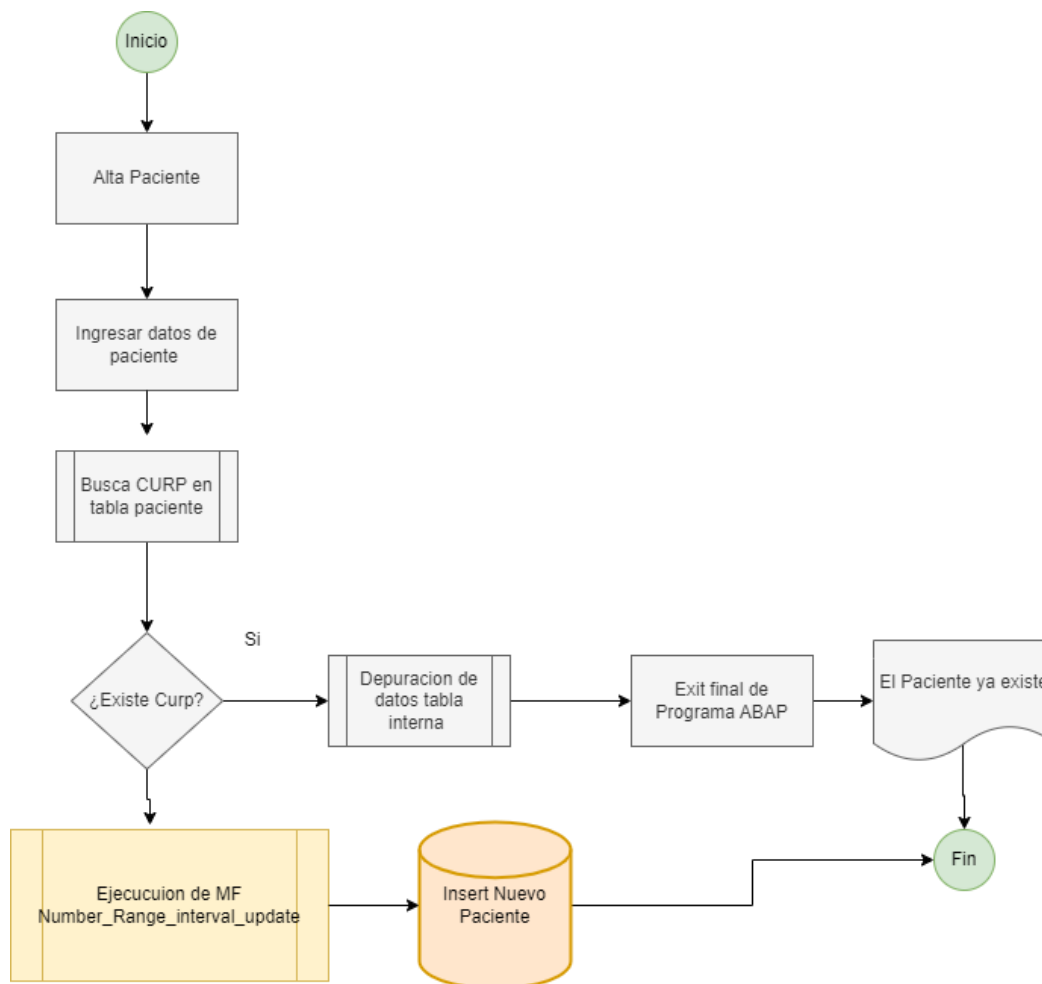


Figura 23. Validación alta paciente. Fuente: SAP (2024)

3.9.3 Gestión de información de medicamento por medio de vista de mantenimiento

Se definió un proceso para migrar la base de datos existente de los medicamentos a la base de datos SAP como lo muestra la figura 24. Esta actividad está enfocada para el personal de

la central de mezclas, el cual consiste en ejecutar una transacción que le facilitara gestionar la información de los medicamentos que posteriormente le programa usara para poder crear las prescripciones.

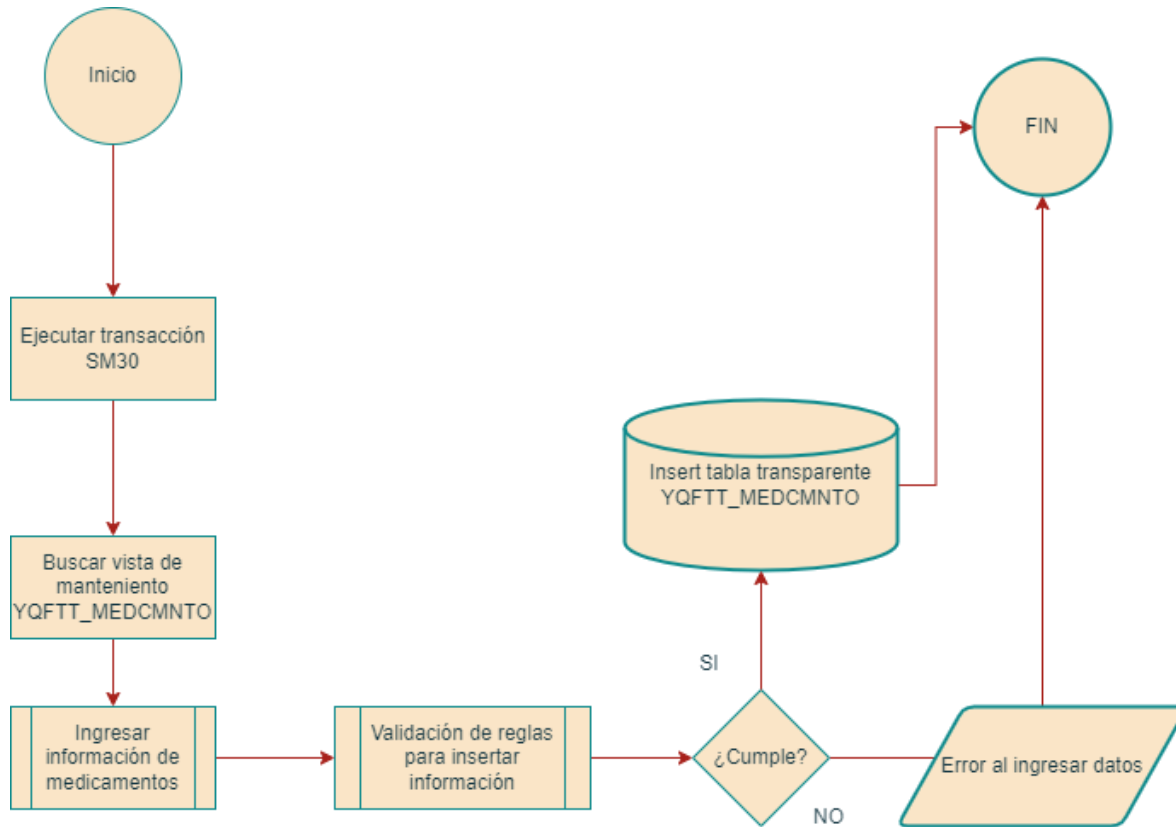


Figura 24. Vista de mantenimiento de medicamentos. Fuente: SAP (2024)

3.9.4 Flujo de información para la prescripción medica

El flujo de construcción de la prescripción médica depende de las tablas transparentes que se crearon previamente, y esa gestión de información se ejecuta con el programa principal, el

cual guía al usuario a ingresar información que previamente se cargó en las tablas catálogo y como siguiente es crear la prescripción según el diagnóstico médico que llegó a la central de mezclas como solicitud. La figura 25 muestra los pasos para crear la prescripción.

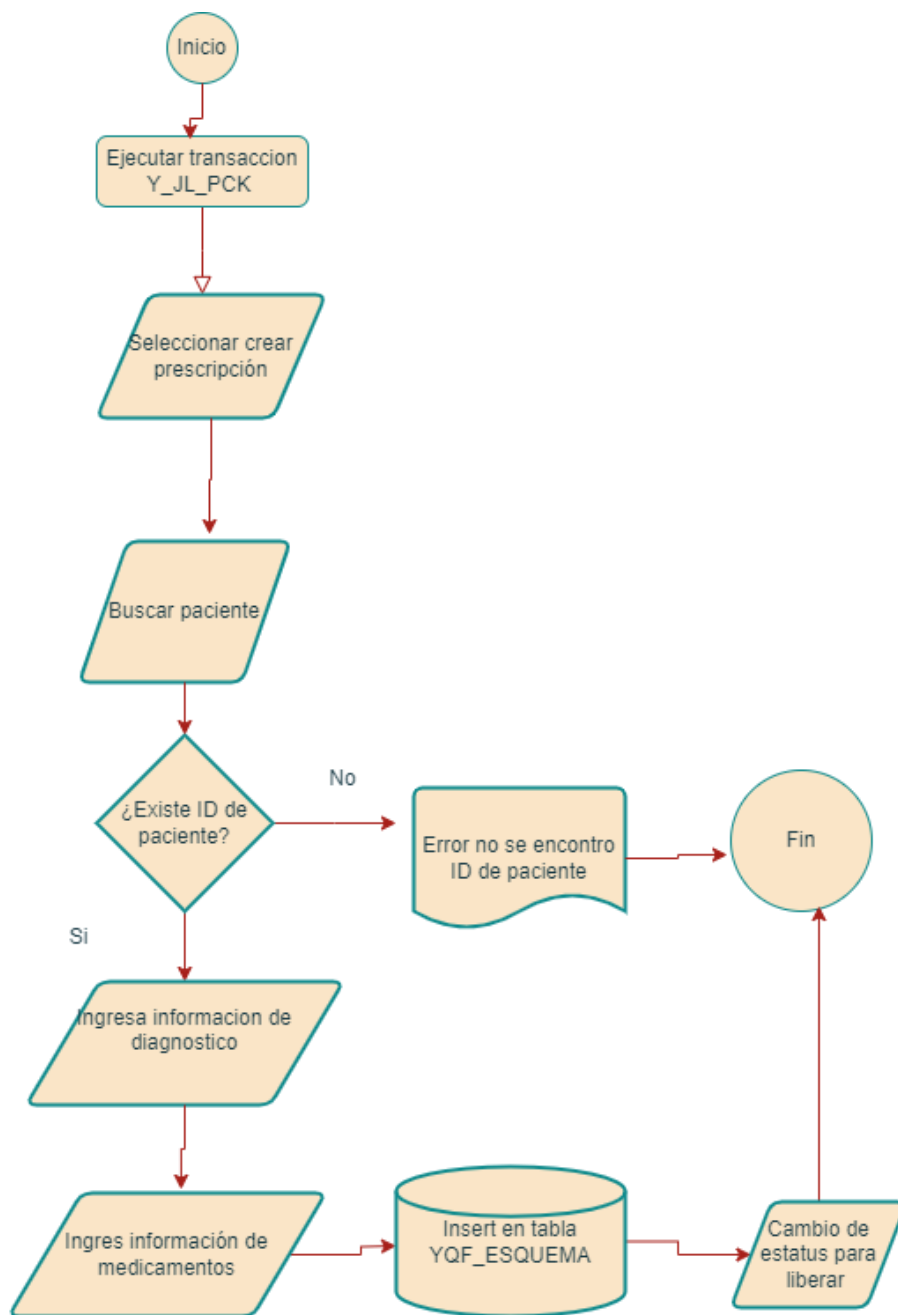


Figura 25. creación de prescripción. Fuente: SAP (2024)

3.9.5 Salida del reporte por medio de herramienta estándar SAP SMARTFORM

Como se muestra en la figura 26 la transacción llamada SMARTFORM transforma la información de las tablas internas del código ABAP en formularios de tipo PDF que se guardan en objetos tipo ventana en donde se cómo la información de la tabla interna dándole formato como un documento de texto tipo informe. Esta herramienta consiste en mandar a llamar el módulo de función estándar al cual se le tiene que pasar como parámetro el nombre del smartform y la tabla interna que contenga la información a mostrar. En otro caso, si a la función estándar se le pasan parámetros vacíos, marcará un error de tipo DUMP.

Ejemplo de función estándar a nivel código ABAP:

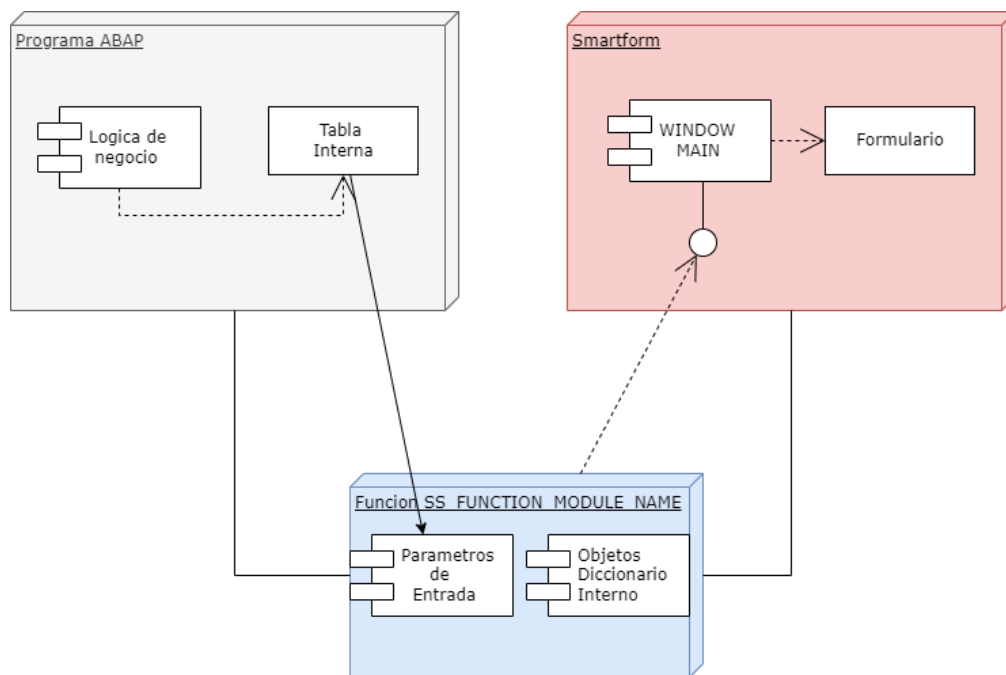


Figura 26. Flujo de SMARTFORM Fuente: SAP (2024)

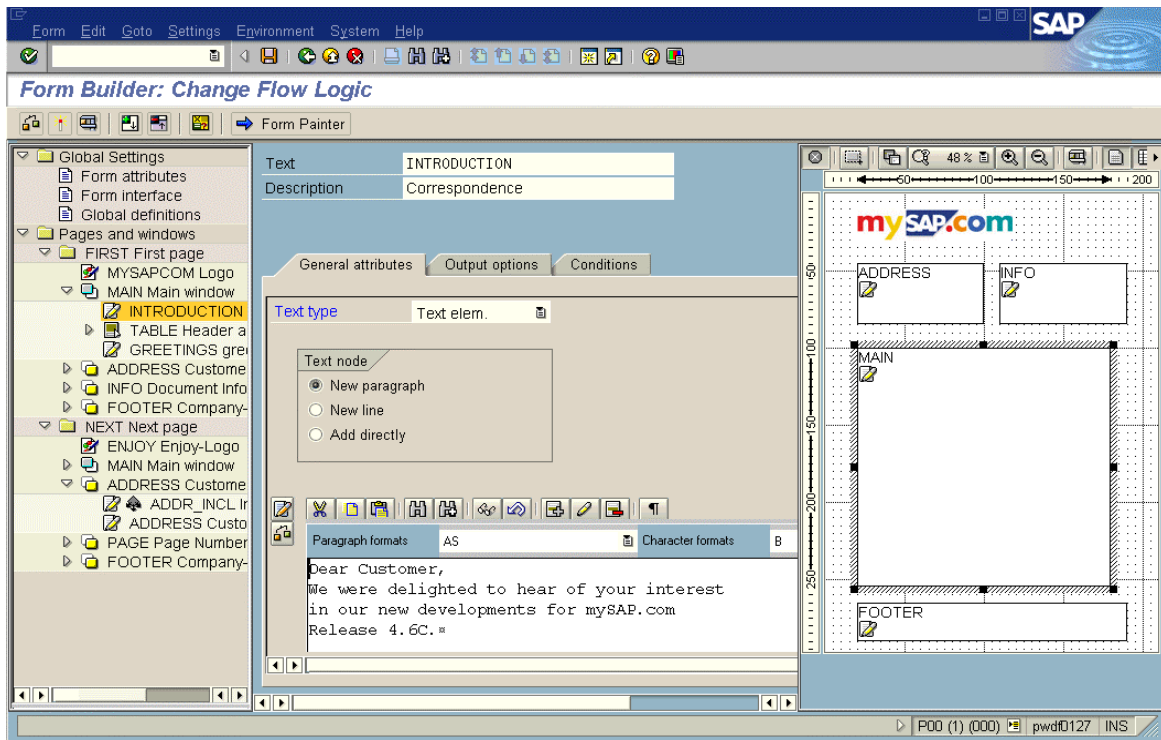


Figura 27. Smartform. Fuente: SAP (2024)

3.10 Aplicación y revisión de QA

En esta sección se explica la parte de revisión de calidad a nivel código ABAP y documentación técnica; este proceso consiste en un acuerdo en el cual las partes de la consultoría y el cliente definen en conjunto la estandarización de buenas prácticas a nivel código ABAP, nomenclaturas de código, buenas prácticas de performance y la estandarización de la documentación técnica. Él desarrollador ABAP durante su proceso de diseño y creación debe de respetar estos estándares y al final de su entrega internamente se tiene que aplicar una revisión interna de QA y posterior a esa revisión se libera para que el cliente ejecute una revisión externa hasta que todos los errores sean solventados y poder liberar el desarrollo correctamente.

Tabla 5. Objetos ABAP Orientados a Objetos Fuente: SAP (2024)

• Descripción	Explicación Nemotécnica	Receptor de la acción	Valor, bandera, datos, etc.
• Separador	Valor fijo " _ "	Sustantivo	Nombre del componente involucrado
• Prefijo de Uso	GET/SET	Evento de reacción	Verbo en pasado
• Objeto custom	Valor fijo "Z"	Tipo de parámetro	I-Importing/E-Exporting/C-Changing/R-Result
• Uso de Datos	L-Local	Tipo de variable	V-Valor individual/S-Estructura/T-Tabla
• Acción	Verbo en infinitivo		

Componente	Posición																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Atributos de Acceso					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Clase global	Z	C	L		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Interfase global	Z	I	F		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Clases dentro de un Programa (local)	L	C	L		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Interfases dentro de un Programa (local)	L	I	F		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Método									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Eventos									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Métodos relacionados con un Evento	O	N			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Métodos relacionados con Conversiones de Tipo	A	S			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Métodos relacionados con Valores Booleanos	I	S			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Métodos de Verificación	C	H	E	C	K			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Interface Métodos																				
Parámetros					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

3.10.2 Estándares de codificación

Los estándares de codificación van de la mano con las buenas prácticas en la codificación ABAP, las cuales se centran en mantener un código limpio y estandarizado para la identificación de objetos que involucren los diferentes proyectos en el servidor SAP. Por el lado del performance, las buenas prácticas ayudan a cuidar consultas OpenSQL que puedan afectar el performance en un entorno productivo y a no usar código duro, ya que puede dificultar el mantenimiento del código ocasionando dependencias a nivel código.

3.10.2.1 Uso del hard code

Se define como aquellos datos configurables que fueron codificados directamente en el programa y, cuando éstos llegan a cambiar, se tendrían que modificar directamente en el mismo. En lugar de esto, estos datos deben estar en fuentes externas, tal como la tabla

TVARV, y si existiera algún cambio, sólo se reconfiguran, sin tener que cambiar nada en el código del programa.

3.10.2.2 Consideraciones en consultas OpenSQL a nivel código ABAP

Estas recomendaciones involucran dos elementos clave: las tablas internas que manejan información en tiempo real y las consultas de tipo OpenSQL. Por ejemplo, cuando se requiera llenar una tabla interna con información de una tabla SAP, use la instrucción `SELECT -INTO TABLE`. No debe usar `INTO CORRESPONDING FIELDS`, el cual incrementa el consumo de recursos de base de datos.

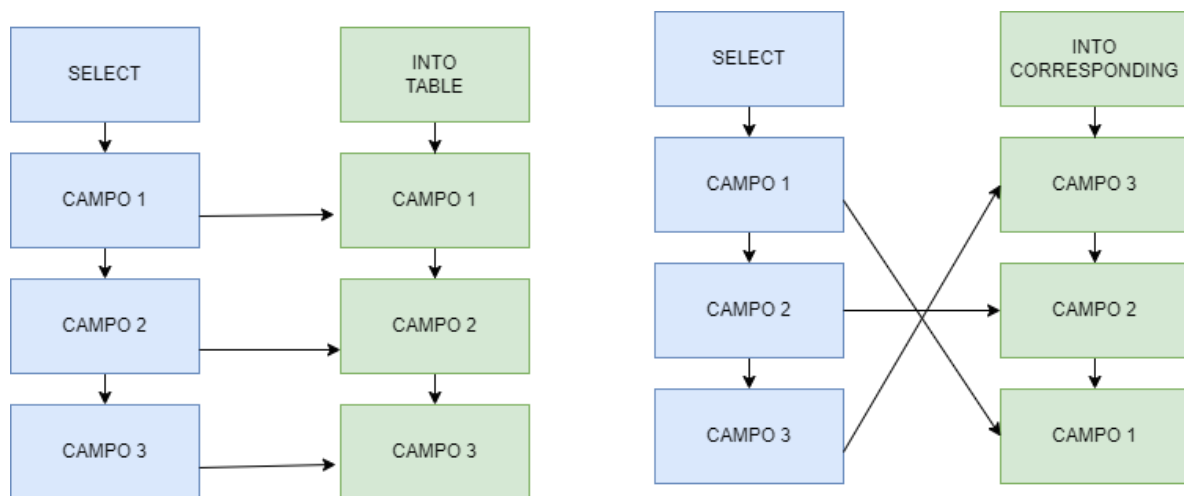


Figura 28. Buenas prácticas OpenSQL Fuente: SAP (2024)

Si una tabla interna que ya contiene información requiere ser complementada con datos adicionales obtenidos de otro select, debe usar la instrucción `APPENDING TABLE`.

3.10.2.3 Variables del sistema

Una buena práctica ABAP es el uso de variables de sistema, la cual indica si una consulta obtuvo resultados a la hora de buscar datos en las tablas transparentes o si no encontró nada. La variable SY-SUBRC nos indica si la consulta fue exitosa, si es igual a 0 o si no obtuvo datos, su valor será 4 después de ejecutar la consulta. Muchas veces esta variable indica cuando el desarrollo terminó por falta de información de negocio.

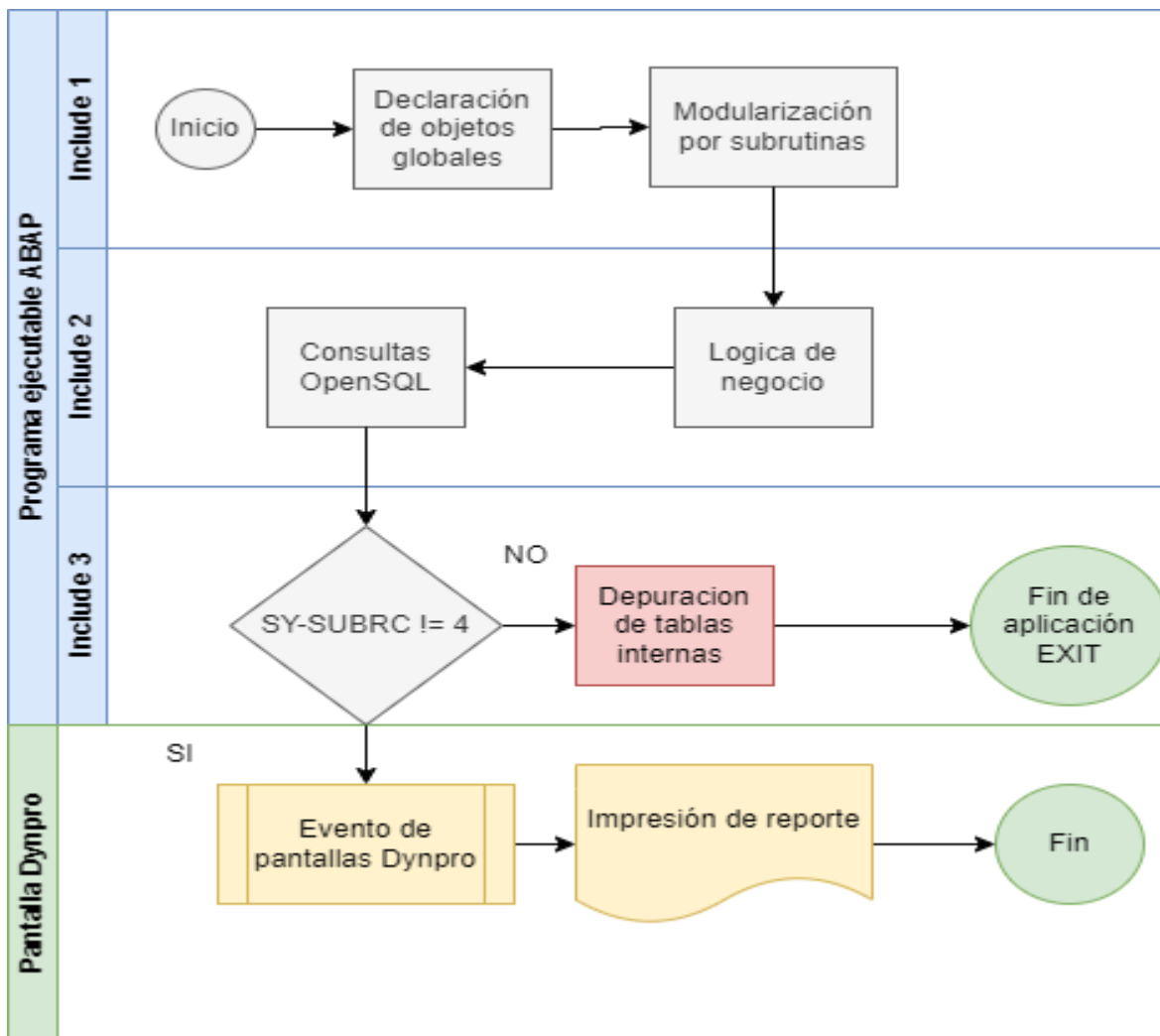


Figura 29. Variables del sistema Fuente: SAP (2024)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Manual de usuario

Los resultados obtenidos en la implementación de la aplicación SAP S/4 HANNA, involucran el correcto funcionamiento de la aplicación, las recomendaciones que se deben considerar para el buen uso por parte de los administradores, técnicos, etc. involucrados en el panorama que implica usar un sistema ERP SAP instalado en las instalaciones del cliente. Ya que la arquitectura es importante para el área informática, la figura 30 nos ayuda a entender la arquitectura ON premise SAP y su funcionamiento localmente. El manual de usuario es la mejor forma de explicar los factores mencionados anteriormente ya que homologan los resultados y la guía para el correcto uso y consideraciones que se deben de valorar en el panorama de la central de mezclas que involucran diferentes niveles en la seguridad de los usuarios y accesos y los resultados de interpretación de los resultados de las soluciones instaladas (programas ,transacciones , roles de usuario , accesos etc.).Para un cierre de los resultados se involucran los impactos económicos, ambientales y tecnológicos que son identificados por parte del equipo de la central de mezclas ya que esta implementación SAP es un gran cambio comparando el antes de la manipulación y almacenamiento del área y el después al migrar la información para la automatización y gestión de recursos por medio de un sistema ERP.

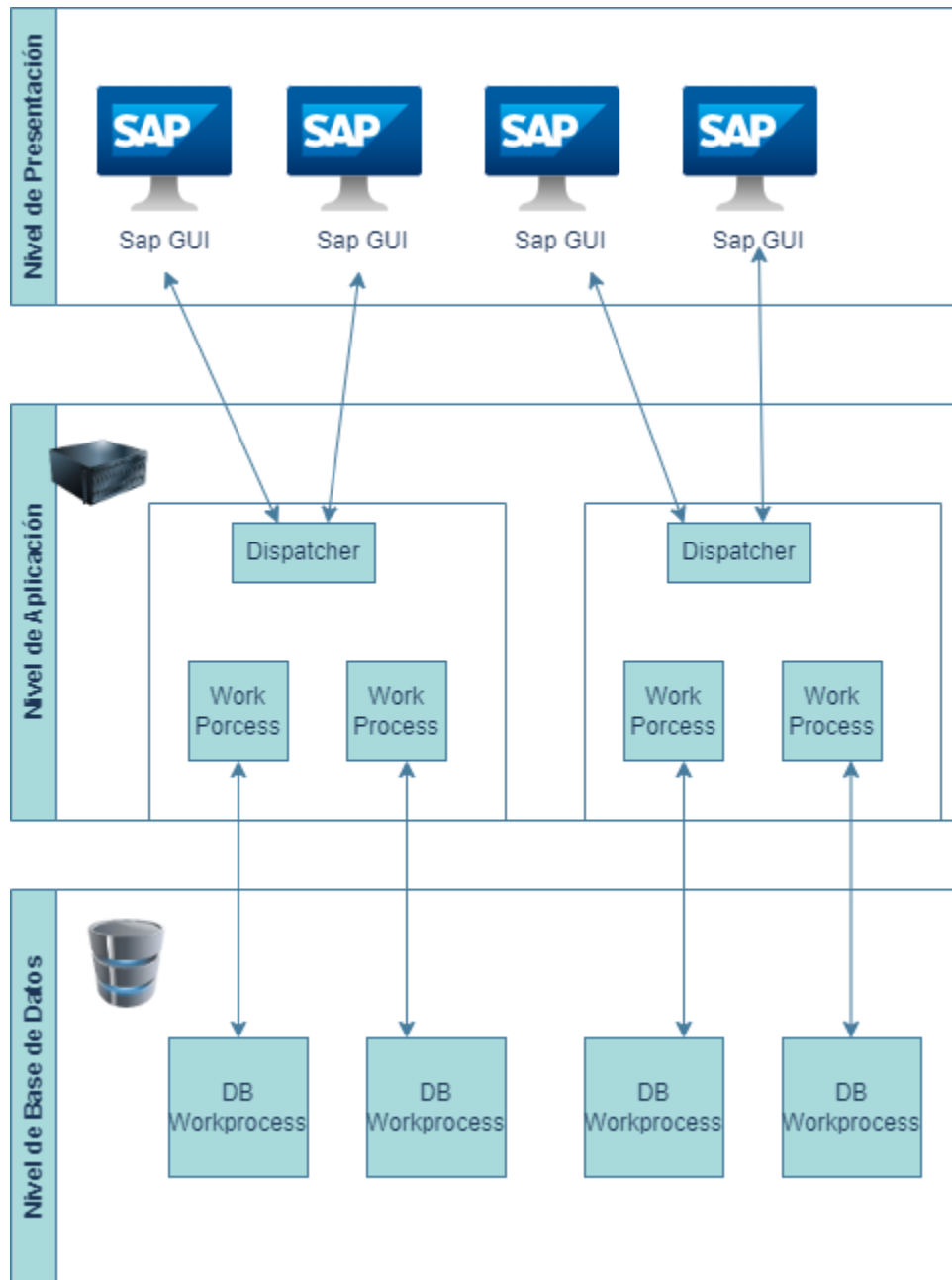


Figura 30. Niveles Arquitectura On premise SAP. Fuente: SAP (2024)

4.1.1 Acceso a SAP GUI

La solución SAP implementada en el departamento informático del cliente permite ilustrar a nivel usuario el impacto tecnológico que evolucionó en el área de la central de mezclas del cliente, ya que demuestra un cambio total al involucrar factores como la nueva administración del sistema informático y el factor de capacitación para el usuario final, el cual apuntan a tres áreas principales: la médica, la farmacológica y la de enfermería. Presencialmente, la solución On/premise SAP representa un data center en las instalaciones del cliente, el cual es el pilar para la ejecución del sistema ERP SAP. El uso e instalación del software SAP GUI es la manera en la cual se gestiona el acceso a los clientes hacia el servidor de aplicación.



Figura 31. SAP GUI Fuente: SAP (2024)

Para poder acceder al sistema es necesario manejar un rol de administrador, el cual realizará configuraciones a nivel BASIS. Estas configuraciones involucran la gestión de roles y permisos y la creación de usuarios en los ambientes del sistema. Para poder ejecutar estas configuraciones, el administrador basis deberá tener permisos para la gestión de usuarios con la transacción basis SU01, como se ilustra en la figura 32, la cual permite crear un usuario y gestionar toda su información, incluyendo su contraseña de acceso al sistema. También se pueden configurar bloqueos, asignación de roles, reseteo de contraseñas y atributos especiales para poder usarse en sistemas externos como conexiones RFC.

The screenshot displays the SAP SU01 transaction 'Visualizar usuarios'. The interface includes a top toolbar with various icons for navigation and actions. Below the toolbar, the title 'Visualizar usuarios' is shown. The main area contains a form for user details. The 'Usuario' field is set to 'MXTRAIN05', and the 'Modificado por' field is set to 'ROFFADM'. The 'Status' field is set to 'Grabados'. The 'Direc.' tab is selected, showing the 'Persona' section with fields for 'Tratamiento', 'Apellido', 'Nombre pila', 'Titulo académ.', 'Nombre completo', and 'Idioma'. The 'Puesto de trabajo' section includes fields for 'Función', 'Departamento', 'Nº habitación', 'Piso', and 'Edificio'. The 'Comunicación' section includes fields for 'Teléfono', 'Teléfono móvil', 'Fax', 'Dir.cor.elec.', and 'Forma com.'. The 'Empresa' section includes a field for 'Empresa'.

Figura 32. Transacción SU01. Fuente: SAP (2024)

4.1.2 Asignación de roles a usuarios SAP

Los roles son útiles para mantener la seguridad en usuarios SAP, manteniendo límites en el acceso a transacciones importantes que pueden manejar información sensible y crítica en extremo o pueden tener permisos que no solo puedan visualizar objetos críticos sino también el poder configurar y hasta editar parámetros que cambiarían de forma crítica el funcionamiento de algún componente. La seguridad y gestión de permisos para usuarios SAP se escala con la asignación de roles estándar o en su defecto se crean roles de tipo Z. Los roles estándar contienen permisos fijos los cuales no se pueden editar, así que es de suma importancia validar a qué tipo de transacciones les estamos dando acceso. Por otra parte, si es posible definir los permisos para cada tipo de usuario, se pueden crear roles Z los cuales se pueden editar y ser más detallados a la hora de dar permisos. Como se muestra en la figura 33, los roles se agregan al usuario en la transacción SU01, siendo una transacción que puede ser administrada por un rol creador de perfiles.

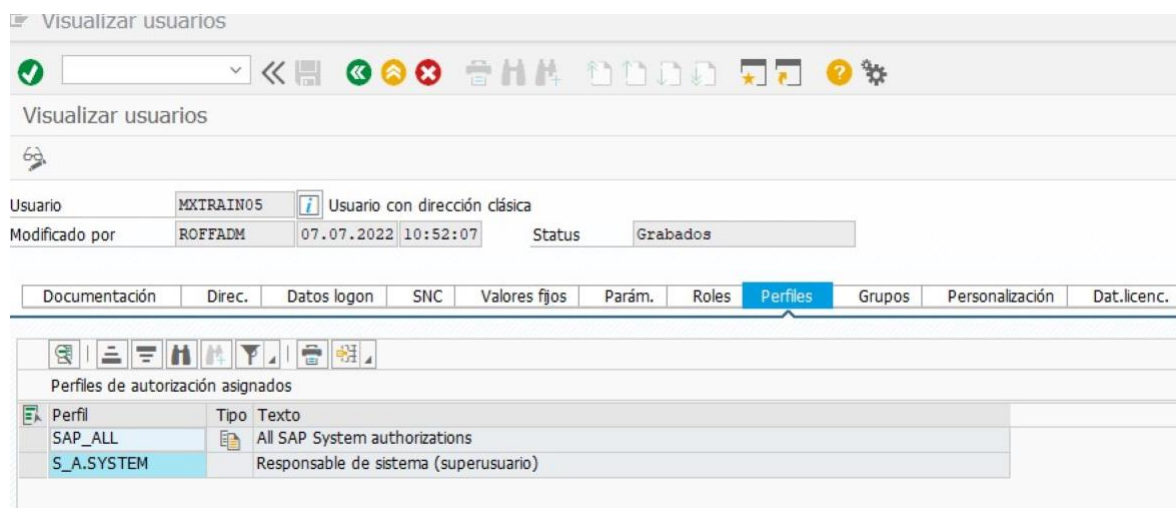


Figura 33. Asignación de permisos y roles. Fuente: SAP (2024)

4.1.3 Diagrama de proceso

A continuación, se explican los procesos que involucran el funcionamiento de la aplicación

a nivel usuario final.

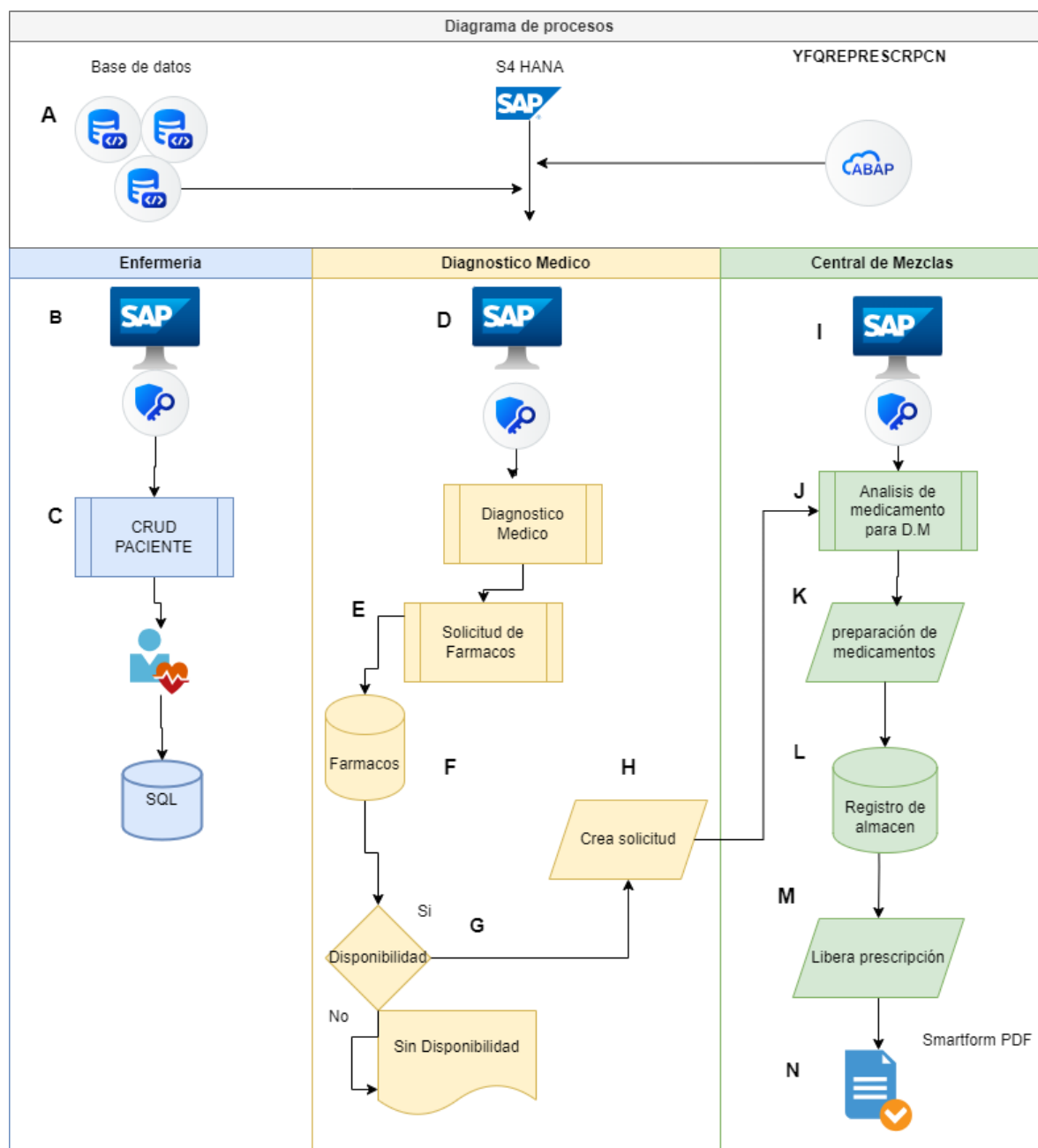


Figura 34. Diagrama de procesos Fuente: Elaboración Propia

1. El primer paso en el diagrama llamado Paso "A" describe el estado de la base de datos en SAP, la cual ya contiene información de los medicamentos y de los usuarios que se crearon para la gestión de los procesos según el área, por ejemplo, los usuarios que tienen acceso a la aplicación de la gestión de pacientes.
2. El siguiente paso, el paso "B", sugiere un acceso a SAP por medio de SAP GUI usando un usuario previamente creado y su contraseña. El área primordial para administrar el alta de pacientes es el área de enfermería, la cual después de acceder al sistema podrá ejecutar la transacción de prescripción.
3. El paso "C", como se muestra en la figura 35, el usuario de enfermería puede ejecutar la transacción para elegir la opción dar de alta al paciente para poder dar de alta al paciente.

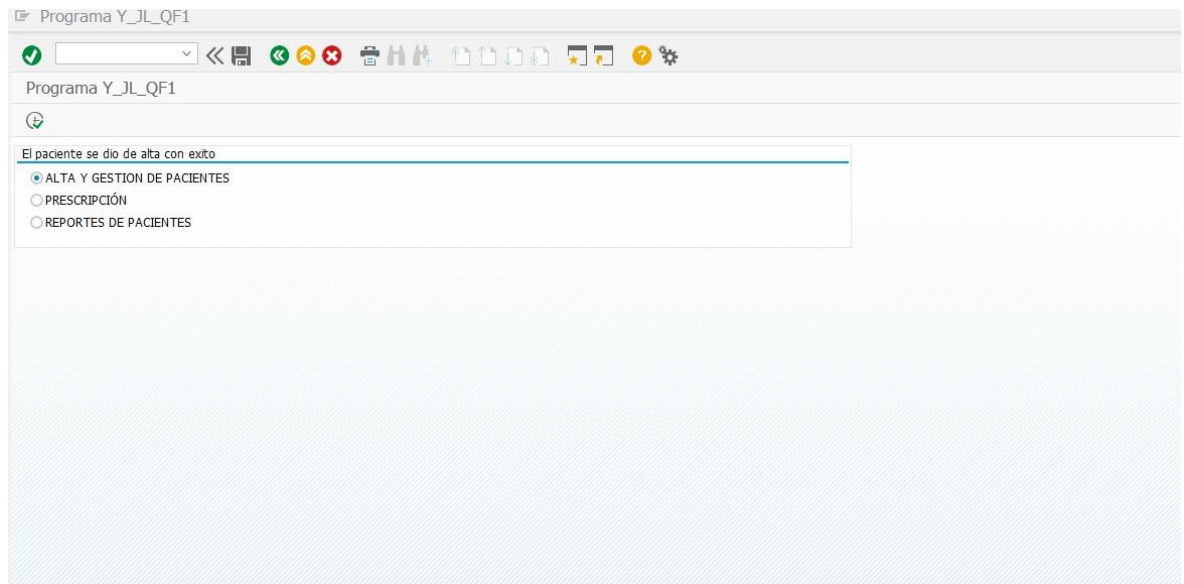
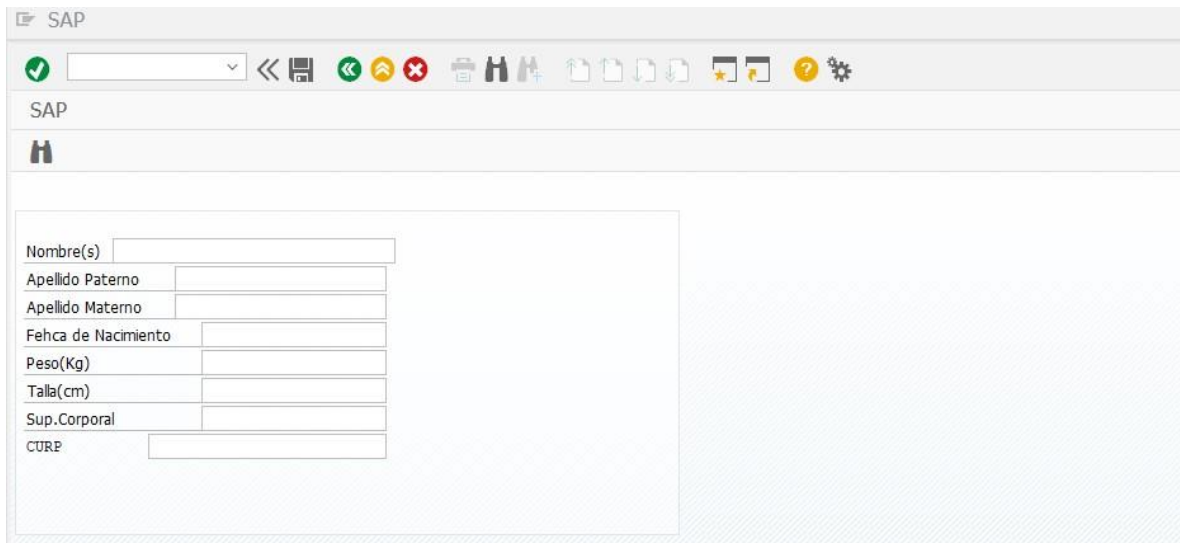


Figura 35. Pantalla de inicio. Fuente: SAP (2024)

Con este paso el usuario tiene acceso al formulario para gestionar a los usuarios. La figura 36 nos muestra el formulario para poder gestionar los eventos de guardado y búsqueda en la base de datos por medio de los iconos en la barra superior.



SAP

Nombre(s)

Apellido Paterno

Apellido Materno

Fecha de Nacimiento

Peso(Kg)

Talla(cm)

Sup.Corporal

CURP

Figura 36. Pantalla alta paciente. Fuente: SAP (2024)

- Después de gestionar la información del paciente, este ya existe en la base de datos del sistema, el cual en la siguiente área de diagnóstico médico se puede usar esa información para realizar el proceso del diagnóstico médico, como se ilustra en el paso "D".
- El médico ejecuta la transacción, la cual le da acceso a la interfaz de solicitud de medicamentos, la cual complementa la información de la prescripción, como se muestra en la figura 37. Al gestionar esta información, el usuario procesa los pasos "E" y "F" del diagrama, ya que empieza a gestionar los datos de la solicitud validando si existen en el almacén los fármacos necesarios; si no existe tal almacenamiento, no

se podrá crear la solicitud; de lo contrario, la solicitud estará completa para avanzar a la siguiente área central de mezclas con el paso “H”.

The screenshot shows the SAP 'Prescripción de activos para preparación' screen. It features a top toolbar with various icons. The main content area is divided into four primary sections:

- Indicaciones Medicas:** Contains fields for 'ID de Prescripción', 'No. Paciente', 'Nombre', 'Apellido Paterno', 'Apellido Materno', 'CURP', 'SEXO', and 'FECHA DE NACIMIENTO'.
- Central de Mezclas(Usó Exclusivo):** Includes fields for 'Fecha de elaboración de indicaciones', 'Fecha Solicitud de Mezcla', and 'Fecha Entrega de Mezcla'. Below these is a table with columns 'AREA' and 'NOMBRE RESPONSABLE'.
- Características de la Aplicación:** Contains fields for 'Diagnostico', 'ESQUEMA ONCOLOGICO ACTUAL', 'Peso(Kg)', 'Talla(cm)', and 'Sup.Corporal**'.
- Table:** A large table at the bottom with columns: 'ACTIVO', 'DIA CICLO SEMANA', 'DOSIS', 'VIA ADMINISTRACI...', 'SOL VOL', 'TIEMPO DIF', and 'OBSER'. It has multiple empty rows for data entry.

Figura 37. Pantalla Prescripción de activos para preparación. Fuente: SAP (2024)

6. El paso "I" vuelve a reforzar los factores de seguridad. El usuario de central de mezclas, teniendo los roles y permisos, puede entrar a la transacción y poder corroborar la información que necesita de ellos fármacos para la preparación del tratamiento necesario para el diagnóstico médico como lo describe el paso “J”.
7. Los siguientes pasos "K" y "L" representan los procesos operacionales del área misma; dichos pasos representan la preparación del medicamento para el tratamiento del paciente.
8. Para los dos últimos dos pasos, el paso "M" describe la finalización de la preparación en la central de mezclas; el encargado del área libera la prescripción y la interfaz del programa guarda la información y se puede exportar en formato PDF usando la

aplicación de SAP Smartform. El formato se representa con el ejemplo de la figura 38, donde todos los datos del paciente y del procedimiento de la solicitud y preparación quedan registrados.

Formato preparación de fármacos central de mezclas					
Dirección Central: Teléfono: Página 1 de 1				ID_PRSCPRCN: 001 Encargado Medico: Encargado QFB: Área médica: Central de mezclas Estatus: Liberado/En proceso Fecha de documento dd/mm/aaaa	
Datos del paciente					
Primer apellido			Segundo apellido		Nombre
Sexo	CURP	ID_PACIENTE	Edad	Teléfono	Dirección
Área Profesional					
Medico general ☐		Especializado ☐		Cedula Profesional	Firma
Primer apellido		segundo apellido		Nombres	
Medicamentos					
Nombre Genérico	Dosis	Concentración	Forma F.	Cantidad Exacta	
				Números	Letra
Entrega al solicitante					
Nombre y apellidos del acreedor		Cedula Profesional		Firma	
Nombres del abastecedor		Cedula profesional		Firma	

Figura 38. Prescripción en PDF Smartform. Fuente: SAP (2024)

4.1.4 Impacto Social

El poder contar con un software de control para el manejo de los medicamentos involucra tener un mejor manejo y un control más preciso de la dosificación de los medicamentos, partiendo del punto de que este software brindaría servicio a una central de mezclas estériles que es donde se preparan los medicamentos de manera individualizada para cada paciente. La presentación de los medicamentos y sus cantidades juegan un papel clave para factores de gastos, ahorro y factibilidad. Los laboratorios proveedores tienen su propia normatividad a la hora de abastecer los medicamentos a hospitales o en este caso a un centro oncológico privado. El software ayudaría en esta parte de la dosificación, ya que, si disponen de una presentación que incluya varias dosis a la hora de la preparación, estas dosis disponibles contarían como un consumible por cada paciente. En vez de usar una presentación general sin un control preciso, esto ayudaría a ahorrar recursos económicos y ser factible a la hora de optimizar las dosis totales entre pacientes que en su caso pueden ser diagnósticos médicos diferentes.

4.1.5 Impacto económico

En el sector privado, el factor de la optimización por dosis, gracias al manejo del software, cobra relevancia ya que se representa como ganancias económicas o utilidades. El ejemplo de gastar cierta cantidad por unidades al proveedor, el software nos ayuda a dosificar el medicamento necesario para la preparación del tratamiento y esto puede involucrar que para la dosis total del tratamiento solo se necesite una parte de la unidad principal. Dicho esto, se

puede cobrar por un tratamiento general usando las dosis exactas sin usar toda la unidad por paciente. Esto es muy común en diferentes tipos de medicamentos como los antibióticos.

4.1.6 Impacto ambiental

De manera principal, se enfoca en los operadores de la central de mezclas, que es donde se exponen a sustancias peligrosas para la salud y para el medio ambiente. De manera informativa en la base de datos, los administradores de las vistas de mantenimiento deben de actualizar la información del límite de exposición del medicamento a la hora de la preparación y sus condiciones climáticas; esto sustituye el uso de bitácoras y el uso de papel en el área y fortalece las normativas de seguridad y salud en el área.

4.1.7 Impacto tecnológico

La aplicación integra el trabajo de tres profesionales diferentes: el médico, el farmacéutico y la enfermera, permitiendo una comunicación bilateral en las actividades de cada profesional, involucrando la información en las tres áreas, lo cual vuelve más fácil el tratamiento a los pacientes ya que cada profesional puede revisar la información para la retroalimentación de sus actividades o reportes. El tener la información integral en el sistema facilita el enfoque de cada profesional verificando sus avances en la atención de sus pacientes.

CONCLUSIONES

. Para el desarrollo de software en un sistema ERP SAP, puede ser un reto si hablamos del entorno de programación de una forma general, ya que los componentes necesarios para desarrollar una aplicación en SAP están unificados en el servidor en forma de transacciones y el flujo para diseñar, codificar y probar el programa ABAP es muy diferente si lo comparamos con otro lenguaje de alto nivel que puede ser más diversificado a la hora de configurar diferentes tecnologías en su ambiente de desarrollo.

La aplicación ABAP es el resultado del proyecto, que es un producto que ayuda de una manera totalmente nueva para el área central de mezclas, ya que ayuda a gestionar su información sensible de sus recursos, clientes y en un factor crítico que son las actividades de sus operaciones que ejecutan sus profesionales de la salud. Vale la pena mencionar que en las instalaciones informáticas del cliente en la central de mezclas el impacto tecnológico evolucionó drásticamente, ya que posteriormente no se contaba con ninguna aplicación que no fueran herramientas de tipo ofimático como las hojas de cálculo.

Una solución a nivel ERP SAP en una empresa permite gestionar la parte financiera y sus variados recursos así que todavía existe bastante panorama financiero y contenido de negocio para explotar la escalabilidad de este recurso si nos referimos a todo el centro oncológico, como anteriormente se explicó la aplicación ABAP junto con la gestión y diseño de los requerimientos funcionales dio como resultado la solución a nivel operación facilitando la gestión de información sensible de las áreas, vale la pena mencionar que ayudo a unificar las actividades de tres profesionales de la salud que provenían de diferentes áreas, el beneficio del personal de la salud como empleados es que se sientan más comprometidos y productivos con el uso de la aplicación y satisfechos con su trabajo y en paralelo satisfacer objetivos en común con otras áreas para la gestión y ejecución de un diagnóstico y correcto tratamiento hacia sus clientes, con este ejemplo es evidencia de la posibilidad de explotar la parte financiera desarrollando soluciones para diferentes áreas involucradas en el centro oncológico como podrían ser una área de finanzas en general, logística, contabilidad que con los consultores correctos que dominen estas disciplinas en los módulos financieros SAP también podrían crear una red de soluciones que involucren diferentes áreas.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

A continuación, se describen las competencias desarrolladas en el proyecto de estancias:

"Implementa aplicaciones computacionales para solucionar problemas de diversos contextos, integrando diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos". "

Para el desarrollo de software es necesario tener un nivel considerable en programación back end, ya que se tiene la responsabilidad de diseñar e implementar soluciones en entornos productivos y operacionales en una empresa y estas soluciones tienen un impacto directo en su flujo de información".

"Coordina y participa en equipos multidisciplinarios para la aplicación de soluciones innovadoras en diferentes contextos".

Para la definición de soluciones en sistemas ERP existen dependencias que solo son solventadas por consultores que puede que no sean directamente desarrolladores, pero manejan otra área informática como la básica o funcional. Para esto se debe tener una sinergia que permita la comunicación entre diferentes disciplinas para poder llegar a una solución.

"Diseña, implementa y administra bases de datos optimizando los recursos disponibles, conforme a las normas vigentes de manejo y seguridad de la información".

El desarrollo de software va de la mano con las buenas prácticas que impactan en las bases de datos relacionales, cuidando la integridad y el performance a la hora de codificar. Es posible que se contribuya con la creación de bases de datos y su administración en los diferentes sistemas gestores de bases de datos.

"Desarrolla y administra software para apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones, cumpliendo con estándares de calidad".

En el área de consultoría es necesario apoyarse con bastantes herramientas que ayuden a ser productivo, beneficiándose de la optimización de tiempo para poder conectarse a diferentes áreas y diseñar modelos que expliquen el contenido de negocio. El teletrabajo es un ejemplo de cómo es necesario administrar nuestro entorno de software para poder cumplir con las actividades diarias.

"Detecta áreas de oportunidad empleando una visión empresarial para crear proyectos aplicando las Tecnologías de la Información y Comunicación".

En un sistema robusto como en SAP ERP siempre es necesaria la mejora continua; por eso se debe de monitorear que las soluciones financieras tengan un correcto funcionamiento. Si surge un área de oportunidad, se pueden proponer soluciones que ayuden con el mejoramiento del funcionamiento, que está conformado con varias soluciones a nivel programación, funcional o de recursos del sistema en general.

"Evalúa tecnologías de hardware para soportar aplicaciones de manera efectiva".

En un ambiente ERP SAP, es fundamental realizar monitoreo en ambientes productivos con transacciones de monitoreo BASIS, ya que podrían surgir anomalías en el performance de los programas diseñados. Esto implica analizar a nivel sistema operativo si la arquitectura de elementos de hardware cumple con la ejecución, ya sea a nivel aplicativo o de base de datos.

"Diseña, desarrolla y aplica modelos computacionales para solucionar problemas, mediante la selección y uso de herramientas matemáticas".

El desarrollo de software en ABAP ayuda a realizar programas que contribuyan al monitoreo del estado del performance del servidor SAP. Como resultado, se generan métricas de los diferentes perfiles de uso y costos de CPU y bases de datos, facilitando la graficación de métricas para el análisis histórico de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- AG, S. (2014). *TAW10 Programación ABAP - Introducción - Parte 2*.
- Alonso, S., & JÓse Manuel. (2018). *Un meta-modelo de validación Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol 12, núm 4. Ediciones Futuro.
- Cabrera, M. E. (2011). *Análisis de arquitecturas de software en ambientes de desarrollo ágil*. Ciudad de México.
- Cortina, C. D. (2022). *Automatización del proceso de ventas de una empresa automotriz en SAP usando metodología Scrum*. Lima, Peru.
- Gerardo, S. G. (2010). *Implementacion de una RIA utilizando un ERP-SAP para el manejo de informacion del modulo de SD*. Ciudad Universitaria , México Ciudad de México .
- González, A. L. (2007). *Estrucutura y funcionalidad de la aplicación computarizada de los sistemas SAP y SET en Grupo CIE, S.A de C.V*. Cuautitlán Izcalli, EDO. DE MEX.
- Org, S. (2021). *Scrum Org*. Obtenido de <https://www.scrum.org/learning-series/what-is-scrum/>
- Orjuela Duarte, A., & Rojas C., M. (2008). *Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo*.
- Oropeza, A. H. (2022). *Ingenieria de software aplicada en la elaboración de herramientas E-Learning*. Estado de México.
- Ortega, E. R., Gutiérrez Zamora, L. E., & Ruiz, E. P. (2012). *Fundamentos de un ERP con administración eficiente y optimización técnica de los recursos*. Ciudad Universitaria, Ciudad de México.
- Ortega, J. C. (2008). *Reporte de 6 años ejerciendo la Ingeniería en el área de programación en lenguaje ABAP para el ERP SAP, y coordinación de proyectos SAP*. Ciudad de México .
- Páramo, A. K. (2014). *Desarrollo de un punto de venta como aplicacion web siguiendo una metodologia agil bajo un metodo de distribucionde software como servicio*. Cautitlan Izcalli, Estado de México.
- Pichardo, D. c. (2011). *Arquitectura de software en métodos ágiles*. Ciudad de México.
- Reyes, S. M. (2016). *Metodología ágil de desarrollo de software programación*. Nicaragua, Managua.

Rodríguez, P., Rodríguez, P., Musat, D., Yagüe, A., Turhan, B., Rohunen, A., . . . Oivo.
(2010). Adopción de metodologías ágiles: un estudio comparativo entre España y
Europa. *REICIS. Revista Española de Innovación*, 24.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum*.

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

ANEXOS

EMPLEADOR

CFDI RECIBO DE NÓMINA

INETUM BUSINESS SOLUTIONS MEXICO SA DE CV

BLVD. MANUEL AVILA CAMACHO Int. P5 INT.502 No. 191 POLANCO I SECCION MIGUEL HIDALGO
C.P. 11510, CIUDAD DE MEXICO
R.F.C. RCO160512JWB
Regimen fiscal 601
REGISTRO PATRONAL: Y6466359103



COLABORADOR			
N° 12000185	JONATHAN PEÑA LEON		
CURP	██████████9208██████████	Departamento	INETUM
RFC	██████████9208██████████	Puesto	CONSULTOR SAP ABAP
NSS	██████████9208██████████	Nómina Tipo	R49 O
Régimen Empleado	Sueldos	Antigüedad	6 semanas
Sueldo Base de Cotización	3██████████	Periodo	1 Del 01/01/23 al 15/01/23
SDI	411.15	Fecha de Pago	15/01/2023
Fecha de Ingreso	01/12/2022	Núm. de días pagados	15.000
Periodicidad de Pago	04		

Cantidad: 1.00		Clave de Unidad: ACT		Descripción: Pago de nómina		Clave de Producto y Servicio: 84111505		PUntario: 6,167.22		Importe: 6,167.22	
PERCEPCIONES				DEDUCCIONES							
SAT	UNIDADES			SAT	UNIDADES						
001	15.00	P001	SUELDO	002		D001	ISR				
021		P021	PRIMA VACACIONAL	021	15.00	D003	CUOTA IMSS				
TOTAL DE PERCEPCIONES				TOTAL DE DEDUCCIONES							
OTROS PAGOS				SUBSIDIO AL EMPLEO							
SAT				SAT							
002		D002	SUBSIDIO AL EMPLEO	002			Subsidio Causado				
TOTAL, OTROS PAGOS				TOTAL SUBSIDIO AL EMPLEO							
Subtotal											
Descuento											
Total Otros Pagos											
Retenciones											

EMPLEADOR

INETUM BUSINESS SOLUTIONS MEXICO SA DE CV
BLVD. MANUEL AVILA CAMACHO N° 191 Int. P5 INT.502
POLANCO I SECCION, MIGUEL HIDALGO
C.P. 11510, CIUDAD DE MEXICO
R.F.C. RCD160512JW8
Régimen fiscal 601
Registro patronal Y6466359103

CFDI RECIBO DE NÓMINA

N° 12000185	JONATHAN PEÑA LEON			
CURP	PE080820	Departamento	INETUM	
RFC	PE080820	Puesto	CONSULTOR SAPABAP	
NSS	08082020	Nivel de puesto	EMPLOYEE	
Régimen empleado	Sueldos	Nómina Tipo	R49 O	Régimen 605
Salario base de cotización	507.84	Periodo	1 Del 01/01/24 al 15/01/24	Fiscal: 55710
Periodicidad de pago	04	Fecha de pago	15/01/2024	Código postal:
Fecha de ingreso	01 de Diciembre de 2022	Núm. de días pagados	15.000	
SDI	483.33	Antigüedad	58 semanas	

Cantidad: 1.00 | Clave de unidad: ACT | Descripción: Pago de nómina | Clave de producto y servicio: 84111505 | Plurilateral: 7,250.01 | Importe: 7,250.01

PERCEPCIONES				DEDUCCIONES			
SAT	UNIDADES			SAT	UNIDADES		
001	15.00	P001 SUELDO		002		D001 ISR	05
				021	15.00	D003 CUOTA IMSS	72
TOTAL DE PERCEPCIONES				TOTAL DE DEDUCCIONES			

OTROS PAGOS				SUBSIDIO AL EMPLEO			
SAT				SAT			
002		D002 SUBSIDIO AL EMPLEO	0.00	002		Subsidio Causado	0.00
TOTAL OTROS PAGOS			0.00	TOTAL SUBSIDIO AL EMPLEO			0.00

Subtotal
Descuento
Total otros pagos 0.00
Retenciones
NETO A PAGAR

IMPORTE TOTAL CON LETRA PESOS 24/100 M.N.

Neto efectivo 5,318.24

COMPROBANTE FISCAL DIGITAL POR INTERNET

Folio fiscal	75374636-00b5-488c-bc97-c7746f8c8c18	Serie Folio	00001000000504855890
Fecha y hora de certificación	12/01/2024 19:16:53	Núm. Certificado	12/01/2024 19:11:14
Núm. de serie del CSD del SAT	00001000000505403528	Fecha y hora de emisión	PUE Pago en una sola exhibición
Tipo de nómina	O=Nómina Ordinaria E=Nómina Extraordinaria	Método de pago	11510
Fecha de Antigüedad	29/09/21	Lugar de expedición	
Vales de despensa		Neto efectivo	6318.24



SELLO DIGITAL CFDI
SELLO DIGITAL SAT
FIRMA DEL EMPLEADO
Este documento es una representación impresa de un CFDI

ESTE CFDI SUSTITUYE AL CFDI CON FOLIO FISCAL: 5a4f42ae-fd24-4d49-bdb5-9ea91ebde945



Ciudad de México a 10 de enero de 2024.

Mtro. Rigoberto Salinas Cortes

Jefe de división SIC

TESCo

PRESENTE:

Se extiende la presente constancia laboral a favor del C. Peña León Jonathan con Registro Federal (RFC) PE 1 y con el Número de Seguridad Social (NSS) 94 2 quien presenta sus servicios a la consultora INETUM BUSINESS SOLUTION MÉXICO, ocupando el puesto de Consultor ABAP Asistente a partir del 29 de septiembre de 2021 a la fecha ACTUAL dando un tiempo de antigüedad de dos años y once días perteneciendo como elemento en la consultora.

Se podrá documentar el proyecto "Desarrollo de aplicación SAP S/4HANA ABAP para central de mezclas oncológicas", se dará seguimiento sin presentar información sensible para la empresa, únicamente para proceso de titulación.

Se extiende la presente a solicitud del interesado y para los fines que a él convenga y quedo para cualquier aclaración o duda.

Atentamente

Lic. Alejandra Nava Valles
Correo electrónico: alejandra.nava@inetum.com
Relaciones Laborales
Tel: 55 5980 7373

inetum.
1-0 ENE. 2024
RECURSOS HUMANOS

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO



Ciudad de México, a 12 de enero de 2024

Mtro. Rigoberto Salinas Cortes
Jefe de División SIC
TESCo
PRESENTE:

Se extiende la presente constancia laboral a favor del C. Peña Leon Jonathan con Registro Federal (RFC) P1 y con el Número de Seguridad Social (NSS) 9 2 quien presenta sus servicios a la consultora **INETUM BUSINESS SOLUTION MÉXICO**, ocupando el puesto de **Consultor ABAP Asistente** a partir del 29 de septiembre de 2021 a la fecha **ACTUAL** dando un tiempo de antigüedad de un año y diez meses perteneciendo como elemento en la consultora.

Se podrá documentar el proyecto "Desarrollo de aplicación SAP S/4HANA ABAP para central de mezclas oncológicas", se dará seguimiento sin presentar información sensible para la empresa, únicamente para proceso de titulación.

Descripción de actividades del colaborador en su área laboral actual:

- Análisis de requerimiento funcionales a partir de módulos financieros SAP.
- Diseño y creación de aplicaciones ABAP S/4 HANA y sus derivados (Reportes ALV, Smartforms, Programas ejecutables, Programas Dynpro) revisión de pruebas unitarias.
- Elaboración de Especificaciones Técnicas.
- Resolución de tickets para ajustes a nivel ABAP.
- Elaboración y revisión de QA a nivel Código ABAP.
- Elaboración y revisión de QA nivel Especificaciones Técnicas.

Se expide la presente constancia para todos los fines que el interesado convenga.

inetum

12 ENE. 2024

RECURSOS HUMANOS

Angel Perez Ponce

Solutions Architect Consultant