



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

“SISTEMA DE REGISTRO DE INSUMOS PARA LA EMPRESA SEPROSAN”

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PRESENTA:

ING. NEBUR NATAN ESPINOSA CRUZ

ASESORES:

DIRECTOR DE TESIS: MTRO. HIGINIO NAVA BAUTISTA
CODIRECTOR DE TESIS: MTRA. MARÍA JANAI SÁNCHEZ HERNÁNDEZ



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

APIZACO, TLAXCALA JULIO DE 2018

Apizaco, Tlax., 15 de Agosto de 2018

ASUNTO: Aprobación del trabajo de Tesis de Maestría.

DR. JOSÉ FEDERICO CASCO VÁSQUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN.
PRESENTE.

Por este medio se le informa a usted, que los integrantes de la **Comisión Revisora** para el trabajo de tesis de maestría que presenta el **ING. NEBUR NATAN ESPINOSA CRUZ** con número de control **M10370697** candidato al grado de **Maestro en Sistemas Computacionales** y egresado del **Instituto Tecnológico de Apizaco**, cuyo tema es **"SISTEMA DE REGISTRO DE INSUMOS PARA LA EMPRESA SEPROSAN"**, fue:

A P R O B A D O

Lo anterior, al valorar el trabajo profesional presentado por el candidato y constatar que las observaciones que con anterioridad se le marcaron así como correcciones sugeridas para su mejora ya han sido realizadas.

Por lo que se avala se continúe con los trámites pertinentes para su titulación.

Sin otro particular por el momento, le envié un cordial saludo.

LA COMISIÓN REVISORA


M.D.S. HIGINIO NAVA BAUTISTA


M.C. MARÍA JANAI SÁNCHEZ HERNÁNDEZ


M.C. JOSÉ JUAN HERNÁNDEZ MORA


M.C. MARÍA GUADALUPE MEDINA BARRERA

C. p.- Interesado.



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MEXICO
Instituto Tecnológico de Apizaco

Apizaco, Tlax., 15 de Agosto de 2018

No. de Oficio: DEPI/306/18

ASUNTO: **Se Autoriza Impresión de Tesis de Grado.**

ING. NEBUR NATAN ESPINOSA CRUZ
CANDIDATO AL GRADO DE MAESTRO
EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
No. de Control: **M10370697**
PRESENTE.

Por este medio me permito informar a usted, que por aprobación de la Comisión Revisora asignada para valorar el trabajo, mediante la Opción: I **Tesis de Grado por Proyecto de Investigación**, de la **Maestría en Sistemas Computacionales**, que presenta con el tema: **"SISTEMA DE REGISTRO DE INSUMOS PARA LA EMPRESA SEPROSAN"** y conforme a lo establecido en el Procedimiento para la Obtención del Grado de Maestría en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios de Posgrado e Investigación a mi cargo le emite la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar un ejemplar del mismo debidamente encuadernado y seis copias en CD en formato PDF, para presentar su Acto de Recepción Profesional a la brevedad.

Sin otro particular por el momento, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EXCELENCIA EN EDUCACIÓN TECNOLÓGICA®
PENSAR PARA SERVIR, SERVIR PARA TRIUNFAR®


DR. JOSÉ FEDERICO CASCO VÁSQUEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE ESTUDIO
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

JFCV/MNH/mebr.
C.p. Expediente.



Carretera Apizaco-Tzompantepec, Esq. con Av. Instituto Tecnológico S/N
Conurbado Apizaco-Tzompantepec, Tlaxcala, Méx.
C.P. 90300, Apizaco, Tlax. Tels. 01241 4172010, Ext. 146, 246
e-mail: depi@apizaco.tecnm.mx, www.itapizaco.edu.mx



AGRADECIMIENTOS A:

***MIS PADRES ELOÍSA Y RUBÉN,
POR TODO SU AMOR, CARIÑO, COMPRENSIÓN Y APOYO
INCONDICIONALES QUE SOLO CAMINANDO A SU LADO DE LA MANO
LOGRÉ TERMINAR ESTA ETAPA DE MI FORMACIÓN PROFESIONAL,
SOBRE TODO, SUPERAR LAS BARRERAS DE SALUD QUE LA VIDA NOS IMPUSO.
GRACIAS POR SIEMPRE PADRES LOS AMO.***

SU CHATITO

***A MIS FAMILIARES, COMPADRES Y AMIGOS QUE ME APOYARON
EN TIEMPOS DIFÍCILES DE MI VIDA, CADA UNO DE ELLOS LOS TIENEN
PRESENTE MI SINCERO RECONOCIMIENTO Y ETERNO AGRADECIMIENTO.
PARA ALGUNOS DE USTEDES COMO PARA MI ES “UNA PRUEBA DE GRANDES
DESEOS DE VIVIR Y SUPERACIÓN.” GRACIAS.***

***ESTE PROYECTO ES EL ESFUERZO CONJUNTO DE TODOS LOS
QUE FORMAMOS PARTE DE ESTA INSTITUCIÓN QUE NOS BRINDA EL
CONOCIMIENTO DEL SABER, AGRADEZCO Y RECONOZCO EL APOYO DE
MIS MAESTROS Y DOCTORES, POR SU PACIENCIA Y ENTREGA DURANTE
ESTOS DOS AÑOS DE LA MAESTRÍA, A QUIENES DEBO EL CONOCIMIENTO
ADQUIRIDO DENTRO Y FUERA DE LAS AULAS DE ESTE INSTITUTO DE GRAN
PRESTIGIO, MI MÁS SINCERO AGRADECIMIENTO A TODOS Y CADA UNO DE
USTEDES.***

“PENSAR PARA SERVIR, SERVIR PARA TRIUNFAR”

RESUMEN

El presente trabajo documental la creación de una metodología híbrida para desarrollar e implementar un sistema de registro de insumos para la empresa SEPROSAN, enfocada al servicio de saneamiento, con el objetivo de ser utilizado por el personal administrativo de la empresa. La propuesta para sus bases en la metodología de la cascada realimentada y en la metodología RUP, también se considera las buenas prácticas de desarrollo. Mediante un proceso de evaluación y selección se tomaron en cuenta las características más relevantes, dando origen a la metodología ya mencionada.

Las fases de esta metodología híbrida son descritas con detalle utilizando diferentes herramientas como, ilustraciones, tablas, gráficas y diagramas, estas fases de la metodología híbrida fueron construidas y ordenadas de manera adecuada y conveniente para obtener el resultado esperado.

También se realizaron comparaciones de eficiencia de la metodología híbrida creada con otras metodologías de desarrollo de software existentes que destacaron la gran funcionalidad de esta para el desarrollo de este proyecto de software.

Cabe destacar que la participación del cliente durante todo el proceso de desarrollo de software aplicando esta metodología híbrida creada fue muy importante y constante, aportando ideas muy útiles en los aspectos gráficos del sistema.

Palabras clave: Metodología híbrida, Desarrollo de Sistemas, Saneamiento, Registro de Insumos, Fases y RUP.

Abstract

The present documentary work the creation of a hybrid methodology to develop and implement an input registration system for the SEPROSAN company, focused on the sanitation service, with the aim of being used by the administrative staff of the company. The proposal for its bases in the feedback methodology and in the RUP methodology is also considered good development practices. Through an evaluation and selection process, the most relevant characteristics were taken into account, giving rise to the aforementioned methodology.

The phases of this hybrid methodology are described in detail using different tools such as illustrations, tables, graphs and diagrams, these phases of the hybrid methodology were constructed and ordered in an adequate and convenient way to obtain the expected result.

Efficiency comparisons were also made of the hybrid methodology created with other existing software development methodologies that highlighted the great functionality of this for the development of this software project.

It should be noted that the participation of the client during the entire software development process applying this hybrid methodology was very important and constant, providing very useful ideas in the graphic aspects of the system.

Keywords: Hybrid Methodology, Systems Development, Sanitation, Input Record, Phases and RUP.

Índice

Capítulo 1 Introducción	1
1.1 Descripción del problema.....	1
1.2 Justificación	1
1.3 Pregunta de Investigación.....	2
1.4 Objetivo general	2
1.5 Objetivos Específicos	2
1.6 Antecedentes.....	3
1.7 Estado del arte	3
Capítulo 2 Marco Teórico.....	6
2.1 Reportes en los Inventarios.....	6
2.2 Psicología del usuario en el desarrollo de software.....	6
2.3 Metodologías de Desarrollo de Software	7
2.4 Interfaces:	13
2.5 Bases de Datos	14
2.6 Java (Lenguaje de Programación)	14
2.7 Software utilizado para la creación y funcionamiento del sistema:	15
2.7.1 Netbeans	15
2.7.2 Xampp	16
2.7.3 MAMP Server	16
2.7.4 PhpMyAdmin	16
Capítulo 3 Metodología.....	18
3.1 Metodología Híbrida	18
3.2 Descripción de las fases de la Metodología Híbrida:	19
3.2.1 Inicio	19
3.2.2 Meta.....	20
3.2.3 Diseño.....	21
3.2.4 Construcción.....	22
3.2.5 Finalización	23
3.3 Comparación de las propiedades de las Metodologías de Software ocupadas para la creación de la Metodología Híbrida	24

Capítulo 4 Desarrollo de la solución	28
4.1 Fase de Inicio.....	28
4.2 Fase Meta.....	28
4.2.1 Objetivos del sistema.....	28
4.2.2 Requerimientos funcionales	28
4.2.3 Requerimientos no funcionales	29
4.3 Fase de Diseño.....	29
4.3.1 Diagramas de flujo.....	29
4.3.2 Diagramas de Caso de Uso.....	35
4.3.3 Diagrama de clases	50
4.4 Fase de Construcción.....	53
4.4.1 Codificación	53
4.4.2 Modelado de datos.....	54
4.4.3 Interfaces Finales del Sistema	55
4.5 Fase de Finalización	70
4.5.1 Plan de pruebas	70
4.5.2 Pruebas de interfaz de usuario	71
4.5.3 Pruebas de Funcionalidad.....	71
Capítulo 5 Conclusiones.....	73
Referencias	74
Glosario	75
ANEXOS	77
Referencias	81

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Metodología en Cascada	9
Ilustración 2 Cascada realimentada.....	10
Ilustración 3 Fases RUP	12
Ilustración 4 Fases de la metodología híbrida propuesta (<i>Elaboración Propia</i>).....	18
Ilustración 5 Metodología híbrida: Fase de Inicio (<i>Elaboración Propia</i>).....	19
Ilustración 6 Metodología híbrida: Fase Meta (<i>Elaboración Propia</i>).....	20
Ilustración 7 Metodología híbrida: Fase de Diseño (<i>Elaboración Propia</i>).....	21
Ilustración 8 Metodología híbrida: Fase de Construcción (<i>Elaboración Propia</i>).....	22
Ilustración 9 Metodología híbrida: Fase de Finalización (<i>Elaboración Propia</i>)	23
Ilustración 10 Comparación de las metodologías de software (<i>Elaboración Propia</i>)	26
Ilustración 11 Diagrama de flujo del Administrador (<i>Elaboración Propia</i>).....	30
Ilustración 12 Diagrama de flujo del Capturista "Ingreso al sistema"(<i>Elaboración Propia</i>).....	31
Ilustración 13 Diagrama de flujo del Capturista "Administrar almacenes"(<i>Elaboración Propia</i>)	32
Ilustración 14 Diagrama de flujo Generar reportes (<i>Elaboración Propia</i>)	33
Ilustración 15 Diagrama de flujo del Consultor (<i>Elaboración Propia</i>)	34
Ilustración 16 Caso de uso Ingresar (<i>Elaboración Propia</i>).....	35
Ilustración 17 Caso de uso Gestionar personal (<i>Elaboración Propia</i>).....	36
Ilustración 18 Caso de uso Agregar empleado (<i>Elaboración Propia</i>)	37
Ilustración 19 Caso de uso Editar empleado (<i>Elaboración Propia</i>).....	38
Ilustración 20 Caso de uso Borrar empleado (<i>Elaboración Propia</i>)	39
Ilustración 21 Caso de uso Administrar almacén (<i>Elaboración Propia</i>)	40
Ilustración 22 Caso de uso Administrar almacén: Higiene y limpieza (<i>Elaboración Propia</i>).....	41
Ilustración 23 Caso de uso Administrar almacén: Material de saneamiento(<i>Elaboración Propia</i>).....	42
Ilustración 24 Caso de uso Administrar almacén: Herramientas de trabajo (<i>Elaboración Propia</i>).....	43
Ilustración 25 Caso de uso Agregar insumo (<i>Elaboración Propia</i>).....	44
Ilustración 26 Caso de uso Editar insumo (<i>Elaboración Propia</i>)	45
Ilustración 27 Caso de uso Borrar insumo (<i>Elaboración Propia</i>).....	46
Ilustración 28 Caso de uso Generar reporte (<i>Elaboración Propia</i>).....	47
Ilustración 29 Caso de uso Consultar insumo (<i>Elaboración Propia</i>)	48
Ilustración 30 Caso de uso Consultar reporte (<i>Elaboración Propia</i>).....	49
Ilustración 31 Diagrama de clases del proyecto (<i>Elaboración Propia</i>)	52
Ilustración 32 Ingreso al sistema modo Administrador (<i>Elaboración Propia</i>).....	55
Ilustración 33 Gestión de personal (<i>Elaboración Propia</i>) (<i>Elaboración Propia</i>)	56
Ilustración 34 Ingreso al sistema para Capturista o Consultor (<i>Elaboración Propia</i>)	57
Ilustración 35 Menú principal del sistema (<i>Elaboración Propia</i>).....	58
Ilustración 36 Salir del sistema (<i>Elaboración Propia</i>).....	59
Ilustración 37 Almacén (<i>Elaboración Propia</i>).....	60
Ilustración 38 Almacén de Higiene y limpieza (<i>Elaboración Propia</i>).....	61
Ilustración 39 Almacén de Material de saneamiento (<i>Elaboración Propia</i>).....	62
Ilustración 40 Almacén de Herramientas de trabajo (<i>Elaboración Propia</i>).....	63
Ilustración 41 Reportes (<i>Elaboración Propia</i>).....	64

Ilustración 42 Reportes de Higiene y limpieza (<i>Elaboración Propia</i>).....	65
Ilustración 43 Reportes del Material de saneamiento (<i>Elaboración Propia</i>).....	66
Ilustración 44 Reportes de Herramientas de trabajo (<i>Elaboración Propia</i>).....	67
Ilustración 45 Faltantes de Higiene y limpieza (<i>Elaboración Propia</i>)	68
Ilustración 46 Faltantes de Herramientas de trabajo (<i>Elaboración Propia</i>).....	69

Índice de tablas

Tabla 1 Tabla comparativa de las metodologías de software (<i>Elaboración Propia</i>)	24
Tabla 2 Plantilla de Caso de Uso Ingresar (<i>Elaboración Propia</i>).....	35
Tabla 3 Casos de uso del Administrador (<i>Elaboración Propia</i>)	36
Tabla 4 Plantilla de Caso de Uso Gestionar personal (<i>Elaboración Propia</i>).....	36
Tabla 5 Plantilla de Caso de Uso Agregar empleado (<i>Elaboración Propia</i>)	37
Tabla 6 Plantilla de Caso de Uso Editar empleado (<i>Elaboración Propia</i>).....	38
Tabla 7 Plantilla de Caso de Uso Borrar empleado (<i>Elaboración Propia</i>).....	39
Tabla 8 Casos de uso del Capturista (<i>Elaboración Propia</i>).....	40
Tabla 9 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén (<i>Elaboración Propia</i>)	40
Tabla 10 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén: Higiene y limpieza (<i>Elaboración Propia</i>)...	41
Tabla 11 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén: Material de saneamiento (<i>Elaboración Propia</i>)	42
Tabla 12 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén: Herramientas de trabajo (<i>Elaboración Propia</i>)	43
Tabla 13 Plantilla de Caso de Uso Agregar insumo (<i>Elaboración Propia</i>)	44
Tabla 14 Plantilla de Caso de Uso Editar insumo (<i>Elaboración Propia</i>)	45
Tabla 15 Plantilla de Caso de Uso Borrar insumo (<i>Elaboración Propia</i>).....	46
Tabla 16 Plantilla de Caso de Uso Generar reporte (<i>Elaboración Propia</i>).....	47
Tabla 17 Casos de uso del Consultor (<i>Elaboración Propia</i>).....	47
Tabla 18 Plantilla de Caso de Uso Consultar insumo (<i>Elaboración Propia</i>).....	48
Tabla 19 Plantilla de Caso de Uso Consultar reporte (<i>Elaboración Propia</i>)	49
Tabla 20 Plan de pruebas de interfaz de usuario (<i>Elaboración Propia</i>)	70
Tabla 21 Plan de pruebas de funcionalidad (<i>Elaboración Propia</i>)	70
Tabla 22 Características de interfaces de usuario (<i>Elaboración Propia</i>).....	71
Tabla 23 Tabla de Pruebas de funcionalidad (<i>Elaboración Propia</i>).....	72

Capítulo 1 Introducción

El objetivo de este capítulo es servir de introducción a esta tesis, durante su desarrollo se expone la descripción del problema, justificación, pregunta de investigación, objetivos, antecedentes y estado del arte de la presente investigación.

1.1 Descripción del problema

La empresa SEPROSAN carece de un Sistema de información desarrollado de manera idónea para resolver los múltiples problemas que tiene en el área del almacén, como lo son el nulo control de entrada y salida de insumos, así como la clasificación de estos y la elaboración de reportes de los mismos, ocasionando problemas colaterales como lo son las pérdidas materiales y económicas.

1.2 Justificación

El manejo efectivo de los inventarios es esencial a fin de proporcionar un mejor servicio a los clientes y un funcionamiento eficiente y eficaz a la empresa. La creación y aplicación de los controles internos en inventarios específicamente en el área de almacenamiento de la mercadería ya sea en empresas de servicios, industriales o comerciales es de gran importancia porque el inventario representa una de las mayores inversiones dentro del activo corriente.

Por esto es que se hace necesario establecer medidas de control interno para salvaguardar los inventarios y así mismo, tener información útil y confiable. Las medidas de control interno deben adecuarse a las características propias de cada entidad. De este trabajo de investigación se beneficiarán las instituciones privadas que tengan interés en conocer la evaluación de su control interno y los riesgos de pérdida en la administración de inventarios, la empresa SEPROSAN es la de mayor beneficio en este estudio porque la información obtenida en los resultados servirá para fortalecer el área de almacén.

La creación de una metodología híbrida de desarrollo de software integrada por características que contiene la metodología en Cascada Realimentada y la Metodología Proceso Unificado Racional (RUP) elegidas estratégicamente para crear un sistema de información que le permita solucionar sus problemas internos resulta de gran utilidad y ayuda para proporcionar una solución eficiente y convincente.

A la vez, con este sistema de información desarrollado a través de una metodología híbrida se invita a la empresa SEPROSAN a abrir sus puertas a las múltiples tecnologías de la información y comunicaciones para tener un mejor posicionamiento en el área de servicios, mayor funcionalidad interna y externa, así como un mejor crecimiento empresarial.

1.3 Pregunta de Investigación

Si se crea una metodología híbrida basada en las metodologías Cascada Realimentada y Proceso Unificado Racional (RUP), ¿Se puede elaborar un sistema computacional para el almacén que permita optimizar y llevar de manera óptima el proceso de control y registro de insumos en la empresa SEPROSAN?

1.4 Objetivo general

Elaborar una metodología de desarrollo de software basada en las metodologías en Cascada Realimentada y la metodología de Proceso Unificado Racional (RUP) para realizar un sistema que permita llevar el control del registro de los insumos internos del almacén de la empresa SEPROSAN.

1.5 Objetivos Específicos

Objetivos específicos:

- Proponer una metodología de desarrollo de software basada en la metodología en Cascada Realimentada y la metodología RUP.
- Diagnosticar la situación actual de los insumos en el almacén.
- Clasificar los productos en existencia en el almacén de acuerdo a sus fines de uso.
- Proponer una organización física del almacén según la clasificación.
- Elaborar el procedimiento para la entrada, salida de material y control de inventario de almacén.
- Elaborar reportes del estado actual del almacén.
- Respaldar reportes elaborados.
- Imprimir reportes elaborados.
- Realizar pruebas de interfaz de usuario y funcionalidad del sistema.

1.6 Antecedentes

Las Metodologías Híbridas están marcando la nueva tendencia en el área de Ingeniería de Software, al considerar algunas de las mejores características de ambas metodologías. Esta propuesta es atribuida a Ivar Jacobson, uno de los tres creadores de UML (Unified Modeling Language), UP (Unified Process, Proceso Unificado) (Rangel, Alejandro, & Ortega, 2016).

Del sin número de metodologías que existen, ya sean estas ágiles o tradicionales, surgen las metodologías híbridas, como una combinación de las dos anteriores, pero en este caso rescatando las prioridades que se destacan las metodologías mencionadas con el propósito de crear un método firme y flexible que se adapte a todo tipo de proyectos para el desarrollo de software (Rolando, Ríos, Paola, & Ordóñez, 2018).

Con la implementación de las metodologías híbridas dentro del ciclo de vida de las aplicaciones y sistemas informáticos se ha ido logrado no solo mejorar el proceso de creación y desarrollo de software, sino también ha disminuido el nivel de riesgo, puesto que cada metodología ofrece una guía compuesta por etapas y procesos efectivos que permiten obtener resultados de calidad.

1.7 Estado del arte de las Metodologías Híbridas para el desarrollo de software

Hoy en día las metodologías híbridas para el desarrollo de software incorporan algunas prácticas existentes dentro de las metodologías tradicionales y ágiles, proporcionando así una gran ventaja para crear la metodología que se propone, el primer paso consiste en investigar la factibilidad de utilizar una metodología híbrida en el contexto actual de las empresas desarrolladoras de software en México.

Hay una gran diversidad de metodologías, aunque todas ellas caen dentro de alguna de las dos clasificaciones mencionadas: ágiles o tradicionales. Sin embargo, existe una nueva categoría: las metodologías híbridas. Las metodologías híbridas pretenden retomar las ventajas de las metodologías existentes, de tal forma que son una combinación de las mejores prácticas descritas en cada una de ellas. Dentro las metodologías híbridas se pueden mencionar a EssUP (Essential Unified Process, Proceso Esencial Unificado) como la pionera.

En México, más del 50% de las empresas dedicadas al desarrollo de software son candidatas a utilizar una metodología híbrida. Por lo cual, las metodologías existentes al ser tradicionales o ágiles, no se acoplan a las necesidades actuales de las empresas. Así que, diseñar una metodología híbrida para que la puedan utilizar las empresas de desarrollo de software en México, es una buena opción para incrementar la productividad en dichas empresas. Según INEGI, en el año 2010 se contabilizaron 9540 empresas en México dedicadas al desarrollo de software.

Las empresas que se dedican a desarrollar software en México no solamente son candidatas para usar metodologías híbridas, sino que seguramente obtendrán mejores resultados al desarrollar software con una metodología híbrida. Por lo que estas metodologías ayudan a las empresas a mejorar la calidad de sus productos de software a menor costo y con un tiempo de desarrollo menor (Jiménez, 2012).

La nueva tendencia en Ingeniería de Software es diseñar Metodologías Híbridas. Esta propuesta es atribuida a Ivar Jacobson, uno de los tres creadores de UML. Por lo tanto, diseñar una metodología híbrida para que las empresas de desarrollo de software en México la puedan utilizar, es una buena opción para incrementar su productividad. Sin embargo, antes de crear una nueva metodología híbrida para desarrollo de proyectos de Software en México, es necesario saber si ésta realmente podría representar una opción factible, así como conocer cuáles son las prácticas de Ingeniería de Software que se emplean en las empresas mexicanas para ser incluidas si se desea utilizar en una empresa una metodología híbrida, es conveniente tener en cuenta los resultados de este estudio, obtenido de manera formal por medio de una prueba de hipótesis, que arroja elementos de gran utilidad en la búsqueda de mejorar el desarrollo de software (Universitaria, 2012).

La Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Tecnológica de Panamá Campus Central evaluó la propuesta metodológica para la construcción de videojuegos en 2D como una herramienta para la construcción de este tipo de software. Esta propuesta se fundamenta en las etapas del ciclo de vida de la metodología de Cascada y como método de seguimiento de las etapas de CASCRUM integramos de la metodología Scrum el ciclo de reuniones Daily Scrum con una variante de la misma a la cual llamamos Week Meeting Planning. Para la evaluación de la propuesta tomamos como escenario a la Facultad de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Tecnológica de Panamá Campus Central.

CASCRUM es una metodología de desarrollo de software híbrida entre (El método de Cascada y el Scrum), algunas de sus características son:

- CASCRUM retoma una importante característica de las metodologías ágiles: incluir a los usuarios finales como parte del equipo de desarrollo. Esto ayuda en gran medida a lograr el éxito del proyecto, ya que son ellos quienes saben lo que quieren, por lo tanto, se debe tener el cuidado de propiciar un ambiente de confianza y colaboración con ellos.
- El equipo debe estar conformado por seis miembros, en caso tal si el equipo de desarrollo es menor de seis integrantes, es decir que no se pueda asignar al menos un rol a cada integrante (Líder del Proyecto, Administrador del Proyecto, Programador, Probador y Documentador), pueden hacerse las adecuaciones necesarias para que una persona cumpla con uno o dos roles; aunque se sugiere que una persona sea destinada a cumplir sólo un rol.
- Las reuniones semanales se llaman Week Planning Meeting tienen las siguientes características:
 - o La reunión comienza puntualmente a su hora. o? El grupo tienen derecho a voz y voto. o? La reunión tiene una duración fija de dos horas.
 - o La reunión puede cambiar de lugar, disponiendo de la disponibilidad.
 - o Se presenta documento semanal de avances.
 - o El cliente es invitado a la reunión, y da sus aportaciones si se está cumpliendo con lo que el pide, en base a la información recibida, del documento semanal que se le entrega.

- Realizar lluvias de ideas durante las reuniones: Esta técnica consiste en que el equipo de trabajo intenta descubrir cuál es el problema, cuál es la causa de un problema y cómo resolverlo; a través de la participación de cada miembro con sus ideas.

Desarrollar un producto de software, es tarea compleja, y aún más cuando se trabaja con estudiantes de primer ingreso, sin conocimientos previos de desarrollo y sobre el uso de las metodologías de desarrollo de software. Esto puede parecer una gran desventaja, pero ajustando las metodologías al contexto adecuado se puede obtener resultados interesantes (Angel & Gill, n.d.). Las mismas empresas pueden desarrollar su metodología híbrida que se adapte a sus necesidades contemplando los demás factores como el personal, el tamaño de la empresa o su giro.

En este capítulo se definió el problema y los objetivos del proyecto, también se investigaron los antecedentes, al igual que el estado del arte de las metodologías híbridas para dar un panorama más claro del proyecto.

Capítulo 2 Marco Teórico

El marco teórico que se desarrolla a continuación, permite conocer conceptos y que brindaran un entendimiento más profundo sobre la metodología híbrida propuesta para el desarrollo del proyecto, al igual que las tecnologías de software ocupadas para el desarrollo del mismo.

2.1 Reportes en los Inventarios

Al medir lo tangible e intangible en nuestra empresa debemos de crear reportes, estos son de suma importancia para poder tomar las mejores decisiones y ver cómo vamos con respecto a nuestras metas. La mayoría de las PYMES cuenta con reportes básicos en Excel, por ejemplo: un reporte de ventas, uno de gastos y uno de inventarios. Sin embargo, hay reportes de suma importancia que por no contar con un sistema son difíciles de obtener. (Castillo, 2017).

2.2 Psicología del usuario en el desarrollo de software

En el área de software se encontraron varios inconvenientes que existen en los proyectos de desarrollo de software. Bill Curtis (1988) realizó un estudio con varios programadores y detectaron tres dificultades principales. El primero tiene que ver con la baja aplicación de conocimiento específico al tema. Por ejemplo, un programador que diseña un sistema que permite controlar el flujo aéreo de una torre de control necesita aprender conocimientos relacionados al campo de la aeronáutica. Sin embargo, esto puede resultar complejo, pues generalmente se forma una brecha entre los especialistas de una y otra área, y el trabajo conjunto se vuelve lento e ineficiente.

Es en situaciones como éstas que un profesional en psicología puede realizar aportes para mejorar esa comunicación interdisciplinaria. Otro problema encontrado en los proyectos grandes por los autores anteriores tiene que ver con los requerimientos fluctuantes y conflictivos por parte de los clientes. Esto puede ocasionar que el software deba sufrir importantes cambios a mitad del diseño, debido a que no hubo una adecuada comunicación de lo que el usuario final deseaba. Si el problema anterior tenía que ver con brechas entre programadores y especialistas de un ámbito determinado, en este caso se aplica a programadores y clientes finales y se torna en otra necesidad que requiere ser satisfecha. El tercer problema detectado por el estudio anterior tiene que ver con las rupturas en la comunicación y coordinación, y sigue la tendencia de las brechas anteriores, pero esta vez es entre el equipo de desarrollo y la dirigencia. Por otra parte, es importante notar que estas grandes dificultades no son específicamente reducidas al ámbito técnico, sino a procesos de comunicación intergrupales, los que son un dominio de nuestra profesión

La principal dificultad con los puntos anteriores, es que su solución requiere habilidades que no son propiamente afines al campo. Retomando a Somerville (2000), “El determina que existen deficiencias en los métodos de medición de ingenierías distintas a la del software, debido a la naturaleza específica de la programación.

En otras palabras, las predicciones matemáticas que, según él, son utilizadas para determinar la eficacia de un proyecto de ingeniería no son suficientes en programación, no solamente debido al factor de interacción humana (el cual, de por sí, ya está presente en cualquier trabajo, incluso de ingeniería) sino porque el proceso de elaboración de software tiene ciertas particularidades que lo hacen diferente.

Por ejemplo, uno de los conceptos más esenciales en esta área es el de creatividad, el cual es imprescindible debido a que la labor informática implica la invención de nuevas y poco convencionales soluciones. Sin embargo, la creatividad no puede reducirse a procesos lineales y mecánicos, y es allí en donde los métodos de las ciencias sociales (que enfatizan la complejidad no lineal de los fenómenos) pueden colaborar para su abordaje.

2.3 Metodologías de Desarrollo de Software

¿Qué son las Metodologías de Desarrollo de Software?

Las Metodologías de desarrollo de software consisten principalmente en hacer uso de diversas herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo. Regularmente este tipo de metodología, tiene la necesidad de venir documentada para que los programadores que estarán dentro de la planeación del proyecto, comprendan perfectamente la metodología y en algunos casos el ciclo de vida del software que se pretende seguir.

Aunque actualmente existe mucha variedad en metodologías de programación, la realidad es que todas están basadas en ciertos enfoques generalistas que se crearon hace muchos años, algunos tipos de metodologías de desarrollo de software que se utilizaron e inventaron al principio de nuestra era tecnológica.

La evolución de la disciplina de ingeniería de software ha traído consigo diferentes propuestas para mejorar los resultados en la búsqueda de la metodología adecuada para producir software de calidad en cualquier contexto de desarrollo. (Piattini Mario, Calvo-Manzano José y Cervera Joaquín 2000).

Las metodologías de desarrollo de software son un marco de trabajo eficiente que surgió en la década de los años 70, pues ofrecían una respuesta a los problemas que surgían con los antiguos métodos de desarrollo. Estos se enfocaban en la creación de software sin el control apropiado de las actividades del grupo de trabajo, lo que provocaba un producto lleno de deficiencias y problemas resultando en la insatisfacción del cliente, pues se le ofrecía un software que no cumplía con sus necesidades.

Con la implementación de estas metodologías de desarrollo web se han logrado mejorar de manera significativa las aplicaciones web, debido a que proveen una guía compuesta por etapas y procesos efectivos que permiten obtener mejores resultados y de calidad. En base a esta comparativa se puede verificar que las metodologías más utilizadas abarcan una mayor cantidad de criterios y/o elementos de casi todas las metodologías.

2.3.1 Metodología en Cascada

En los modelos tipo cascada, los requerimientos tienen que estar bien definidos desde el inicio del proyecto y la probabilidad de que cambien debe ser mínima. Cabe mencionar que esto aplica, tanto al desarrollo de sistemas nuevos, como al desarrollo de modificaciones sobre un sistema existente. Algunos autores recomiendan además el uso de un modelo en cascada cuando los requerimientos están fuertemente acoplados o cuando son complejos, es decir, cuando no es sencillo separar los requerimientos para desarrollarlos uno por uno, ya que se corre el riesgo de que el desarrollo de unos no sea compatible con la de otros. Es el primer modelo de desarrollo de software que se publicó, se derivó de otros procesos de ingeniería que se ocupaban para realizar software. Éste toma las actividades fundamentales del proceso de especificación (definición de requerimientos), desarrollo (análisis, diseño y codificación), validación (pruebas e implementación) y evolución (mantenimiento) y las representa como fases separadas del proceso véase *en la Ilustración 1. Metodología en Cascada*.

El modelo en cascada consta de las siguientes fases:

1. Definición de los requisitos: Los servicios, restricciones y objetivos son establecidos con los usuarios del sistema. Se busca hacer esta definición en detalle.
2. Diseño de software: Se divide el sistema en sistemas de software o hardware. Se establece la arquitectura total del sistema. Se identifican y describen las abstracciones y relaciones de los componentes del sistema.
3. Implementación y pruebas unitarias: Construcción de los módulos y unidades de software. Se realizan pruebas de cada unidad.
4. Integración y pruebas del sistema: Se integran todas las unidades. Se prueban en conjunto. Se entrega el conjunto probado al cliente.
5. Operación y mantenimiento: Generalmente es la fase más larga. El sistema es puesto en marcha y se realiza la corrección de errores descubiertos. Se realizan mejoras de implementación. Se identifican nuevos requisitos.

A continuación, se muestran las fases de la metodología en cascada y la secuencia que se lleva a cabo:

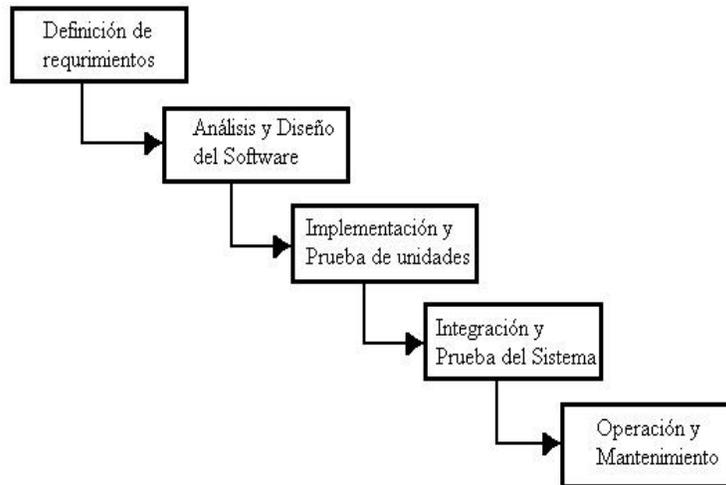


Ilustración 1 Metodología en Cascada Recuperado de <https://isoft3cv2.wordpress.com/2012/02/08/modelo-en-cascada-o-lineal-secuencial/>

Es caracterizado por ordenar de manera rigurosa las etapas del ciclo de vida de software, dado que el comienzo de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediata anterior. Cuando la revisión determina que el proyecto no está listo para pasar a la siguiente etapa, permanece en la etapa actual hasta que esté preparado. Y debido a que el proceso está planeado es más fácil determinar costos y plazos. Este modelo puede ser visto como un modelo con forma de cascada de agua con varios saltos, en la que cada salto representa cada una de las fases del ciclo de vida.

Ventajas destacables del modelo en cascada:

- Comenzar con el software con bastante rapidez.
- Estimar calendarios y presupuestos con mayor precisión.
- Lograr un nivel de satisfacción del cliente más elevado que otros enfoques, ya desde el principio.

Desventajas destacables del modelo en cascada:

- Es necesaria la paciencia del cliente.
- Poco tiempo para corregir fallas.
- El cliente podría detectar un error a etapas finales del proyecto.
- No es frecuente que el cliente o usuario final explicita clara y completamente los requisitos.

Se inicia con la especificación de requerimientos del cliente, continua con la planificación, el modelado, la construcción y el despliegue para finalizar en el enfoque del software. El modelo está dirigido por documentos y no proporciona resultados tangibles de software hasta el final del ciclo de vida de algunas herramientas.

2.3.1.1 Metodología en Cascada Realimentada

Lo dicho es a grandes rasgos, la forma y utilización de este modelo, uno de los más usados y populares. El modelo Cascada Realimentado resulta muy atractivo, hasta ideal, si el proyecto presenta alta rigidez (pocos o ningún cambio, no evolutivo), los requisitos son muy claros y están correctamente especificados. La retroalimentación ofrece la oportunidad de realizar cambios o evoluciones durante el ciclo de vida del software permitiendo retroceder de una etapa a la anterior o incluso poder saltar a otras anteriores si es requerido (*Véase en la Ilustración 2 Cascada Realimentada*).

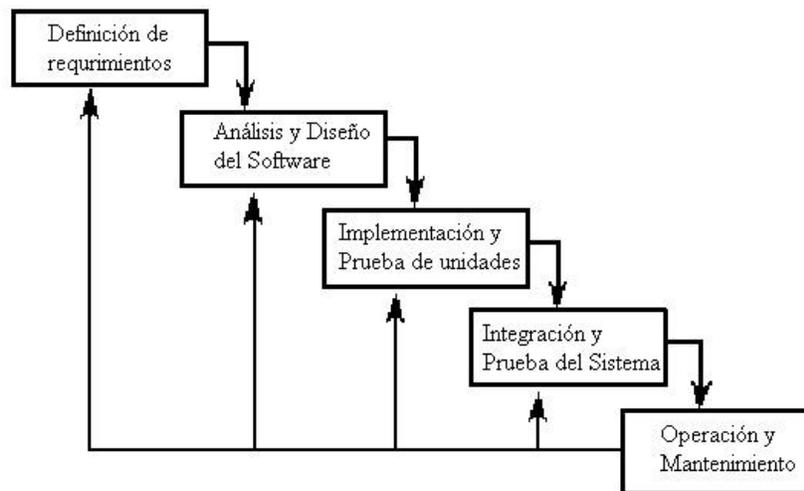


Ilustración 2 Cascada realimentada Recuperado de <https://isoft3cv2.wordpress.com/2012/02/08/modelo-en-cascada-o-lineal-secuencial/>

2.3.2 Metodología RUP

El proceso unificado de racional (RUP) es un ejemplo de un modelo de proceso moderno que proviene del trabajo en UML y el asociado proceso unificado de desarrollo de software. El RUP reúne elementos de todos los modelos de procesos genéricos, iteraciones de apoyo e ilustra buenas prácticas en la especificación y el diseño. (Carlos A., 2012)

RUP también conocido como Proceso Unificado de Racional no es una metodología con pasos permanentes y rígidos sino es un conjunto de metodologías adaptables al contexto y a las necesidades de cada proyecto.

Principales Características:

- Desarrollo iterativo.
- Administración de requisitos.
- Uso de arquitectura basada en componentes.
- Control de cambios.

- Modelado visual del software.
- Verificación de la calidad del software.
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software, de forma que se adapte a cualquier proyecto.

El RUP es un producto que se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso). (Metodoss, 2018)

La Filosofía del RUP está basado en 6 principios clave que son los siguientes:

Adaptar el proceso:

El proceso deberá adaptarse a las necesidades del cliente ya que es muy importante interactuar con él. Las características propias del proyecto, el tamaño del mismo, así como su tipo o las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto.

Equilibrar prioridades:

Los requisitos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. *Debe poder encontrarse un equilibrio que satisfaga los deseos de todos.* Gracias a este equilibrio se podrán corregir desacuerdos que surjan en el futuro.

Demostrar valor iterativamente:

En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto, así como también los riesgos involucrados.

Colaboración entre equipos:

El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requisitos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, etc.

Enfocarse en la calidad:

El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción. El aseguramiento de la calidad forma parte del proceso de desarrollo y no de un grupo independiente, también es una estrategia de desarrollo de software.

Elevar el nivel de abstracción:

Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrones de diseño del software, lenguajes 4GL o esquemas (frameworks) por nombrar algunos. Estos se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con UML.

RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan pocas pero grandes y formales iteraciones en número variable según el proyecto. En la Figura muestra cómo varía el esfuerzo asociado a las disciplinas según la fase en la que se encuentre el proyecto RUP (Véase en la Ilustración 3 Fases RUP).

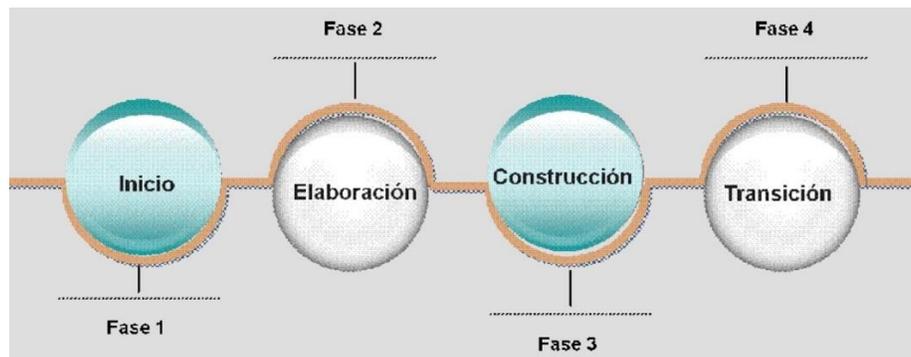


Ilustración 3 Fases RUP Recuperado de <http://ingenieriasoftware.blogspot.com/2015/12/metodologias-rup-definicion-el-proceso.html>

Las primeras iteraciones (en las fases de Inicio y Elaboración) se enfocan hacia la comprensión del problema y la tecnología, la delimitación del ámbito del proyecto, la eliminación de los riesgos críticos, y al establecimiento de una *baseline* (línea base) de la arquitectura.

En la fase de elaboración, las iteraciones se orientan al desarrollo de la baseline de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de requisitos, modelo de negocios (refinamiento), análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la baseline de la arquitectura. (Metodoss, 2018)

En la fase de construcción, se lleva a cabo la construcción del producto

En la fase de transición se pretende garantizar que se tiene un producto preparado para su entrega a la comunidad de usuarios.

Como se puede observar en cada fase participan todas las disciplinas, pero dependiendo de la fase el esfuerzo dedicado a una disciplina varía.

La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las cuatro fases descritas anteriormente:

1. Inicio (también llamado Incepción o Concepción).
2. Elaboración.

3. Desarrollo (también llamado Implementación, Construcción).
4. Cierre (también llamado Transición).

2.4 Interfaces:

La interfaz de usuario es la parte visible de la aplicación front-end (traducible al español como interfaz) con la que el usuario interactúa a fin de usar el software. El usuario puede manipular y controlar el software, así como el hardware por medio de las interfaces de usuario. Hoy en día, la interfaz de usuario se encuentra casi en todos los lugares donde existe tecnología digital, desde ordenadores, móviles, automóviles, reproductores de música, aviones, barcos, etc.

La interfaz de usuario es parte del software y está diseñada de tal manera que se espera proveer al usuario con un conocimiento sobre la percepción del software. La UI (Interfaz de usuario) también aporta una plataforma fundamental para la interacción entre los humanos y el ordenador.

El diseñador estudia quién va a usar el software de la GUI. El target de consumidores es importante ya que los detalles del diseño cambian según el conocimiento y el nivel de competencia del usuario. Si el usuario tiene conocimiento en cuestiones técnicas, se puede incorporar una GUI avanzada y compleja. Para un usuario novato, se incluye más información sobre cómo usar el software.

2.4.1 Interfaces minimalistas

La difusión de dispositivos como los Smartphone, notebooks y los ordenadores de enchufe han hecho que el minimalismo sea un aspecto importante en su diseño. Google Chrome y Google Chrome OS son frecuentemente citados como ejemplos de minimalismo. Los desarrolladores pueden crear interfaces de usuario muy sencillas, mediante la eliminación de los botones y cuadros de diálogo que podrían ser potencialmente confusas para el usuario.

El minimalismo es a veces usado en su significado de artes visuales, particularmente en el diseño industrial del dispositivo de hardware o el tema de la interfaz.

2.4.2 Minimalismo en la informática y computación:

La memoria de los computadores personales ha aumentado en varios órdenes de magnitud con el tiempo, donde los requerimientos del sistema permanecieron similares a los del software legacy mientras el tiempo transcurría, haciendo que incluso los programas más elaborados y ricos en características de hace mucho tiempo parecieran minimalistas en comparación al software actual.

Muchos de estos programas ahora se consideran abandonados. Así como se aumentan las capacidades y requerimientos del sistema de la mayoría de software de escritorio y sistemas operativos, algunos programadores decidieron adoptar la filosofía de minimalismo y eligieron limitar sus programas a un tamaño predefinido.

A inicios del siglo XXI, las aplicaciones cambiantes para los dispositivos de computación habían traído el minimalismo a un plano principal. Ya no era necesario comprar un computador de alta categoría para realizar tareas sencillas. (Minimalismo, Informática, 2015)

2.5 Bases de Datos

En la actualidad los usuarios cada vez demandan más recursos en cuanto a tecnología, por lo tanto, surgen las evoluciones en los sistemas y por ende en las bases de datos. Las bases de datos son fundamentales en los sistemas de información debido a que estas se utilizan en todas las áreas profesionales como la investigación, tecnología, arte, educación, sistemas médicos, programas de ingeniería, programas de desarrollo, de diseño, sistemas de información geográfica, entre otros.

Administrar una base de datos permite controlar los datos, recuperarlos, ordenarlos, analizarlos, resumirlos y elaborar informes. Los SGBD se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización. Si los datos van a ser compartidos entre varios usuarios, el sistema debe evitar posibles datos contradictorios.

2.6 Java (Lenguaje de Programación)

Java es un lenguaje de programación general orientado al manejo de objetos (OO). Fue creado en Sun Microsystems por un equipo de gente encabezado por James Gosling y se empezó a difundir a partir de 1995. Una de las características más importantes es que los programas “ejecutables”, creados por el compilador de Java, son independientes de la arquitectura. Se ejecutan indistintamente en una gran variedad de equipos con diferentes microprocesadores y sistemas operativos.

Orientación a Objetos:

Para el programador, la ventaja de este paradigma de objetos es poder diseñar ciertas clases con una semblanza al problema a resolver y aislar su mantenimiento a cada una por separado. El usuario del sistema también puede entender mejor un diseño presentado en términos de objetos dentro de su propio vocabulario, así como las interacciones entre sí (métodos) que el diálogo tradicional con el analista. A veces cuesta trabajo modelar un

sistema en términos de objetos ya que existen muchas maneras de hacerlo y cada tipo de diseño tiene consecuencias sobre la modularidad y facilidad de futuro mantenimiento. Por lo general, se debe pasar más tiempo en la fase de diseño y menos tiempo en la implementación con la utilización de objetos.

El proceso de diseño basado en objetos puede proporcionar muchos beneficios al analista y también al usuario del sistema; sin embargo, efectuar un buen diseño no es fácil. Requiere varias iteraciones ya que los primeros intentos casi nunca producen el diseño deseado (aun cuando se realice por expertos). Una propiedad importante buscada en el proceso de diseño es que los objetos sean reutilizables. Para lograr este propósito, se trata de definir los métodos básicos requeridos o interfaces sin preocuparse por la implementación que eventualmente lleguen a tener.

El entorno de desarrollo JDK:

La herramienta básica para empezar a desarrollar aplicaciones o applets en Java es el JDK (Java Developer's Kit) o Kit de Desarrollo Java, que consiste, básicamente, en un compilador y un intérprete (JVM) para la línea de comandos. No dispone de un entorno de desarrollo integrado (IDE), pero es suficiente para aprender el lenguaje y desarrollar pequeñas aplicaciones.

2.7 Software utilizado para la creación y funcionamiento del sistema:

2.7.1 Netbeans

Netbeans es el IDE en el cual se desarrolló el Sistema de Registro de Insumo para la empresa SEPROSAN, este IDE fue elegido ya que posee herramientas muy útiles para una cómoda codificación por parte del desarrollador, a continuación, se conoce un poco más del IDE, características y beneficios.

Netbeans es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto que permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5... Además, puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS.

Buen editor de código, multilenguaje, con el habitual coloreado y sugerencias de código, acceso a clases pinchando en el código, control de versiones, localización de ubicación de la clase actual, comprobaciones sintácticas y semánticas, plantillas de código, coding tips, herramientas de refactorización, y un largo etcétera. También hay tecnologías donde podemos usar el pulsar y arrastrar para incluir componentes en nuestro código.

Acceso a base de datos:

Desde el propio Netbeans podemos conectarnos a distintos sistemas gestores de bases de datos, como pueden ser Oracle, MySQL y demás, y ver las tablas, realizar consultas y modificaciones, y todo ello integrado en el propio IDE. Se integra con diversos servidores de aplicaciones, de tal manera que podemos gestionarlos desde el propio IDE: inicio, parada, arranque en modo debug, despliegues. Entre otros podemos usar Apache Tomcat, GlassFish, JBoss, WebLogic, Sailfin, Sun Java System Application Server, Es fácilmente extensible a través de plugins. La Plataforma Netbeans es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones de escritorio grandes. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones. La plataforma ofrece servicios comunes a las aplicaciones de escritorio, permitiéndole al desarrollador enfocarse en la lógica específica de su aplicación.

2.7.2 Xampp

Este programa fue utilizado para establecer la correcta conexión de la base de datos del sistema.

Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl. El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor Web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas.

2.7.3 MAMP Server

MAMP Server es el programa que se ocupó para establecer la conexión de la base de datos del sistema en plataforma Mac para ejecuciones de compatibilidad.

Mamp es una aplicación que nos permitirá montar nuestro propio servidor local. De forma rápida y sencilla dispondremos de Apache, MySQL y PHP.

Toda una ventaja para desarrollar nuestras propias aplicaciones web y testearlas, probar nuestros sitios web o si quiere se pueden hacer cambios en la plantilla de vuestro blog y ver cómo queda antes de aplicarlo a nuestro sitio.

2.7.4 PhpMyAdmin

Esta es la plataforma en la que se realizó la base de datos del sistema, ya que permite una conexión familiar y con operadores fáciles de usar, a continuación, se presentan las características, interfaces, funcionalidades, compatibilidades, etc. de PhpMyAdmin.

PHPMyAdmin es un software libre de código abierto, diseñado para manejar la administración y administración de las bases de datos MySQL a través de una interfaz gráfica de usuario. Escrito en PHP , PHPMyAdmin se ha convertido en una de las herramientas de administración de MySQL basadas en web más populares. PHPMyAdmin viene con documentación detallada y cuenta con el respaldo de una gran comunidad multilingüe. La lista cada vez mayor de características de PHPMyAdmin admite todas las operaciones de uso común, como explorar, descartar, crear y modificar bases de datos MySQL, tablas, campos e índices. Además, PHPMyAdmin le permite administrar usuarios de MySQL y privilegios de usuario.

PhpMyAdmin en Base de datos:

La aplicación nos permite las operaciones básicas en bases de datos MySQL cómo pueden ser: crear/eliminar bases de datos, crear/eliminar/alterar tablas, borrar/editar/añadir campos, ejecutar sentencias SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios y exportar datos en varios formatos. Como podemos ver la funcionalidad básica es muy completa, muchas veces la opción de exportar datos se emplea para realizar backups de la base de datos y poder restaurar esta copia de seguridad en el futuro a través de phpMyAdmin con la opción importar. Es el administrador de bases de datos por defecto en muchos paneles de control comerciales como pueden ser cPanel, Plesk o DirectAdmin, lo que demuestra la calidad de este script. PhpMyAdmin no es también una herramienta de gran ayuda para desarrolladores de aplicaciones que empleen MySQL ya que permite depurar consultas y hacer test de forma rápida y sencilla. La herramienta PHPMyAdmin proporciona una interfaz fácil y simple para crear bases de datos MySQL. Primero, debe iniciar sesión en PHPMyAdmin con su cuenta de usuario ROOT o con otra cuenta con suficientes privilegios. Una vez que haya iniciado sesión, verá el formulario " Crear nueva base de datos " en la página PHPMyAdmin de aterrizaje.

En este capítulo se abordaron los diferentes conceptos, técnicas y software que fueron necesarios para desarrollar el Sistema de Registro de Insumos para la Empresa SEPROSAN.

Capítulo 3 Metodología

En este capítulo se describe la metodología híbrida usada para el desarrollo del sistema de Registro de Insumos para la Empresa SEPROSAN, así como cada una de sus fases creadas.

3.1 Metodología Híbrida

Para el desarrollo del sistema de este proyecto nos centraremos en la combinación de las metodologías de “Cascada Realimentada” y “RUP” para crear una metodología híbrida de desarrollo de software, ambas están enfocadas al desarrollo de software y sistemas informáticos, partiendo de las características diferentes que tienen y a manera de complemento se creó una metodología híbrida para realizar un sistema eficiente que satisface las necesidades de la empresa SEPROSAN.

La metodología híbrida se compone de 5 fases, creadas para un desarrollo completo del sistema. En cada fase las actividades varían de acuerdo a los objetivos de cada una, pero con la meta de realizar un sistema eficaz, como se puede mostrar en el siguiente diagrama (*Ilustración 4 Fases de la metodología híbrida propuesta*).

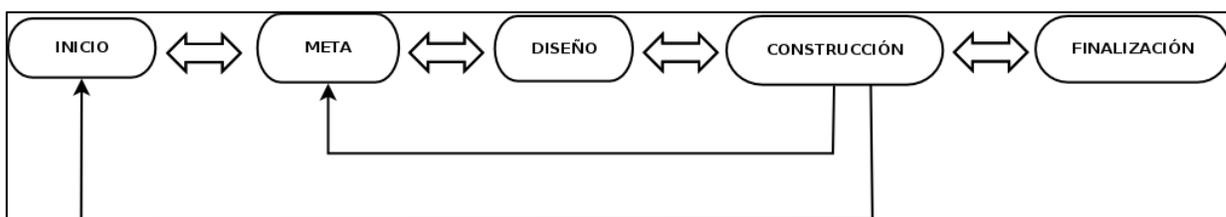


Ilustración 4 Fases de la metodología híbrida propuesta (Elaboración Propia)

La metodología híbrida tiene la característica de realimentación, tomada de Cascada Realimentada, que permite regresar a una fase anterior de esta, permitiendo realizar modificaciones en las fases de acuerdo a las necesidades del cliente emulando el comportamiento de una metodología de desarrollo ágil en las cuales se mantiene constante comunicación con el cliente o los usuarios finales, destacando a su vez a la metodología RUP, en la cual puede haber cambios en el sistema durante el desarrollo de software debido a que los clientes deciden agregar, quitar, modificar componentes, funciones o alguna otra característica del sistema en desarrollo.

3.2 Descripción de las fases de la Metodología Híbrida:

A continuación, se escribe cada una de las fases de la metodología híbrida creada, así como sus características.

3.2.1 Inicio

La fase inicial del proyecto comprende el conocimiento de la problemática de la empresa para plantear soluciones. En esta fase se hace un análisis de las necesidades del cliente para determinar las características del software a desarrollar, y se especifica todo lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles técnicos. Hay que ser especialmente cuidadoso en esta primera fase. Por lo tanto, esta es la etapa en la que se lleva a cabo una descripción de los requisitos del software, y se acuerda entre el cliente y la empresa desarrolladora lo que el producto deberá hacer. Elaborar una especificación de los requisitos nos ayuda a estimar las necesidades del software antes de su diseño.

En esta fase también se establece una lista de los requerimientos acordados, es importante que los desarrolladores tengan presente comprendan claramente el producto a desarrollar ya que tomando de base la metodología RUP a partir de la fase de inicio se le dará orientación al cliente hasta el final del proyecto, principalmente mediante encuestas.

A continuación, se muestra un diagrama (*Ilustración 5 Metodología híbrida: Fase de Inicio*) de las principales características tomadas de las metodologías cascada realimentada y RUP, para la creación de la metodología híbrida en su fase de INICIO.

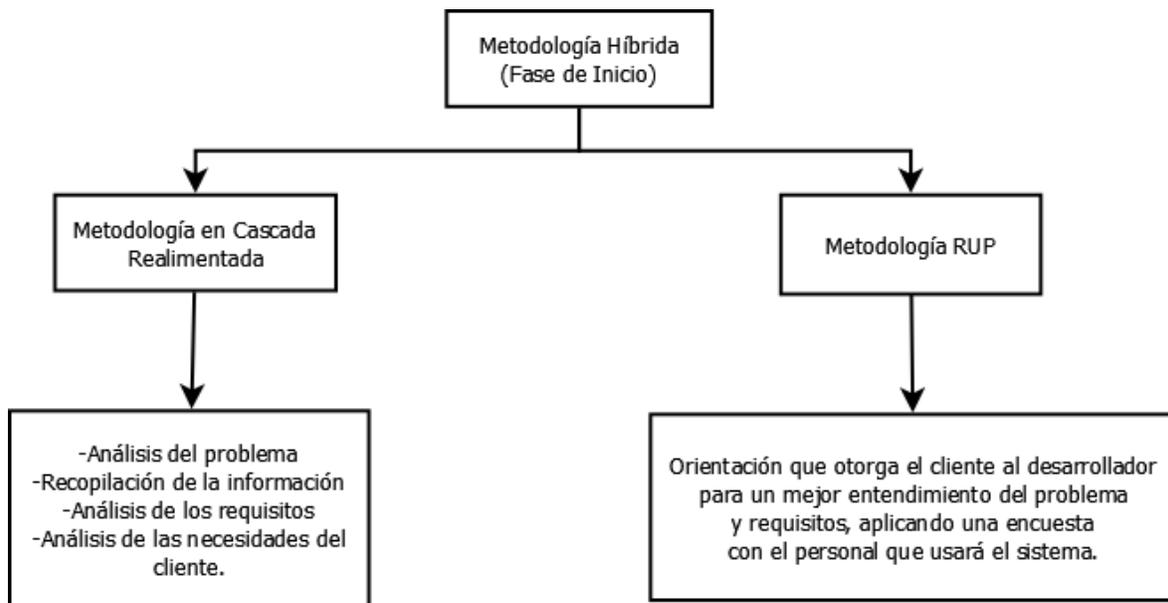


Ilustración 5 Metodología híbrida: Fase de Inicio (Elaboración Propia)

3.2.2 Meta

Esta fase se centra en fijar los objetivos a cumplir por parte del sistema tras el análisis de los requisitos del sistema para establecer el objetivo del sistema, ésta fase también establece los alcances y limitaciones que tendrá el sistema tras el previo análisis de los requerimientos que contempla la fase de “Inicio”. Esta fase se puede realimentar retrocediendo a la fase anterior como propone la metodología en cascada.

En el siguiente diagrama (*Ilustración 6 Metodología Híbrida: Fase Meta*) se muestran las características de las metodologías cascara realimentada y RUP para crear la metodología híbrida en su fase META.

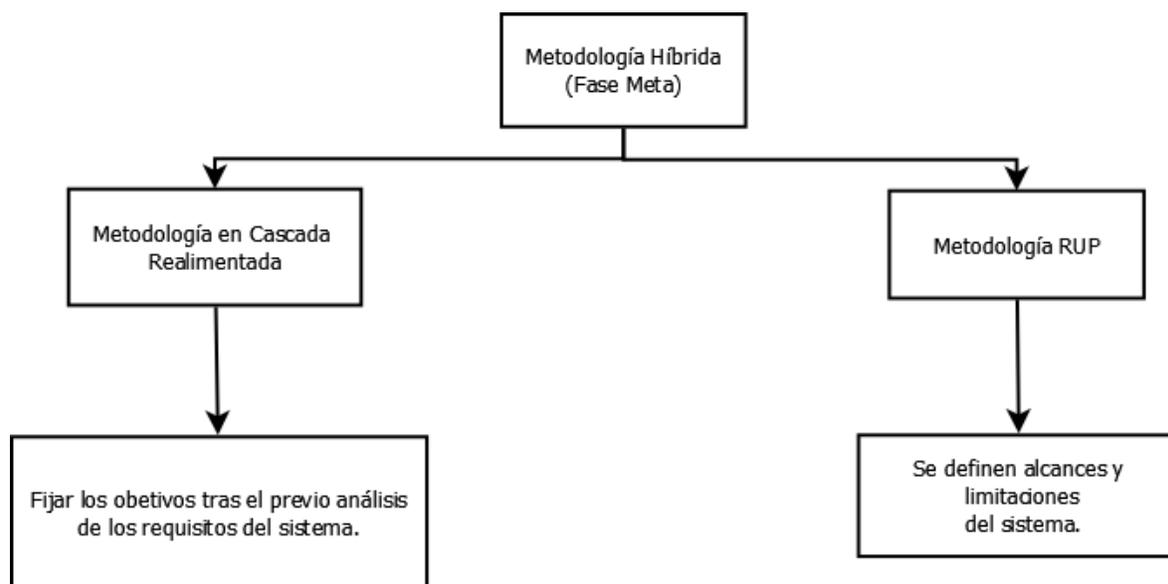


Ilustración 6 Metodología híbrida: Fase Meta (Elaboración Propia)

3.2.3 Diseño

En esta fase se realiza el diseño del sistema utilizando la información obtenida en las fases anteriores (Inicio y Meta), para la creación de esta fase se ocupó el diseño que indica la metodología en cascada realimentada, como resultado el análisis relacional global del sistema y fue combinada con la metodología RUP utilizando diagramas UML, para elevar su nivel de abstracción. Como destaca esta metodología, se realiza el diseño en colaboración con los usuarios finales, se puede realimentar esta fase retrocediendo a la fase anterior.

En el siguiente diagrama de la Metodología Híbrida (*Ilustración 7 Metodología híbrida: Fase de Diseño*) se muestran las características tomadas de las metodologías cascada realimentada y RUP para crear la fase de DISEÑO.

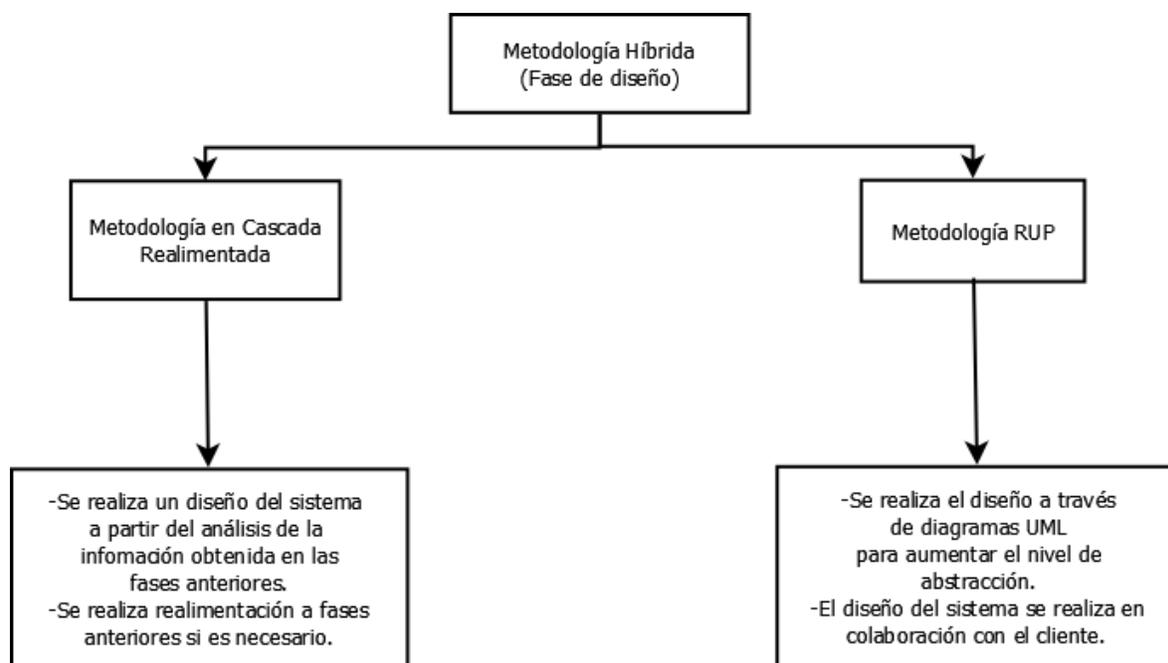


Ilustración 7 Metodología híbrida: Fase de Diseño (Elaboración Propia)

3.2.4 Construcción

Esta fase se enfoca en la codificación del sistema, tras haber pasado correctamente las fases anteriores de la metodología. Antes de programar, tenemos que realizar un análisis del diseño realizado para plasmarlo en un lenguaje de programación específico y de acuerdo a las características que ofrecen los lenguajes de programación, elegir el más adecuado.

Para crear esta fase, se contempló la parte de “codificación” que contiene la metodología de cascada realimentada, al igual que los principios de las etapas iteradas y enfocándose en la calidad del sistema que contiene la metodología RUP, y al igual que las fases que la anteceden se puede retroceder para realizar modificaciones.

En el siguiente diagrama (*Ilustración 8 Metodología híbrida: Fase de Construcción*) se muestran los principios de las metodologías RUP y cascada realimentada para crear la fase de CONSTRUCCIÓN que forma parte de la metodología híbrida.

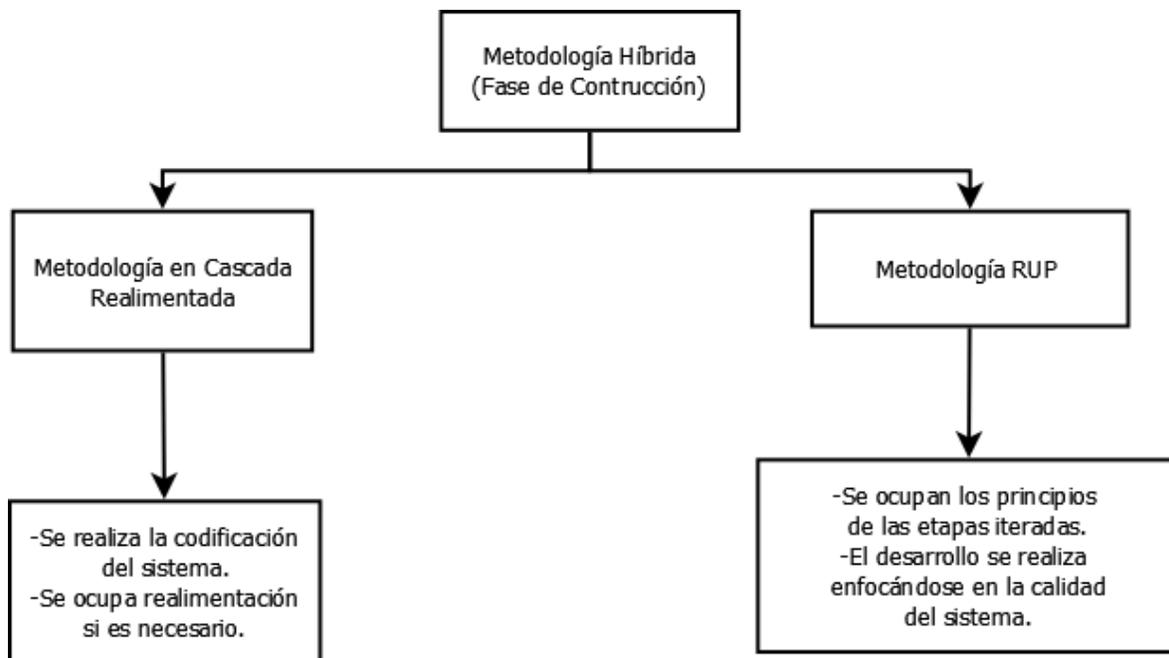


Ilustración 9 Metodología híbrida: Fase de Construcción (Elaboración Propia)

3.2.5 Finalización

Esta fase se enfoca en realizar las pruebas del sistema terminado, su implementación y posteriormente a su mantenimiento, ésta fase se realizó a partir de las etapas finales que contiene la metodología en cascada realimentada, a la vez que se tomaron en cuenta las actividades que contiene la fase de “Transición” dentro de la metodología RUP, en caso de ser necesario ésta fase se puede realimentar retrocediendo a la etapa anterior. El mantenimiento del software consiste en la modificación del producto después de haber sido entregado al cliente, ya sea para corregir errores o para mejorar el rendimiento o las características.

Para la fase de Finalización dentro de la metodología híbrida creada a partir de las metodologías RUP y cascada realimentada se tomaron diferentes características y principios de cada una, a continuación, se muestran en el siguiente diagrama (*Ilustración 9 Metodología híbrida: Fase de Finalización*).

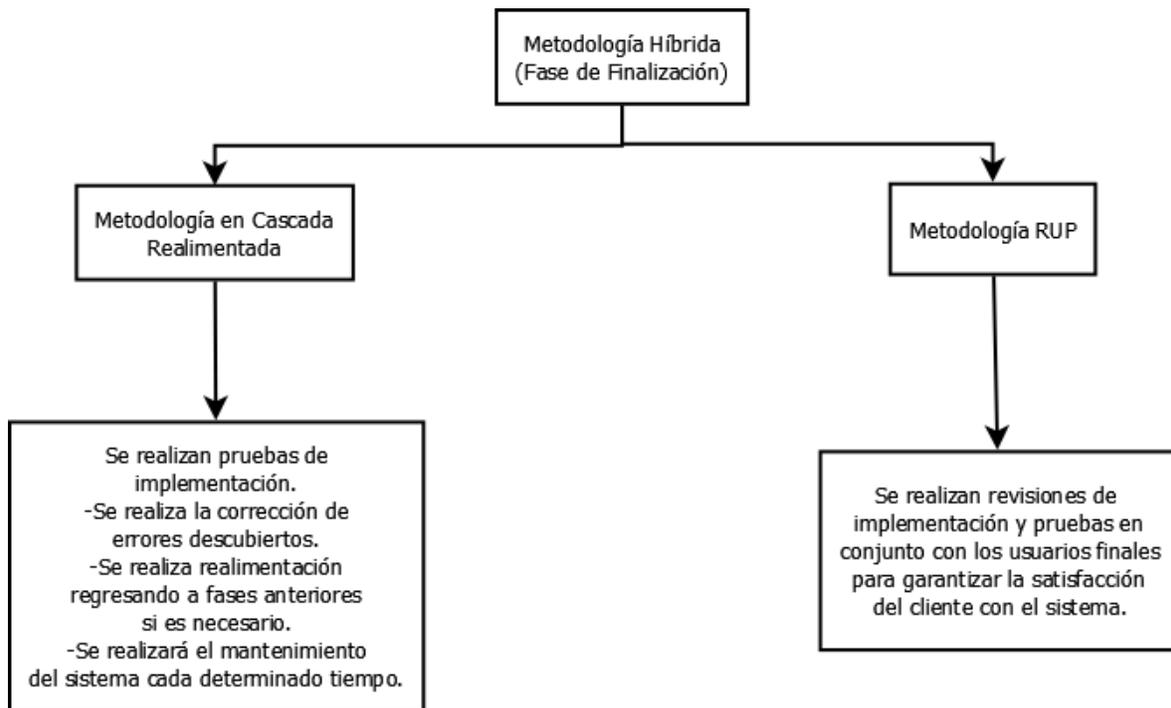


Ilustración 10 Metodología híbrida: Fase de Finalización (Elaboración Propia)

3.3 Comparación de las propiedades de las Metodologías de Software ocupadas para la creación de la Metodología Híbrida

En la siguiente tabla se muestran las diferentes propiedades de las metodologías de software, tomadas en cuenta para elaborar la metodología híbrida, además mediante una escala del 1 al 10 se establece una comparación de utilidad y efectividad entre ellas.

Tabla 1 Tabla comparativa de las metodologías de software (Elaboración Propia)

Propiedades de las metodologías de software	Escala (1-10)	Cascada Realimentada	RUP	Metodología Híbrida	Descripción
Colaboración del cliente	1 corresponde a una baja colaboración y 10 corresponde a la alta colaboración del cliente.	4	9	10	El desarrollo de la metodología se lleva a cabo en conjunto con el cliente o personas que usarán el sistema.
Balance de prioridades	1 corresponde a una muy baja priorización y 10 corresponde a una muy alta priorización.	3	5	9	El cliente y el desarrollador priorizan los requisitos y problemas a resolver.
Enfoque en la calidad del sistema	1 corresponde al nivel más bajo de calidad de desarrollo aplicando la metodología y 10 el nivel más alto.	5	7	10	En la metodología híbrida el sistema se va desarrollando con calidad así como con aprobación del cliente para satisfacción del mismo.

Continuación de la Tabla comparativa de las metodologías de software...

Iteración	1 corresponde a una baja iteración de la metodología y 10 una iteración alta	8	9	10	En la metodología híbrida se repiten constantemente o las veces necesarias procesos o etapas de desarrollo con el fin de que el cliente quede satisfecho y cómodo con el sistema.
Tiempo y esfuerzo	El 10 corresponde a una gran cantidad de tiempo y esfuerzo y 1 a una muy baja cantidad de ambos.	8	6	5	En la metodología híbrida el tiempo de desarrollo es en un promedio, no se extiende mucho debido al trabajo conjunto con el cliente y el esfuerzo se reduce.
Trabajo en equipo	El 10 corresponde a una recomendable integración para aplicar la metodología y el 1 a una opción no recomendable por cuestiones de tiempo.	4	9	9	Para la aplicación de la metodología híbrida pueden intervenir 2 o más desarrolladores además del cliente y esto reduce el tiempo y el esfuerzo de desarrollo.
Simplicidad de elaboración	En esta escala el 1 es el nivel más bajo de simplicidad en la aplicación de la metodología para el desarrollo del sistema y el 10 el nivel más alto.	8	7	9	Tomando en cuenta todas las características y principios anteriores de la metodología híbrida la simplicidad de elaboración aumenta considerablemente.

Continuación de la Tabla comparativa de las metodologías de software...

Cantidad de recursos a ocupar	En la escala de recursos el 1 es la cantidad más baja de recursos que se emplean en la aplicación de la metodología y el 10 la más alta.	3	7	5	Este principio depende de algunos de los anteriores, pero estableciendo una medición, la cantidad de recursos a ocupar en un desarrollo de software. Ocupando la metodología híbrida se coloca en una media aproximadamente.
--------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En la siguiente gráfica (*Ilustración 10 comparación de las Metodologías de Software*) se muestran en una escala del 1 al 10 la eficiencia de las propiedades de las metodologías RUP, Cascada Realimentada y la Metodología Híbrida creada a partir de las dos anteriores con el fin de mostrar el incremento de funcionalidad y efectividad para desarrollar el sistema de registro de insumos.

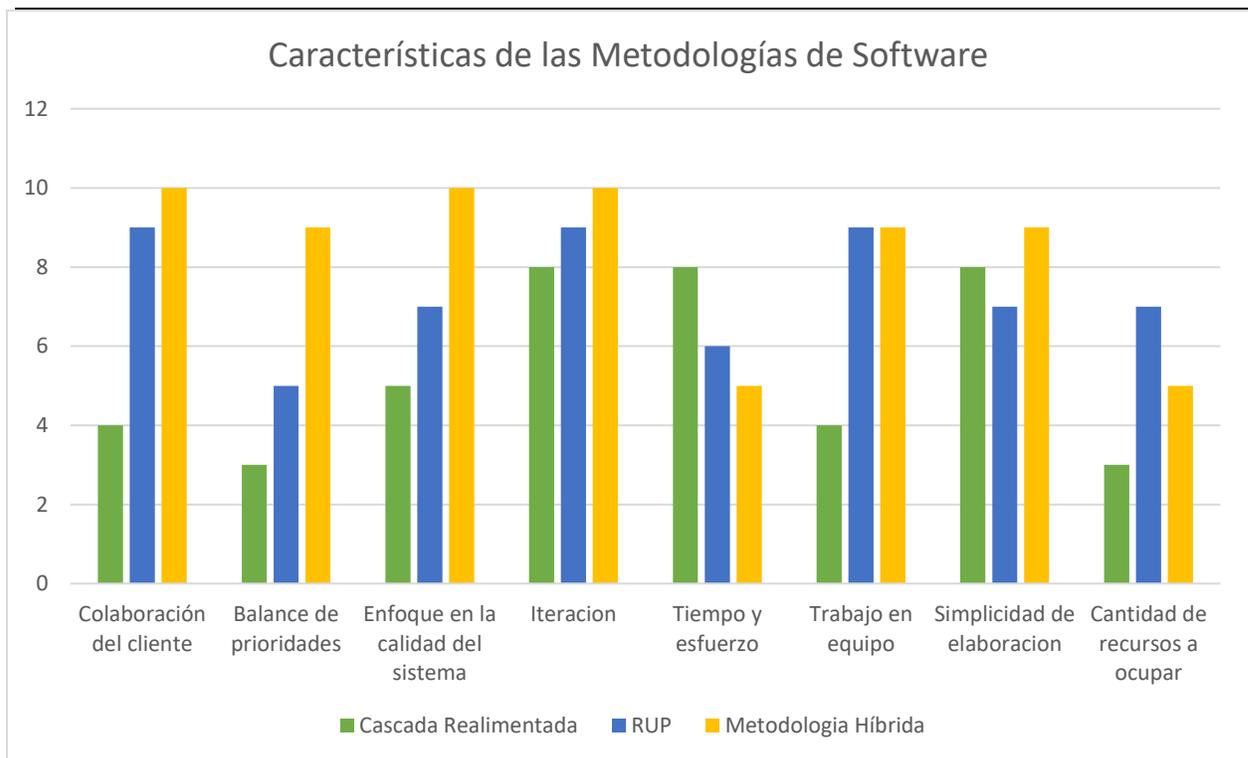


Ilustración 11 Comparación de las metodologías de software (Elaboración Propia)

La metodología híbrida creada a partir de las metodologías RUP y cascada realimentada toma las características, principios, propiedades y filosofía más útiles y funcionales para ser implementadas en las diferentes etapas de la metodología híbrida con el fin de que se creen fases que de manera eficiente y coordinada funcionen entre ellas para desarrollar un sistema de la manera más óptima posible. Como se mostró anteriormente, al hacer una comparación de estas metodologías con la metodología creada, esta fusiona características de sus etapas dando como resultado etapas que contemplan más aspectos que las anteriores por si solas no tienen. A continuación, se muestran las cualidades obtenidas de cada fase de la metodología híbrida, en base a los resultados de la combinación de las metodologías mencionadas anteriormente.

- Fase de Inicio: La información es recabada de manera concreta, objetiva y sencilla a través de encuestas, recorridos por la empresa para identificar problemas secundarios o terciarios al principal, pláticas con el personal de la empresa, etcétera. Gracias a estas diferentes maneras de recabar información, los requisitos del sistema se obtienen sin gran dificultad, a la vez que se obtiene un panorama más amplio del funcionamiento de la empresa, además de estudiar la forma en la que se relaciona el personal, cómo interactúan con las tecnologías y como ocupan los sistemas de información que están a su disponibilidad.
- Fase Meta: Con el problema identificado y los requisitos definidos ya se puede establecer una “Meta” definiendo el objetivo general del proyecto y estableciendo sus alcances y limitaciones que tendrá el mismo. Bien desarrollada la fase de Inicio no hay dificultad para concretar esta fase en la metodología híbrida.
- Fase de Diseño: La fase de diseño del sistema es gráfica, ya que su principal recurso son los diagramas de caso de uso que darán a comprender al desarrollador y al personal que va a usar el sistema, la interacción del usuario con el software de una manera intuitiva el funcionamiento del mismo, esta fase al igual que las anteriores es realizada en conjunto con el personal que usara el sistema aportando ideas que enriquezcan al sistema y que lo familiaricen con el usuario y sus costumbres.
- Fase de Construcción: Ya aprobado el diseño del sistema por parte del personal que usara el sistema y del desarrollador, en esta etapa se realiza la codificación del sistema en el cual se pueden realizar iteraciones si en algún momento es necesario, en esta fase no interviene mucho el personal que usara el sistema debido a la falta de conocimientos de programación, cabe destacar que, en esta etapa como las pasadas, se puede retroceder y realimentar si se requiere.
- Fase de Finalización: Esta última fase se concentra en las pruebas de funcionalidad del sistema antes de ser implementado, posteriormente la implementación del sistema en donde operan los usuarios y finalmente el mantenimiento del sistema, que se llevara a cabo en cuanto la empresa solicite una revisión del sistema o alguna implantación de función al sistema por causa del crecimiento de la empresa u otros factores.

En este capítulo se abordó la descripción de la metodología híbrida ocupada para el desarrollo de este proyecto, también se realizó un estudio de sus fases y sus propiedades.

Capítulo 4 Desarrollo de la solución

En este capítulo se realiza la aplicación de la metodología híbrida descrita en el capítulo anterior, mostrando los resultados de cada una de sus fases, aplicada a la elaboración del Sistema de Registro de Insumos para la Empresa SEPROSAN.

4.1 Fase de Inicio

La empresa SEPROSAN brinda servicios de saneamiento a otras empresas, organizaciones, oficinas, restaurantes, escuelas, entre otras instituciones en el estado de Tlaxcala. El registro de insumos se realiza de manera manual por el encargado del almacén. Uno de los problemas radica en el cambio constante de encargado ya que al realizar consultas sobre el almacén el nuevo encargado desconoce la información de los insumos, así como el registro de los mismos retrasando las operaciones internas, evitando el crecimiento de la empresa, y externas, causando deficiencias en el servicio que brinda la empresa. Hace tiempo se intentó llevar una relación de los insumos en hojas de cálculo de Excel, pero fracasó debido a que la mayor parte del personal no tiene conocimientos informáticos y la minoría restante cuenta con pocos conocimientos. En los primeros encuentros con la empresa se realizó un estudio que corrobora la información. La empresa no cuenta con un tipo de respaldo de información ya que las hojas de registro no tienen alguna copia, cabe mencionar que al ser consultadas por el personal no siempre son regresadas al archivo del almacén y terminan extraviándose, derivando en problemas de robo del material. Se requiere un sistema que permita llevar un registro adecuado de los insumos, que permita generar reportes a la vez que asegure la información.

4.2 Fase Meta

4.2.1 Objetivos del sistema

Objetivo general

Realizar un sistema para el registro y gestión de insumos de la empresa SEPROSAN que tenga una interfaz amigable con el usuario y acceso fácil a la información permitiendo consultar el estado actual de los almacenes.

Objetivos específicos

- Crear roles que permitan la interacción con la información sin comprometer su fidelidad.
- Respaldar la información.
- Elaborar reportes de los materiales para su reabastecimiento.
- Elaborar manual de usuario.

4.2.2 Requerimientos funcionales

- El único usuario con privilegios para registrar, modificar y borrar insumos es el encargado del almacén (capturista).
- A cada insumo registrado se le asignará un número de identificación, nombre, pieza, cantidad en existencia y área a la que pertenece.

- El sistema debe generar reportes en formato PDF para consulta de inventario ya sea en forma digital o física (impresión).

4.2.3 Requerimientos no funcionales

- El sistema es compatible con los sistemas operativos Windows, Mac y Linux.

4.3 Fase de Diseño

De acuerdo a los requerimientos del sistema obtenidos dentro de la fase de inicio se elaboraron los diagramas UML para comprender el funcionamiento deseado del sistema y en base a ese diseño llevar a cabo la implementación del mismo.

4.3.1 Diagramas de flujo

Para comprender mejor la dinámica que tendrá el usuario con el sistema los primeros diagramas que se realizaron fueron los de flujo, ya que a partir de ellos se bosquejan las interacciones que más adelante nos ayudarán a construir el sistema. De acuerdo a los roles manejados en el sistema a continuación se muestran los diagramas de flujo.

Administrador

Los procesos contemplados para el administrador del sistema son los siguientes:

1. Ingresar al sistema
 - a. Sí: Autenticarse mediante usuario y contraseña
 - b. No: Salir
2. Gestionar personal
 - a. Agregar empleado
 - i. Introducir datos
 - ii. Guardar cambios
 - b. Editar empleado
 - i. Seleccionar empleado
 - ii. Modificar información
 - iii. Guardar cambios.
 - c. Borrar empleado
 - i. Seleccionar empleado
 - ii. Borrar empleado
 - d. Cancelar y salir
3. Salir del sistema

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del Administrador en el sistema (*Ilustración 11 Diagrama de Flujo del Administrador*):

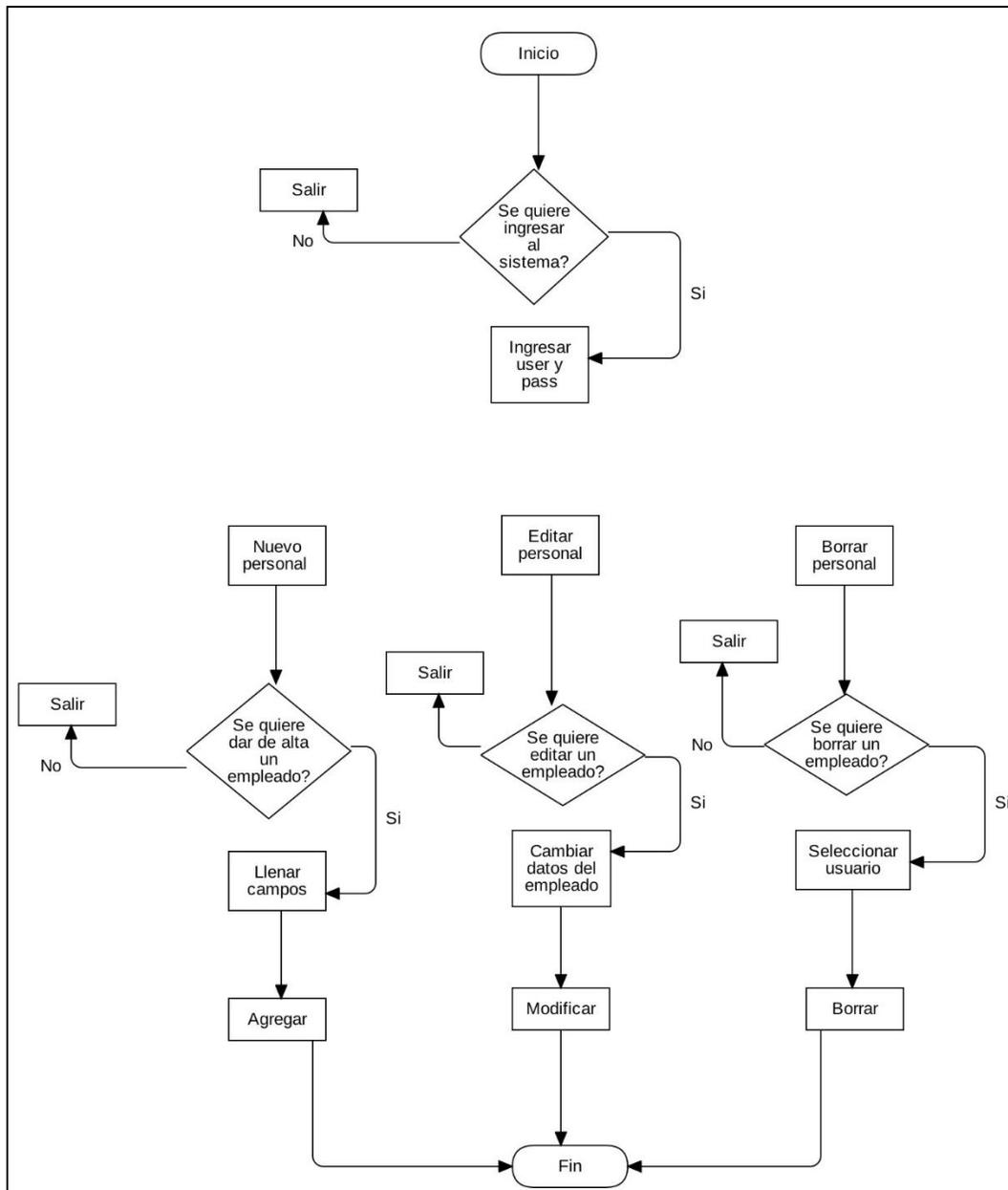


Ilustración 12 Diagrama de flujo del Administrador (Elaboración Propia)

Capturista

La secuencia de posibles procesos a seguir por el capturista se lista a continuación:

1. Ingresar al sistema
 - a. Si: Autenticarse con usuario y contraseña.
 - b. No: Salir.
2. Seleccionar almacén (puede ser Higiene y limpieza, Material de saneamiento, Herramientas de trabajo).
 - a. Agregar un insumo
 - i. Introducir información.
 - ii. Guardar datos.
 - iii. Cancelar y regresar a Menú principal.
 - b. Editar un insumo
 - i. Seleccionar insumo
 - ii. Modificar información.
 - iii. Guardar información.
 - iv. Cancelar y regresar a Menú principal.
 - c. Borrar un insumo
 - i. Seleccionar insumo.
 - ii. Borrar insumo.
 - iii. Cancelar y regresar a Menú principal.
 - d. Buscar un insumo
 - i. Introducir datos de filtrado.
 - ii. Buscar insumo
 - iii. Cancelar y regresar a Menú principal.
 - e. Generar reportes
 - i. Seleccionar almacén
 - ii. Seleccionar tipo de reporte
 1. Guardar reporte.
 2. Imprimir reporte.
 - iii. Cancelar y salir
3. Cancelar y salir.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del Capturista en su ingreso al sistema (*Ilustración 12 Diagrama de flujo del Capturista "Ingreso al sistema"*):

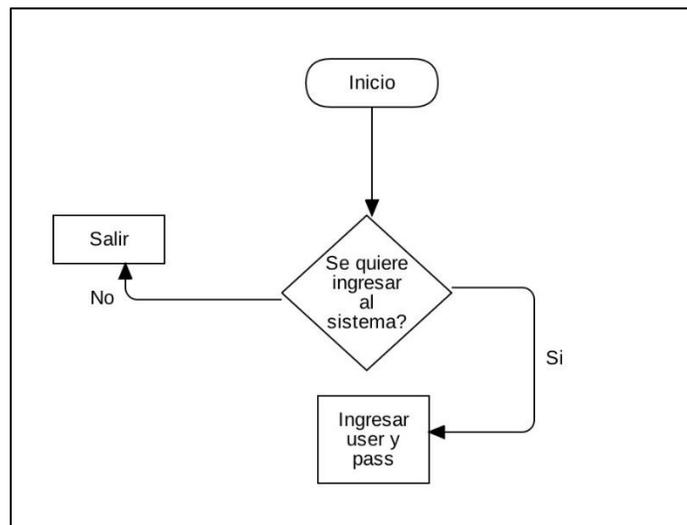


Ilustración 13 Diagrama de flujo del Capturista "Ingreso al sistema" (Elaboración Propia)

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del Capturista “Administrar almacenes” (*Ilustración 13 Diagrama de flujo del Capturista “Administrar almacenes”*):

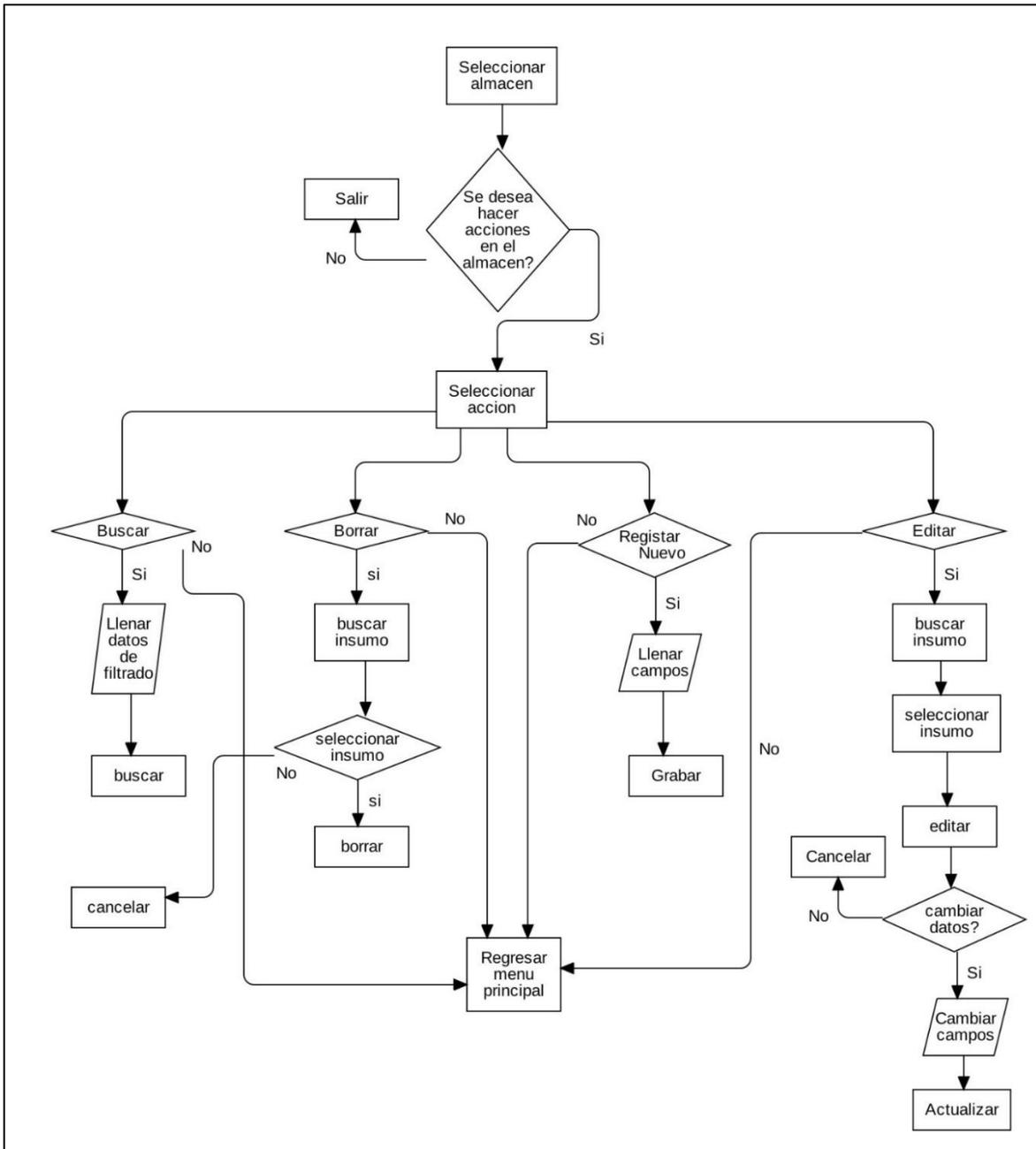


Ilustración 14 Diagrama de flujo del Capturista "Administrar almacenes" (Elaboración Propia)

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de generar reportes en el sistema (*Ilustración 14 Diagrama de flujo Generar reportes*):

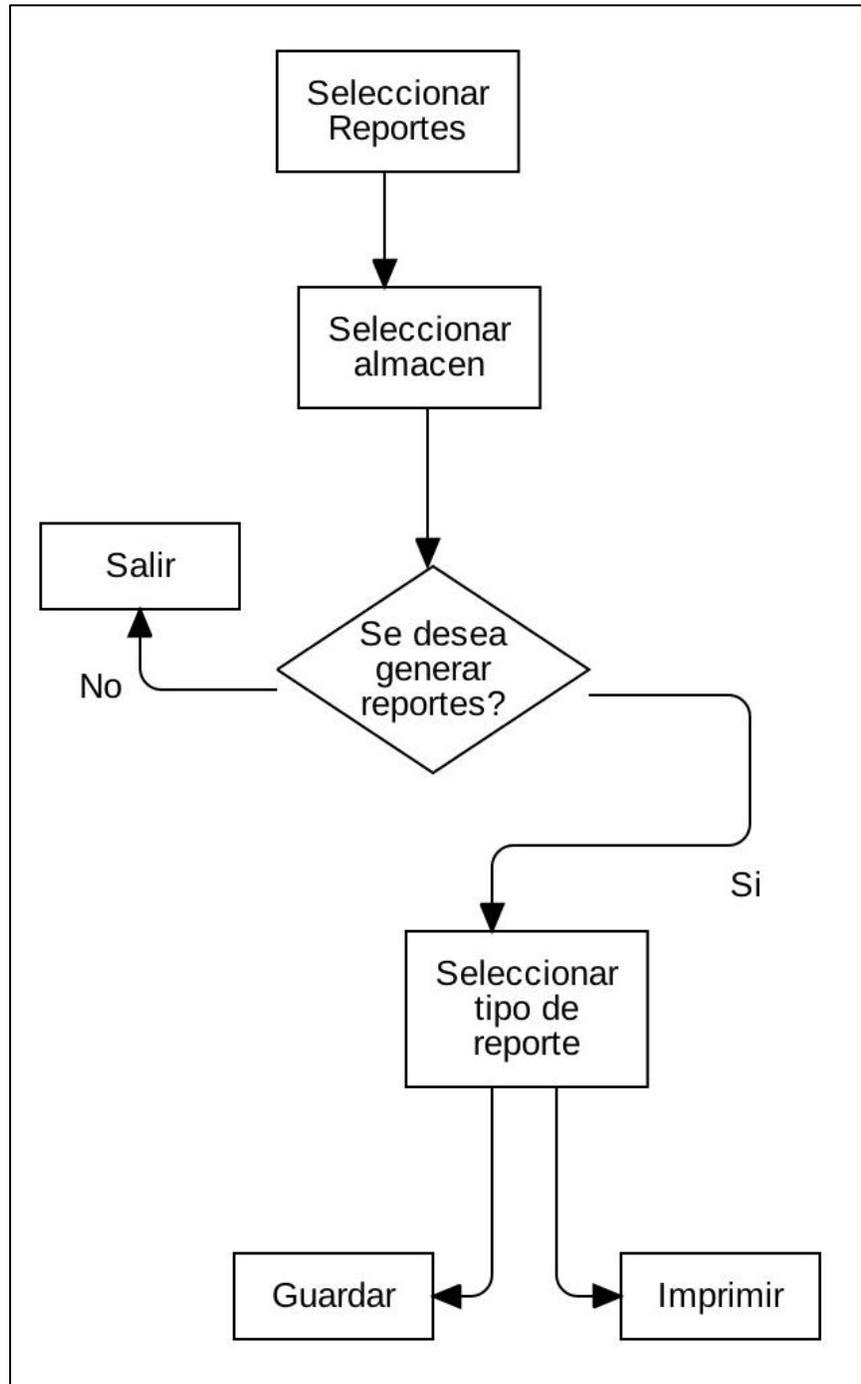


Ilustración 15 Diagrama de flujo Generar reportes (Elaboración Propia)

Consultor

Los procesos a seguir por el consultor se mencionan a continuación:

1. Ingresar al sistema
 - a. Si: Autenticarse con usuario y contraseña
 - b. No: Salir
2. Seleccionar almacén (puede ser Higiene y limpieza, Material de saneamiento, Herramientas de trabajo.)
 - a. Buscar insumo
 - i. Introducir datos de filtrado.
 - ii. Buscar insumo.
 - b. Cancelar y regresar a Menú principal.
3. Generar reporte
 - a. Seleccionar almacén (puede ser Higiene y limpieza, Material de saneamiento, Herramientas de trabajo.)
 - i. Seleccionar tipo de reporte.
 1. Imprimir reporte.
 2. Guardar reporte.
4. Cancelar y salir.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo del consultor en el sistema (*Ilustración 15 Diagrama de flujo del Consultor*):

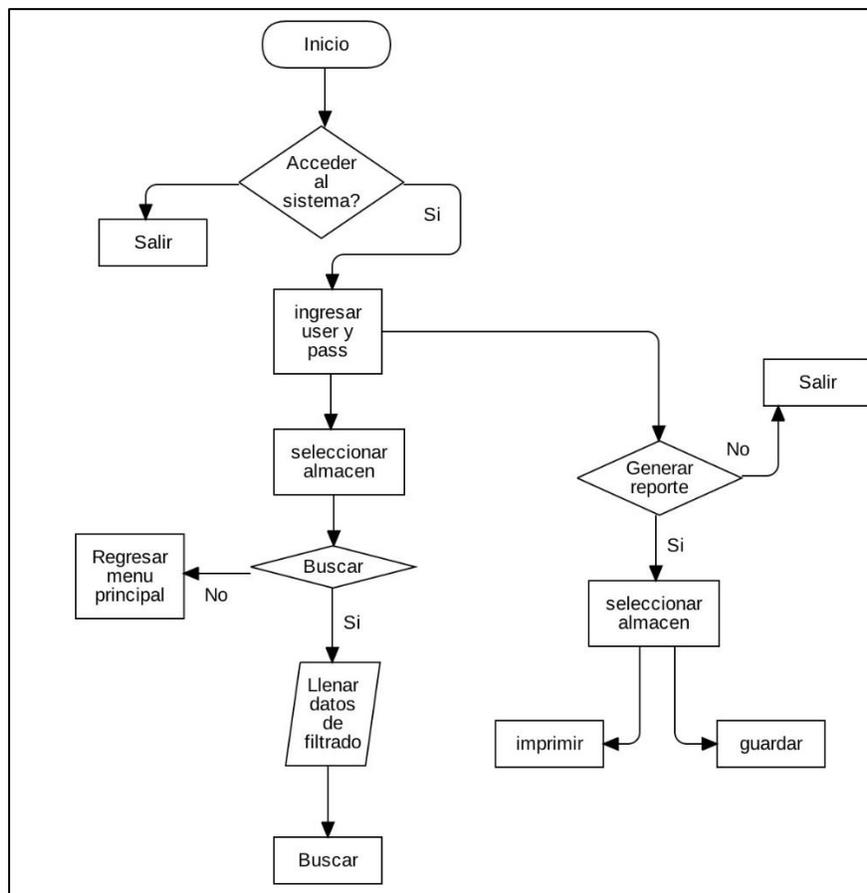


Ilustración 16 Diagrama de flujo del Consultor (Elaboración Propia)

4.3.2 Diagramas de Caso de Uso

Los diagramas de caso de uso muestran diferentes escenarios del funcionamiento del sistema, dependiendo del tipo de actores varía las interacciones, por dicha razón se listarán de acuerdo a cada actor.

A continuación, se muestra el caso de uso de un usuario para acceder al sistema (*Ilustración 16 Caso de uso Ingresar*) al igual que sus características como se muestra en la *Tabla 2 Plantilla de Caso de uso Ingresar*.

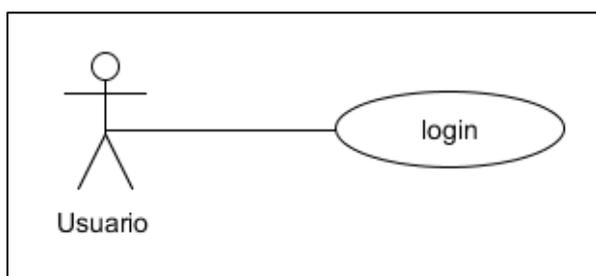


Ilustración 17 Caso de uso Ingresar (Elaboración Propia)

Tabla 2 Plantilla de Caso de Uso Ingresar (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Ingresar		Id de caso de uso: 2
Actor principal: Usuario		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Ingresar al sistema		
Precondiciones: Abrir el sistema y visualizar la pantalla de inicio de sesión		
Post-Condicionas: Se abre sesión de usuario.	Éxito: El administrador ingresa a su cuenta del sistema	
	Fracaso: El sistema no permite ingresar al administrador	
Curso Normal 1. El usuario ingresa su usuario y contraseña para acceder a su cuenta 2. El sistema abre la cuenta del usuario	Alternativas: 1.1 El usuario puede cancelar operación. 2.1 El sistema no acepta los datos del usuario.	
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende: 1. Gestión de personal		

Administrador

Todos los usuarios requieren permisos para acceder a su módulo, los permisos del usuario en el módulo de administrador se restringen exclusivamente a la gestión del personal, consistiendo en las siguientes tareas:

- Agregar empleado.
- Modificar empleado.
- Borrar empleado.

Los diagramas de casos de uso del administrador son los siguientes como se muestra en la *Tabla 3 Casos de uso del Administrador*.

Tabla 3 Casos de uso del Administrador (Elaboración Propia)

ID	Requerimiento
3	Gestión de personal
3.1	Agregar empleado
3.2	Editar empleado
3.3	Borrar empleado

A continuación, se muestra el caso de uso de gestión del personal (*Ilustración 17 Caso de uso Gestionar Personal*) por parte del Administrador, también se describen sus características en la *Tabla 4 Plantilla de Caso de uso Gestionar personal*.

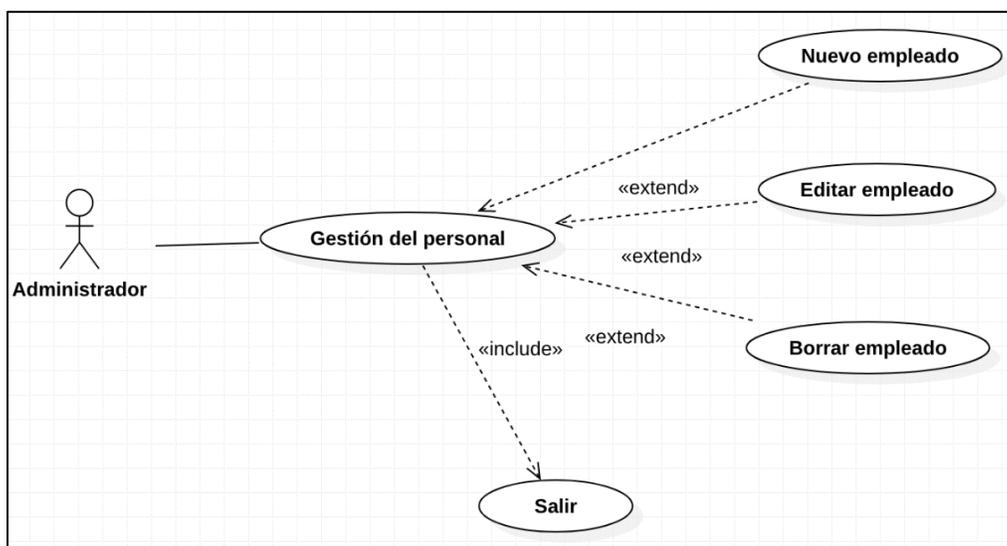


Ilustración 18 Caso de uso Gestionar personal (Elaboración Propia)

Tabla 4 Plantilla de Caso de Uso Gestionar personal (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Gestión del personal		Id de caso de uso: 3
Actor principal: Administrador		Actor secundario:
Objetivo: Seleccionar opción para gestión personal		
Precondiciones: El usuario debió iniciar sesión		
Post-Condicionas: El usuario realiza movimientos en la relación del personal		Éxito:
		Fracaso:
Curso Normal		Alternativas:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario visualiza la pantalla de gestión de personal. 2. El usuario selecciona la <<Función a realizar>> 		2.1 El usuario cancela la operación
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Agregar empleado 2. Modificar empleado 3. Borrar empleado 		

A continuación, se muestra el caso de uso de agregar empleado (*Ilustración 18 Caso de uso Agregar empleado*) por parte del Administrador, también se describen sus características en la *Tabla 5 Plantilla de Caso de uso Agregar empleado*.

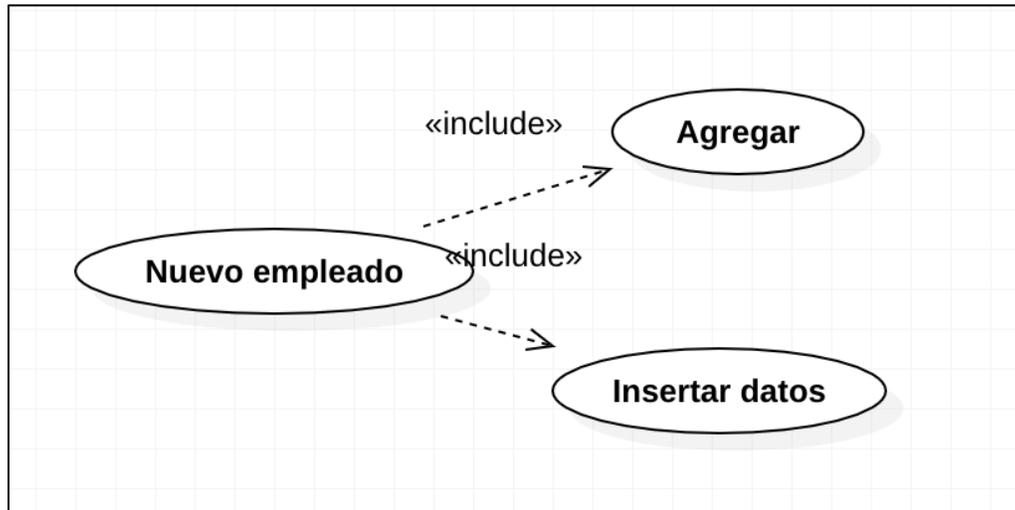


Ilustración 19 Caso de uso Agregar empleado (Elaboración Propia)

Tabla 5 Plantilla de Caso de Uso Agregar empleado (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Agregar empleado		Id de caso de uso: 3.1
Actor principal: Administrador		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Agregar un nuevo empleado		
Precondiciones: El administrador visualiza la ventana de Gestión de personal.		
Post-Condiciones: El administrador consulta la operación.		Éxito: El empleado es agregado.
		Fracaso: El empleado no es guardado.
Curso Normal		Alternativas:
1. El usuario selecciona la opción de Agregar nuevo empleado.		2.1 El administrador cancela la operación sin escribir datos.
2. El usuario escribe los datos del nuevo empleado y guarda cambios.		2.2 El administrador no guarda los cambios.
3. El sistema valida los cambios guardados.		3.1 Los datos no son guardados
4. El usuario visualiza los datos guardados		4.1 Los datos no se visualizan.
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye: Gestionar personal		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

A continuación, se muestra el caso de uso de editar empleado (*Ilustración 19 Caso de uso Editar empleado*) por parte del Administrador, también se describen sus características en la *Tabla 6 Plantilla de Caso de uso Editar empleado*.

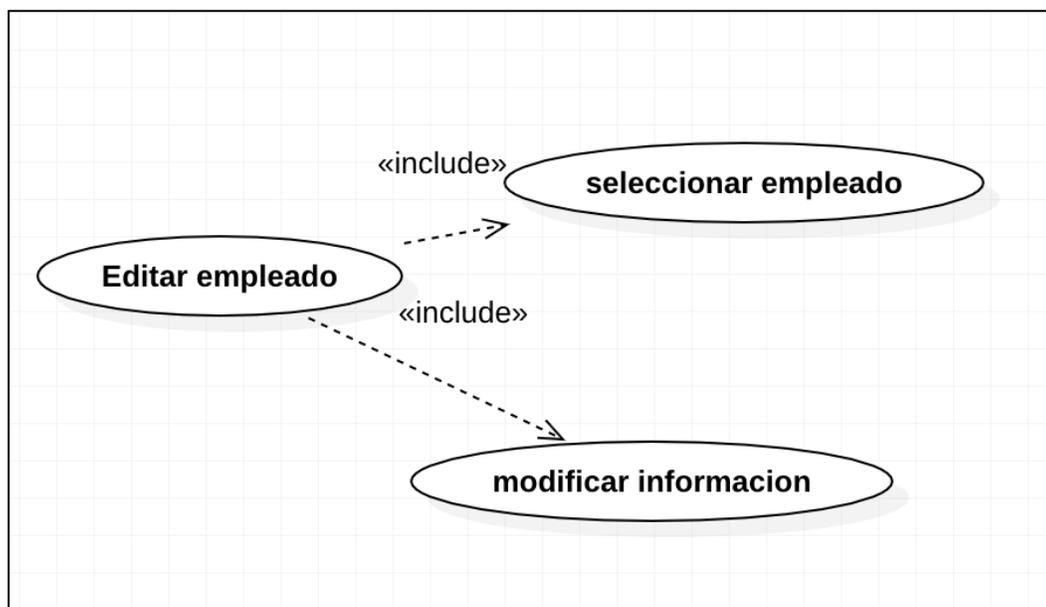


Ilustración 20 Caso de uso Editar empleado (Elaboración Propia)

Tabla 6 Plantilla de Caso de Uso Editar empleado (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Editar empleado		Id de caso de uso: 3.2
Actor principal: Administrador		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Modificar información sobre un empleado		
Precondiciones: El administrador visualiza la ventana de gestión de personal		
Post-Condiciones: El administrador consulta la operación.	Éxito: Los datos del empleado son modificados.	
	Fracaso: Los datos del empleado no son modificados.	
Curso Normal	Alternativas:	
1. El usuario selecciona el empleado que desea modificar.	1.1 El usuario puede cancelar la operación.	
2. El usuario modifica los datos del empleado y guarda cambios.	1.2 El usuario cambia de empleado a modificar.	
3. El sistema valida los cambios realizados.	3.1 El usuario puede cancelar los cambios.	
4. El usuario consulta los cambios realizados.	3.2 Los cambios no se guardan.	
	4.1 Los cambios no se visualizan.	
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye: Gestionar personal		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

A continuación, se muestra el caso de uso de borrar empleado (*Ilustración 20 Caso de uso Borrar empleado*) por parte del Administrador, también se describen sus características en la *Tabla 7 Plantilla de Caso de uso Borrar empleado*.

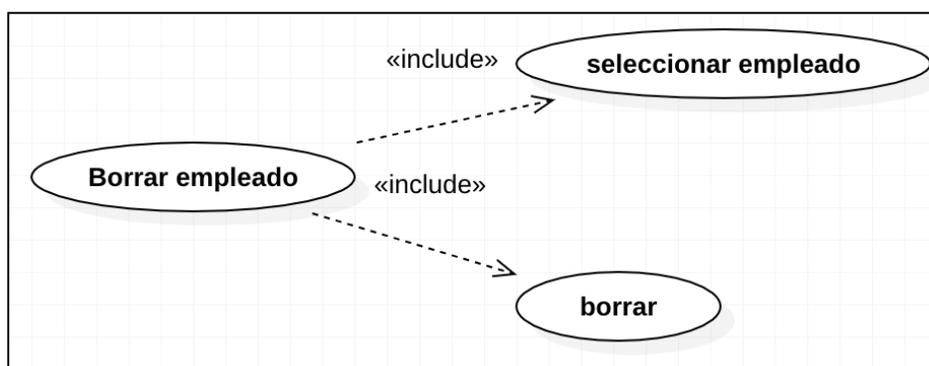


Ilustración 21 Caso de uso Borrar empleado (Elaboración Propia)

Tabla 7 Plantilla de Caso de Uso Borrar empleado (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Borrar empleado		Id de caso de uso: 3.3
Actor principal: Administrador		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Borrar un empleado		
Precondiciones: El administrador visualiza la ventana de gestión de personal		
Post-Condiciones: El administrador consulta la operación.		Éxito: El empleado es borrado.
		Fracaso: El empleado no es borrado del sistema.
Curso Normal		Alternativas:
1. El usuario selecciona empleado a borrar		1.1 El usuario cancela la operación.
2. El usuario elimina el registro de empleado.		1.2 El usuario cambia el empleado seleccionado.
		2.1 El usuario cancela la operación.
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye: Gestionar personal		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

Capturista

Después de haber ingresado en su sesión correspondiente, el encargado del almacén (rol de Capturista) será la única persona con los permisos de gestionar el inventario, las tareas que realizará son:

- Administrar los almacenes
 - Agregar insumos
 - Editar insumos
 - Borrar insumos
- Generar reportes

Los requerimientos para el capturista se muestran a continuación:

Tabla 8 Casos de uso del Capturista (Elaboración Propia)

ID	Requerimiento
4	Administrar almacén
4.1	Administrar almacén: Higiene y limpieza
4.2	Administrar almacén: Material de saneamiento
4.3	Administrar almacén: Herramientas de trabajo
5	Agregar insumo
6	Editar insumo
7	Borrar insumo
8	Generar reporte

A continuación, se muestra el caso de uso administrar almacén (Ilustración 21 Caso de uso Administrar almacén) por parte del Capturista, también se describen sus características en la Tabla 9 Plantilla de Caso de uso Administrar almacén.

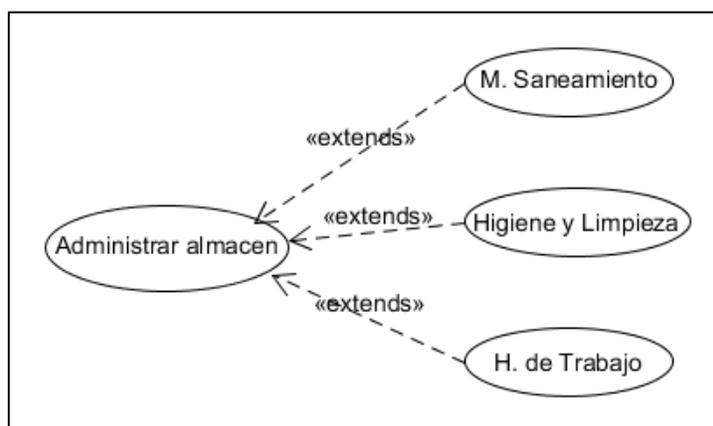


Ilustración 22 Caso de uso Administrar almacén (Elaboración Propia)

Tabla 9 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Administrar almacén		Id de caso de uso: 4
Actor principal: Capturista		Actor secundario:
Objetivo: Seleccionar área de almacén a consultar		
Precondiciones: Ingresar a cuenta de capturista.		
Post-Condiciones: Realizar operaciones en almacén.		Éxito: Ingreso a sección deseada.
		Fracaso: Permanecer en ventana principal.
Curso Normal		Alternativas:
1. El usuario selecciona el almacén donde quiere operar.		1.1 El usuario cancela la operación
2. El sistema muestra la pantalla del almacén seleccionado.		
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende:		
1. Administrar almacén: Higiene y limpieza		
2. Administrar almacén: Material de saneamiento		
3. Administrar almacén: Herramientas de trabajo		
4. Generar reporte		

A continuación, se muestra el caso de uso de higiene y limpieza (*Ilustración 22 Caso de uso Administrar almacén: Higiene y limpieza*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 10 Plantilla de Caso de uso Administrar almacén: Higiene y limpieza*.

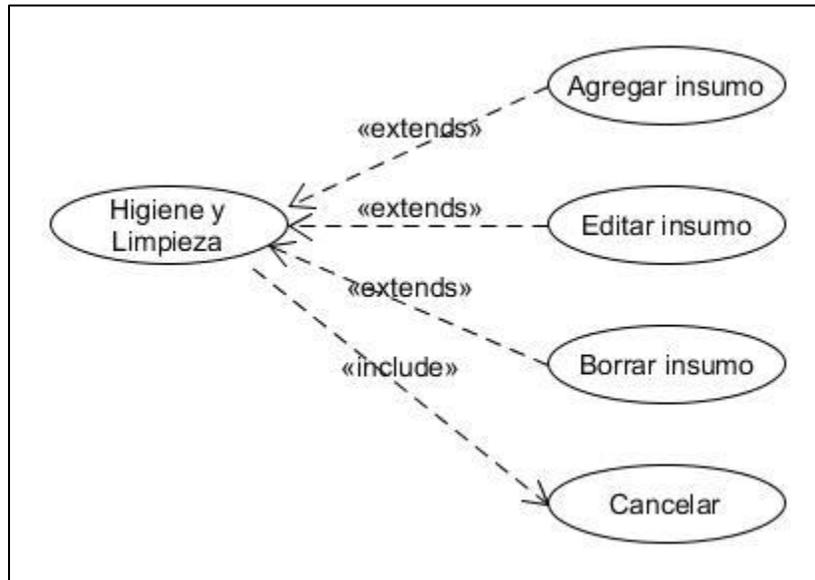


Ilustración 23 Caso de uso Administrar almacén: Higiene y limpieza (Elaboración Propia)

Tabla 10 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén: Higiene y limpieza (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Administrar almacén: Higiene y limpieza		Id de caso de uso: 4.1
Actor principal: Capturista		Actor secundario:
Objetivo: Visualizar el almacén de Higiene y limpieza		
Precondiciones: Iniciar sesión de Capturista		
Post-Condiciones: Realizar operaciones en almacén de Higiene y limpieza		Éxito: Visualización del almacén seleccionado
		Fracaso:
Curso Normal 1. El usuario visualiza la pestaña de almacenes. 2. El usuario selecciona la opción “Higiene y limpieza”		Alternativas: 1.1 El usuario consulta otra opción del sistema. 1.2 El usuario cancela la operación. 2.1 El usuario selecciona otro almacén. 2.2 La pantalla del almacén no se visualiza.
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende: 1. Agregar insumo 2. Editar insumo 3. Borrar insumo		

A continuación, se muestra el caso de uso de material de saneamiento (*Ilustración 23 Caso de uso Administrar almacén: Material de saneamiento*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 11 Plantilla de Caso de uso Administrar almacén: Material de saneamiento*.

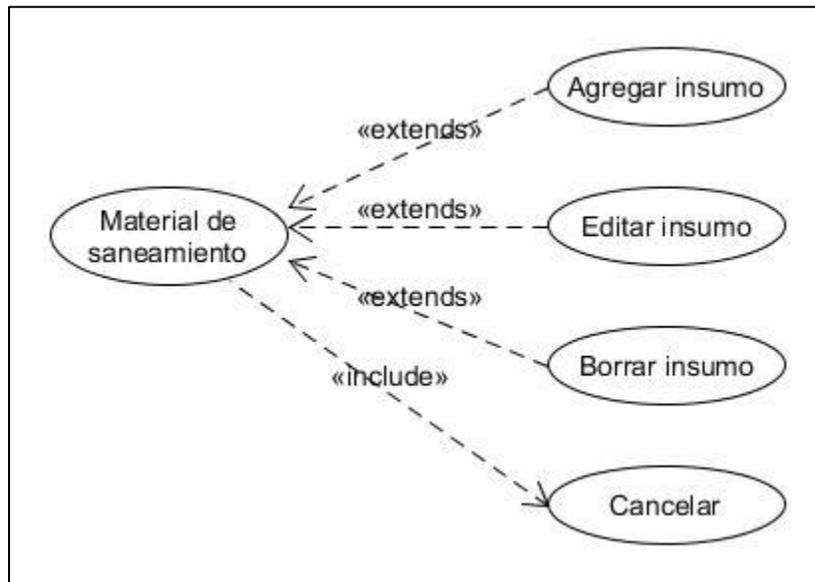


Ilustración 24 Caso de uso Administrar almacén: Material de saneamiento (Elaboración Propia)

Tabla 11 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén: Material de saneamiento (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Administrar almacén: Material de saneamiento		Id de caso de uso: 4.2
Actor principal: Capturista		Actor secundario:
Objetivo: Visualizar almacén de Material de saneamiento		
Precondiciones: Iniciar sesión de Capturista		
Post-Condiciones: Realizar operaciones en almacén de Material de saneamiento		Éxito: Visualización del almacén seleccionado
		Fracaso: Permanecer en pantalla principal.
Curso Normal		Alternativas:
1. El usuario visualiza la pestaña de almacenes.		1.3 El usuario consulta otra opción del sistema.
2. El usuario selecciona la opción “Material de saneamiento”		1.4 El usuario cancela la operación.
		2.3 El usuario selecciona otro almacén.
		2.4 La pantalla del almacén no se visualiza.
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende:		
1. Agregar insumo		
2. Editar insumo		
3. Borrar insumo		

A continuación, se muestra el caso de uso de herramientas de trabajo (Ilustración 24 Caso de uso Administrar almacén: Herramientas de trabajo) por parte del Capturista, también se describen sus características en la Tabla 12 Plantilla de Caso de uso Administrar almacén: Herramientas de trabajo.

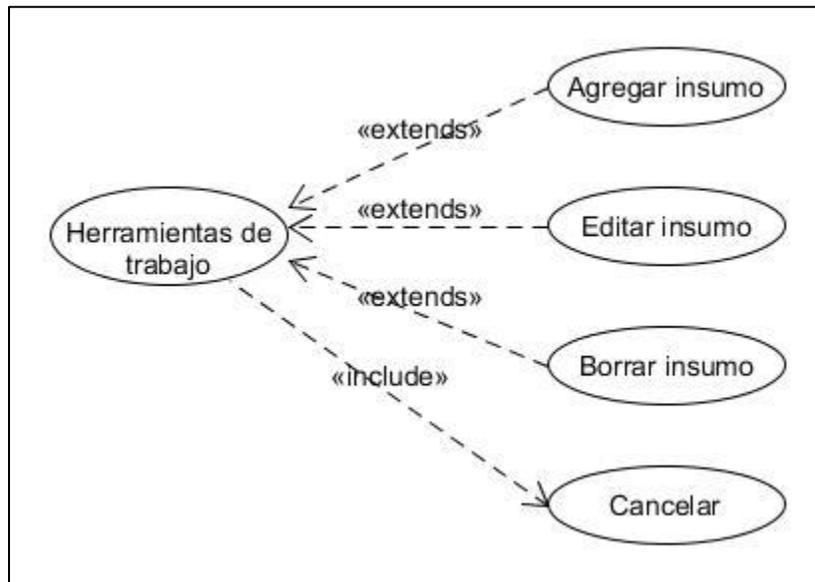


Ilustración 25 Caso de uso Administrar almacén: Herramientas de trabajo (Elaboración Propia)

Tabla 12 Plantilla de Caso de Uso Administrar almacén: Herramientas de trabajo (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Administrar almacén: Herramientas de trabajo		Id de caso de uso: 4.3
Actor principal: Capturista	Actor secundario:	
Objetivo: Visualizar almacén de Herramientas de trabajo.		
Precondiciones: Iniciar sesión de Capturista		
Post-Condiciones: Realizar operaciones en almacén de Herramientas de trabajo	Éxito: Visualización del almacén seleccionado	
	Fracaso: Permanecer en pantalla principal	
Curso Normal 1. El usuario visualiza la pestaña de almacenes. 2. El usuario selecciona la opción “Herramientas de trabajo”	Alternativas: 1.5 El usuario consulta otra opción del sistema. 1.6 El usuario cancela la operación. 2.5 El usuario selecciona otro almacén. 2.6 La pantalla del almacén no se visualiza.	
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende: 1. Agregar insumo 2. Editar insumo 3. Borrar insumo		

A continuación, se muestra el caso de uso de agregar insumo (*Ilustración 25 Caso de uso Agregar insumo*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 13 Plantilla de Caso de uso Agregar insumo*.

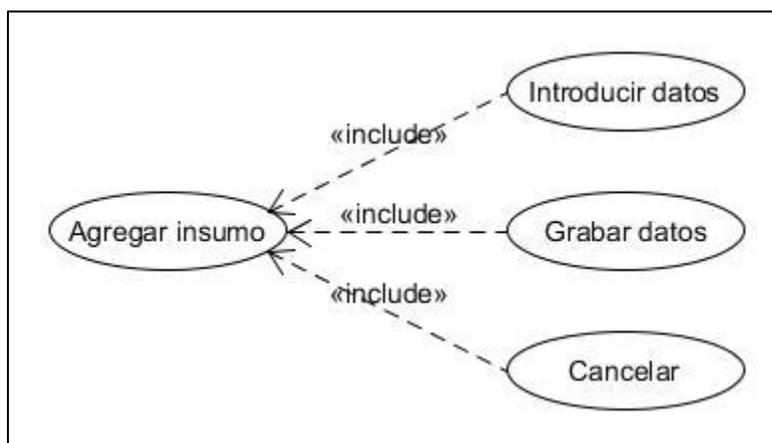


Ilustración 26 Caso de uso Agregar insumo (Elaboración Propia)

Tabla 13 Plantilla de Caso de Uso Agregar insumo (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Agregar insumo		Id de caso de uso: 5
Actor principal: Capturista		Actor secundario:
Objetivo: El capturista agrega un nuevo insumo		
Precondiciones: Visualizar pantalla de almacén seleccionado		
Post-Condiciones: Consultar insumo(s) agregados.		Éxito: El insumo se agrega de manera correcta.
		Fracaso: El insumo no es agregado.
Curso Normal 1. El usuario habilita los campos para agregar un nuevo insumo, introduce los datos y guarda cambios. 2. El sistema valida los datos guardados. 3. El sistema actualiza los datos del insumo guardado.		Alternativas: 1.1 El usuario no puede habilitar los campos del formulario. 1.2 El usuario cancela la operación. 2.1 Los cambios no son guardados 2.2 El sistema detecta valores incorrectos y no guarda los registros. 3.1 El sistema no muestra la actualización del inventario.
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye: 1. Administrar almacén: Higiene y limpieza 2. Administrar almacén: Material de saneamiento 3. Administrar almacén: Herramientas de trabajo		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

A continuación, se muestra el caso de uso de editar insumo (*Ilustración 26 Caso de uso Editar insumo*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 14 Plantilla de Caso de uso Editar insumo*.

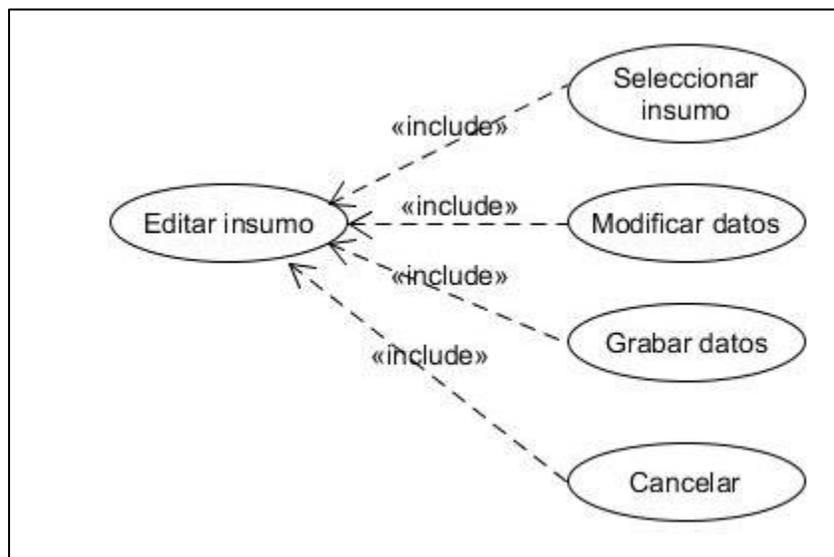


Ilustración 27 Caso de uso Editar insumo (Elaboración Propia)

Tabla 14 Plantilla de Caso de Uso Editar insumo (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Editar insumo		Id de caso de uso: 6
Actor principal: Capturista		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Modificar los datos de un insumo.		
Precondiciones: Visualizar pantalla de almacén seleccionado		
Post-Condiciones: Consultar cambios en el insumo.		Éxito: Los datos del insumo son modificados.
		Fracaso: No se realizan cambios en la información del insumo.
Curso Normal		Alternativas:
1. El usuario selecciona el insumo que desea modificar.		1.1 El usuario puede cancelar la operación.
2. El usuario modifica los datos del insumo seleccionado y guarda cambios		1.2 El usuario cambia de insumo a modificar.
3. El sistema valida los datos y actualiza la información del insumo.		2.1 El usuario puede cancelar los cambios.
4. El usuario consulta los cambios		3.1 Los cambios no se guardan.
		4.1 Los cambios no se visualizan.
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye:		
1. Administrar almacén: Higiene y limpieza		
2. Administrar almacén: Material de saneamiento		
3. Administrar almacén: Herramientas de trabajo		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

A continuación, se muestra el caso de uso de borrar insumo (*Ilustración 27 Caso de uso Borrar insumo*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 15 Plantilla de Caso de uso Borrar insumo*.

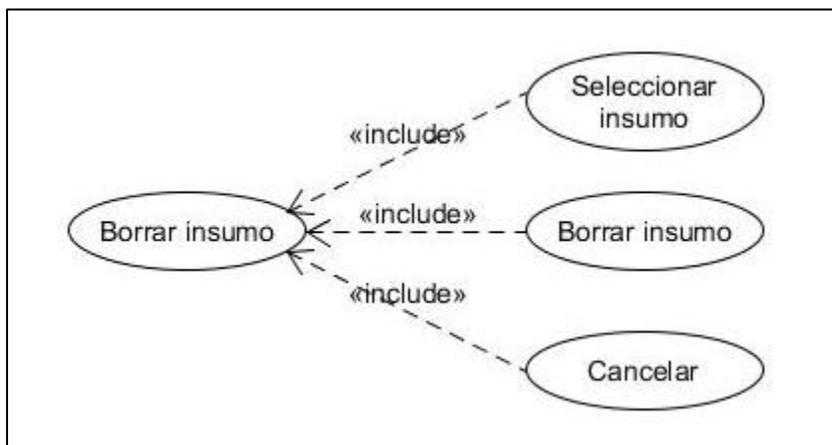


Ilustración 28 Caso de uso Borrar insumo (Elaboración Propia)

Tabla 15 Plantilla de Caso de Uso Borrar insumo (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Borrar insumo		Id de caso de uso: 7
Actor principal: Capturista		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Borrar un insumo.		
Precondiciones: Visualizar pantalla de almacén seleccionado		
Post-Condiciones: Consulta cambios en inventario		Éxito:
		Fracaso:
Curso Normal		Alternativas:
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario selecciona insumo a borrar 2. El usuario elimina el registro del insumo. 		<ol style="list-style-type: none"> 1.3 El usuario cancela la operación. 1.4 El usuario cambia de insumo seleccionado. 2.1 El usuario cancela la operación.
Asociaciones de Extensión: Aplica		
Asociaciones de Inclusión: Aplica		
Caso de uso donde se Incluye:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Administrar almacén: Higiene y limpieza 2. Administrar almacén: Material de saneamiento 3. Administrar almacén: Herramientas de trabajo 		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

A continuación, se muestra el caso de uso de generar reporte (*Ilustración 28 Caso de uso Generar reporte*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 16 Plantilla de Caso de uso Generar reporte*.

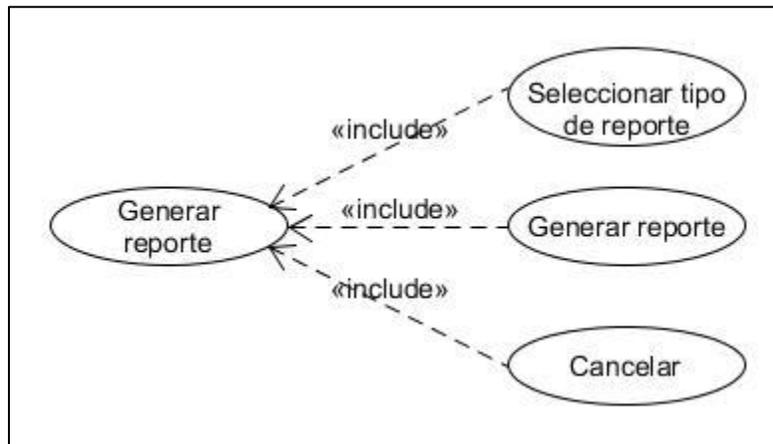


Ilustración 29 Caso de uso Generar reporte (Elaboración Propia)

Tabla 16 Plantilla de Caso de Uso Generar reporte (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Generar reporte		Id de caso de uso: 8
Actor principal: Capturista		Actor secundario:
Objetivo: Generar un reporte sobre los insumos en el almacén		
Precondiciones: Seleccionar almacén		
Post-Condiciones: Consultar reporte		Éxito: El reporte es generado
		Fracaso: El reporte no es generado de manera exitosa.
Curso Normal: 1. El usuario genera reporte. 2. El sistema despliega ventana con el reporte generado.		Alternativas: 1.1 El usuario aborta la operación. 2.1 El reporte no se genera correctamente. 2.2 El reporte no es generado.
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

Consultor

Al igual que los usuarios explicados anteriormente requiere autenticarse en el sistema. Este usuario sólo tendrá permisos para consultar un insumo o los reportes de almacén.

Los casos de uso del usuario Consultor se listan a continuación.

Tabla 17 Casos de uso del Consultor (Elaboración Propia)

ID	Requerimiento
09	Consultar insumo
10	Consultar reporte

A continuación, se muestra el caso de uso de consultar insumo (*Ilustración 29 Caso de uso Consultar insumo*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 18 Plantilla de Caso de uso Consultar insumo*.

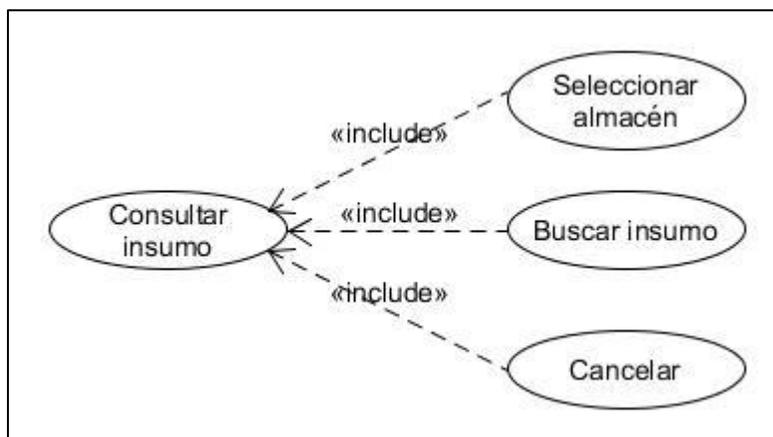


Ilustración 30 Caso de uso Consultar insumo (Elaboración Propia)

Tabla 18 Plantilla de Caso de Uso Consultar insumo (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Consultar insumo		Id de caso de uso: 9
Actor principal: Consultor		Actor secundario: Sistema
Objetivo: Realizar la consulta de un insumo		
Precondiciones: Haber iniciado sesión		
Post-Condiciones: Visualizar consulta		Éxito: El usuario realiza la consulta.
		Fracaso: La consulta no se realiza.
Curso Normal 1. El usuario introduce los datos de filtrado. 2. El sistema despliega los resultados que coinciden con la búsqueda.		Alternativas: 1.1 El usuario cancela la operación. 2.1 El sistema no encuentra resultados que coincidan con la búsqueda.
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

A continuación, se muestra el caso de uso de consultar reporte (*Ilustración 29 Caso de uso Consultar reporte*) por parte del Capturista, también se describen sus características en la *Tabla 18 Plantilla de Caso de uso Consultar reporte*.

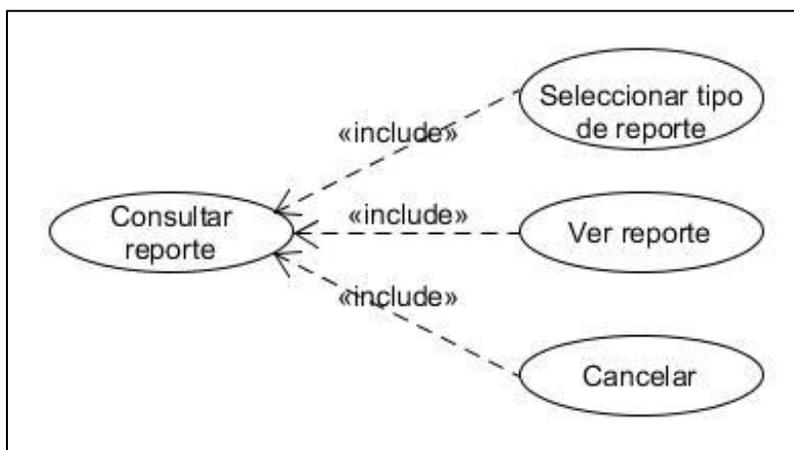


Ilustración 31 Caso de uso Consultar reporte (Elaboración Propia)

Tabla 19 Plantilla de Caso de Uso Consultar reporte (Elaboración Propia)

Nombre del caso de uso: Consultar reporte		Id de caso de uso: 10
Actor principal: Consultor	Actor secundario: Sistema	
Objetivo: Consultar un reporte de almacén		
Precondiciones: Seleccionar almacén.		
Post-Condición: Visualizar el reporte.	Éxito: El usuario visualiza el reporte deseado.	
	Fracaso: El usuario no puede consultar el reporte.	
Curso Normal 1. El usuario selecciona el tipo de reporte. 2. El sistema visualiza el reporte.	Alternativas: 1.1 El usuario cancela la operación. 2.1 La consulta no se realiza. 2.2 El sistema no visualiza el reporte de manera correcta.	
Asociaciones de Extensión: No aplica		
Asociaciones de Inclusión: No aplica		
Caso de uso donde se Incluye: No aplica		
Caso de uso donde se extiende: No aplica		

4.3.3 Diagrama de clases

La clase general *Gestion_personal* se compone por los atributos

- Nombre
- Nombre_usuario
- Clave

Métodos:

- Ingresar
- Consultar_informacion

Esta clase "Gestión_personal" se generaliza de las clases Administrador, Capturista y Consultor, cada una de estas clases tiene los siguientes métodos:

Administrador:

Métodos:

- Agregar_empleado
- Editar empleado
- Borrar empleado

Capturista:

Métodos:

- Agregar_insumo
- Editar_insumo
- Borrar_insumo

Consultor:

Métodos:

- Ver_reportes

El **Administrador** establece relación con "Gestion_personal" ya que puede dar de alta, editar o borrar a los usuarios en el sistema.

El **Capturista** tiene relación de uno a muchos con **Almacén** ya que puede acceder a todos los almacenes existentes

El **Capturista** también tiene relación de uno a muchos con **Insumos** ya que puede buscar, agregar, editar o borrar varios insumos en los almacenes.

A la vez **el Capturista** tiene relación con **Reportes** ya que puede guardar o imprimir varios reportes en los diferentes almacenes.

El **Consultor** establece una relación con **Reportes** ya que puede ver los reportes existentes.

Almacén tiene los siguientes atributos:

- Nombre_almacen

Almacén tiene relación de uno a muchos con Reportes ya que un almacén genera diferentes tipos de reportes. También **Almacén** tiene relación de muchos a muchos ya que los diferentes almacenes tienen varios insumos.

Insumo contiene los siguientes atributos:

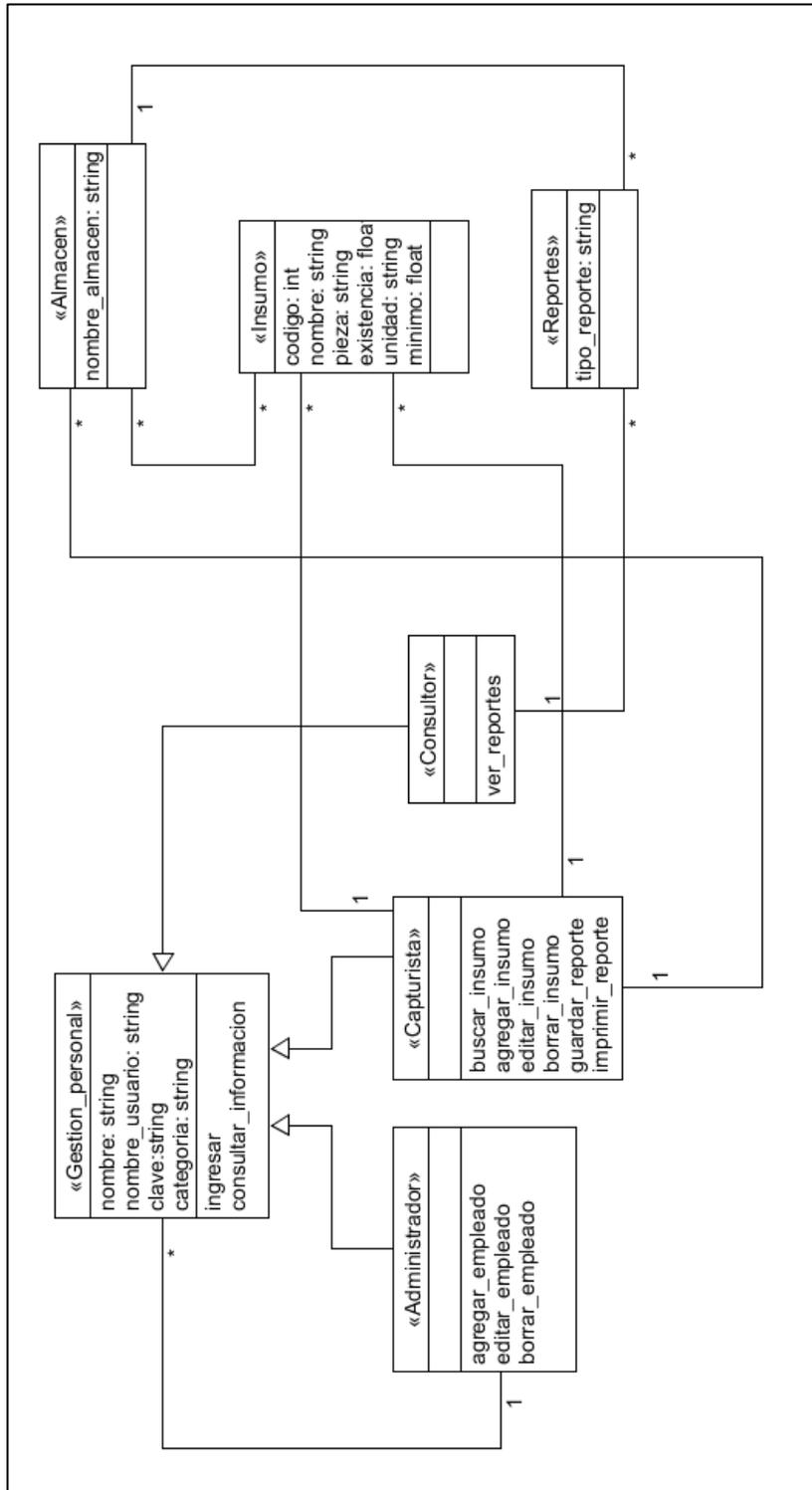
- código
- nombre
- pieza
- existencia
- unidad
- mínimo

Reportes contiene los siguientes atributos:

- Tipo_reporte

A continuación, se muestra el diagrama de clases del proyecto (*Ilustración 31 Diagrama de clases del proyecto*).

*Ilustración 32 Diagrama de clases del proyecto
(Elaboración Propia)*



4.4 Fase de Construcción

En esta fase se lleva a cabo la codificación del sistema tomando en cuenta los datos recabados en las fases anteriores

4.4.1 Codificación

Por políticas de seguridad de la información e indicaciones de la empresa SEPROSAN no se puede mostrar la estructura de la base de datos, contenido, ni las relaciones que existen dentro de estas, tampoco pueden incluirse capturas de la codificación del proyecto, en su lugar se realiza una descripción general de ambos procesos.

Para la codificación del sistema en lenguaje Java se tomaron en cuenta varios factores que facilitaron el desarrollo del sistema, estos factores son:

Imposición del cliente: es el cliente el que fija el lenguaje que se debe utilizar. Con esto se consigue disminuir los costes de desarrollo y mantenimiento que se producen cuando se utilizan cientos de lenguajes diferentes.

En otras ocasiones el cliente no es tan drástico y simplemente establece una relación reducida de lenguajes que se pueden usar en sus desarrollos.

Tipo de Sistema: Tomando en cuenta que se tenía que desarrollar un sistema de registro de insumos y revisando la fase de diseño previamente elaborada se optó por utilizar el lenguaje de programación Java debido a que este lenguaje permitía un adecuado desarrollo para este tipo de sistema.

Disponibilidad y entorno: El lenguaje Java tiene una gran disponibilidad y diferentes entornos de desarrollo con diferentes opciones de complejidad de uso y disponen de una gran variedad de herramientas que permiten desarrollar un buen sistema, tomando en cuenta que son gratuitos, fáciles de adquirir y sobre todo compatibles con casi todos los equipos de cómputo que se utilizan hoy en día como lo fue el entorno de desarrollo utilizado Netbeans.

Experiencia previa: Se eligió el lenguaje de programación Java debido a que el desarrollador ya tenía experiencia en el desarrollo de software con ese lenguaje, y esto iba aumentar la confianza desarrollo, la comodidad y la rapidez de desarrollo.

4.4.2 Modelado de datos

Los usuarios con acceso al sistema se dividen en tres roles

- **Administrador:** Realiza la gestión del personal, agregando nuevos usuarios, editando la información de los mismos y eliminando usuarios que ya no accederán a sistema.
- **Almacenista:** Es el usuario que da de alta y baja todos los insumos de trabajo en la empresa, entre sus tareas se encuentran agregar insumos, modificar la información de los mismos y eliminar los insumos que ya no maneja la empresa.
También tiene la tarea de generar reportes de los insumos.
- **Consultor:** Busca insumos para realizar un trabajo y consulta reportes.

Cada usuario tiene un nombre y contraseña para autenticar su ingreso al sistema, aunque solamente el Administrador y el Almacenista tienen permisos para realizar modificaciones en la base de datos.

El Almacenista tiene a su cargo tres almacenes que son:

- Higiene y limpieza
- Material de saneamiento
- Herramientas de trabajo

En cada almacén hay insumos para diferentes tipos de trabajos que realiza la empresa.

Cuando a uno o varios empleados se les asigna una orden de trabajo consultan el inventario de los almacenes o los reportes generados para surtirse.

Posteriormente el Almacenista actualiza el estado de los insumos y ya sea que consulte el inventario o genere un reporte levanta una orden para reabastecer los insumos que están por agotarse.

El Almacenista puede guardar o imprimir los reportes generados de los insumos existentes o faltantes con fecha actual.

4.4.3 Interfaces Finales del Sistema

Administrador:

En esta ventana el Administrador del sistema hace Login introduciendo su usuario y clave registrados en el sistema pulsando el botón “Acceder”, para posteriormente ingresar a la ventana de Gestión de Personal, la ventana también tiene el botón “Salir” por si el usuario no quiere entrar al sistema como se muestra en la *Ilustración 32 Ingreso al sistema modo Administrador:*



Ilustración 33 Ingreso al sistema modo Administrador (Elaboración Propia)

Gestión de Personal:

En esta ventana el Administrador puede dar de alta a un empleado en el sistema ingresando su nombre, usuario, clave y categoría dentro del sistema, también puede realizar otras operaciones como editar datos de un empleado, borrarlo o salir del sistema como se muestra en la *Ilustración 33 Gestión del personal*.

Gestión de Personal

Nombre

Usuario

Clave

Categoría

Acciones

Nombre	Usuario	Clave	Categoría
Administrador	admin	d033e22ae348aeb5660fc...	Administrador
Juan Perez	juan	d033e22ae348aeb5660fc...	Capturista
nebur	nnec09	5e9795e3f3ab55e7790a6...	Consultor

Ilustración 34 Gestión de personal (Elaboración Propia)

Almacenista o Consultor:

En esta ventana el Almacenista del sistema hace Login introduciendo su usuario y clave registrados en el sistema pulsando el botón “Acceder”, para posteriormente ingresar a la ventana del Menú Principal” del sistema, también tiene el botón “Salir” por si el usuario no quiere entrar al sistema como se muestra en la *Ilustración 34 Ingreso al sistema para Capturista o Consultor.*



Ilustración 35 Ingreso al sistema para Capturista o Consultor (Elaboración Propia)

Menú Principal del sistema:

A través de esta ventana se puede acceder a las diferentes opciones que tiene el sistema seleccionando la deseada como se muestra en la *Ilustración 35 Menú principal del sistema*.



Ilustración 36 Menú principal del sistema (Elaboración Propia)

Salir del Sistema:

Dentro de la ventana de “Menú Principal” esta “Sistema” la cual tiene la opción “Salir” que saca de manera correcta al usuario del sistema como se muestra en la *Ilustración 36 Salir del sistema*.

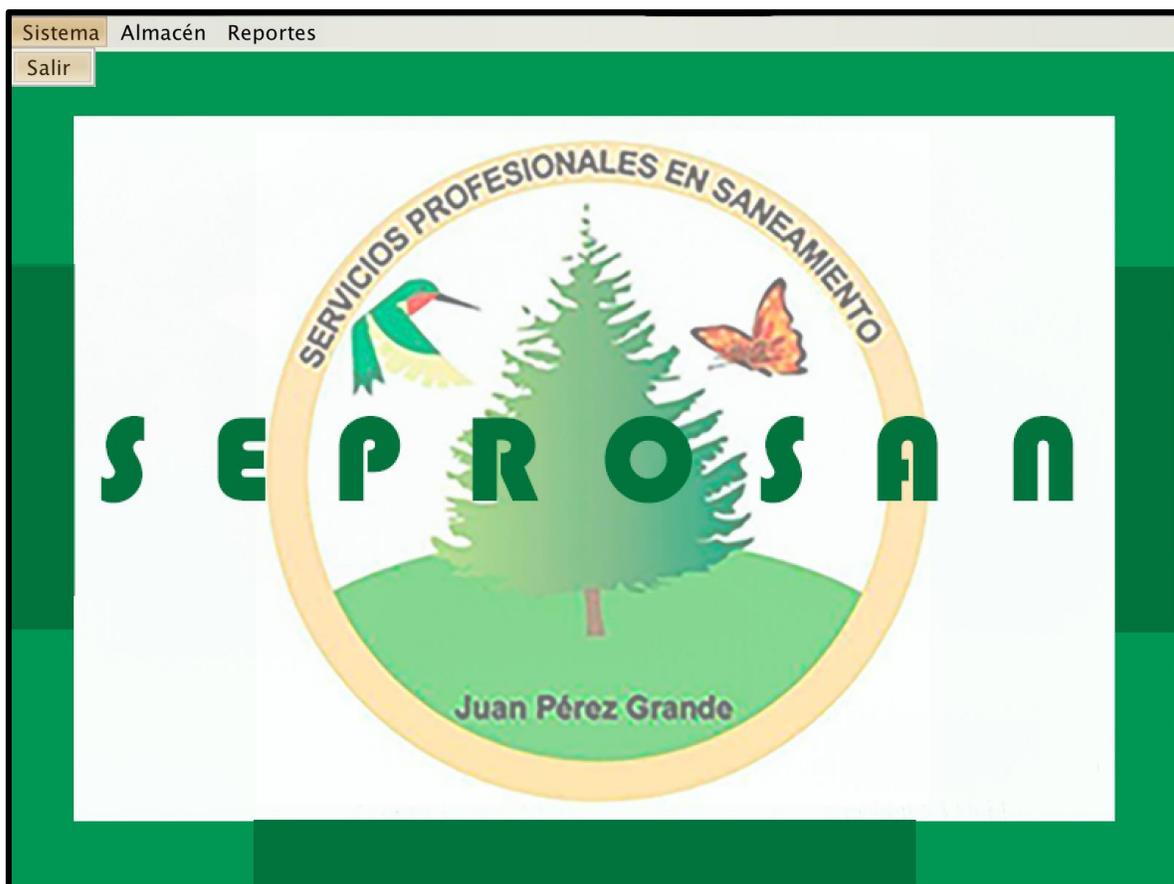


Ilustración 37 Salir del sistema (Elaboración Propia)

Almacén:

En el “Menú Principal” también se encuentra la sección “Almacén” la cual, al seleccionarla despliega las opciones con los diferentes almacenes a los que se desea acceder como se muestra en la *Ilustración 37*

Almacén.



Ilustración 38 Almacén (Elaboración Propia)

Almacén de Higiene y Limpieza:

En esta ventana se encuentran todas las operaciones que se pueden realizar dentro de este almacén, como buscar un insumo en la sección de “Filtrado” llenando uno o varios de los atributos que tiene esta sección de acuerdo al insumo que se desea buscar. También se pueden realizar otras operaciones como:

- Editar presionando el botón “Editar”, modificando los datos y posteriormente presionando el botón “Actualizar” para guardar los cambios realizados.
- Para borrar un insumo existente en el almacén basta con seleccionarlo en la lista que aparece en la parte inferior de la tabla y presionar el botón “Borrar”.
- Para dar de alta un nuevo insumo en este almacén se necesita presionar el botón “Nuevo” para habilitar la sección de “Higiene y Limpieza”, posteriormente llenar los campos requeridos sobre los atributos del insumo y finalmente presionar el botón “Grabar” cuando este habilitado.

La ventana también cuenta con el botón “Regresar al Menú” para regresar al menú principal del sistema como aparece en la *Ilustración 38 Almacén de Higiene y limpieza.*

Código	Nombre	Pieza	Canti...	Medida	Minimo
001	CLORO LIMPIEZA SANTA MARTHA	CLORO	2.00	PAR	10.50
002	DETERGENTE DOÑA MARIA	DETERGENTE	3.00	PZA	5.00
003	TOALLAS LIMPIEZA LA ARAÑA	TOALLAS	7.00	PAR	5.00

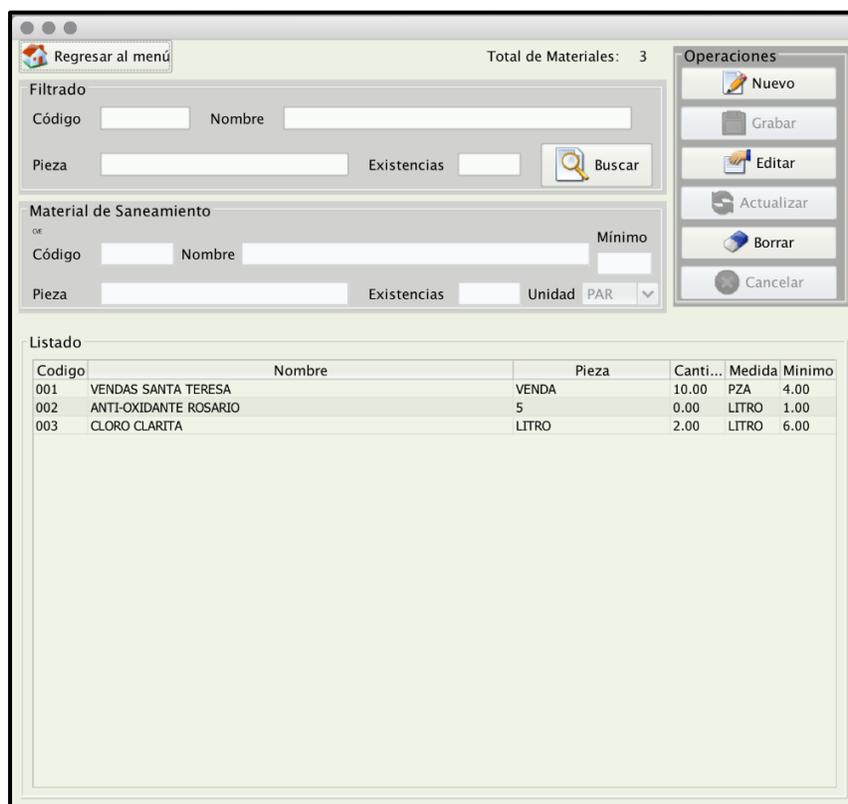
Ilustración 39 Almacén de Higiene y limpieza (Elaboración Propia)

Almacén de Material de Saneamiento

En esta ventana se encuentran todas las operaciones que se pueden realizar dentro de este almacén, como buscar un insumo en la sección de “Filtrado” llenando uno o varios de los atributos que tiene esta sección de acuerdo al insumo que se desea buscar. También se pueden realizar otras operaciones como:

- Editar presionando el botón “Editar”, modificando los datos y posteriormente presionando el botón “Actualizar” para guardar los cambios realizados.
- Para borrar un insumo existente en el almacén basta con seleccionarlo en la lista que aparece en la parte inferior de la tabla y presionar el botón “Borrar”.
- Para dar de alta un nuevo insumo en este almacén se necesita presionar el botón “Nuevo” para habilitar la sección de “Material de Saneamiento”, posteriormente llenar los campos requeridos sobre los atributos del insumo y finalmente presionar el botón “Grabar” cuando este habilitado.

La ventana también cuenta con el botón “Regresar al Menú” para regresar al menú principal del sistema como se muestra en la *Ilustración 39 Almacén de Material de saneamiento*.



Codigo	Nombre	Pieza	Canti...	Medida	Minimo
001	VENDAS SANTA TERESA	VENDA	10.00	PZA	4.00
002	ANTI-OXIDANTE ROSARIO	5	0.00	LITRO	1.00
003	CLORO CLARITA	LITRO	2.00	LITRO	6.00

Ilustración 40 Almacén de Material de saneamiento (Elaboración Propia)

Almacén de Herramientas de Trabajo:

En esta ventana se encuentran todas las operaciones que se pueden realizar dentro de este almacén, como buscar un insumo en la sección de “Filtrado” llenando uno o varios de los atributos que tiene esta sección de acuerdo al insumo que se desea buscar. También se pueden realizar otras operaciones como:

- Editar presionando el botón “Editar”, modificando los datos y posteriormente presionando el botón “Actualizar” para guardar los cambios realizados.
- Para borrar un insumo existente en el almacén basta con seleccionarlo en la lista que aparece en la parte inferior de la tabla y presionar el botón “Borrar”.
- Para dar de alta un nuevo insumo en este almacén se necesita presionar el botón “Nuevo” para habilitar la sección de “Herramientas de Trabajo”, posteriormente llenar los campos requeridos sobre los atributos del insumo y finalmente presionar el botón “Grabar” cuando este habilitado.

La ventana también cuenta con el botón “Regresar al Menú” para regresar al menú principal del sistema como aparece en la *Ilustración 40 Almacén de Herramientas de trabajo*.

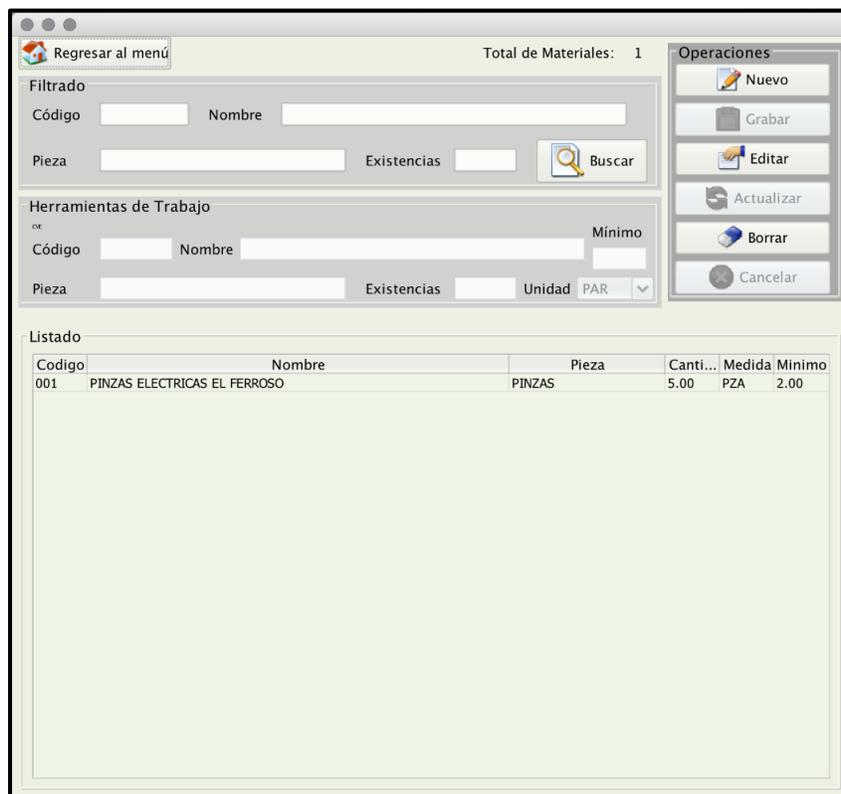


Ilustración 41 Almacén de Herramientas de trabajo (Elaboración Propia)

Reportes:

En esta ventana se encuentran clasificados por almacén todos los reportes que se van generando al igual que los reportes de los insumos faltantes clasificados por almacén a los que se puede acceder seleccionando el reporte que se desea ver como se muestra en la *Ilustración 41 Reportes*.

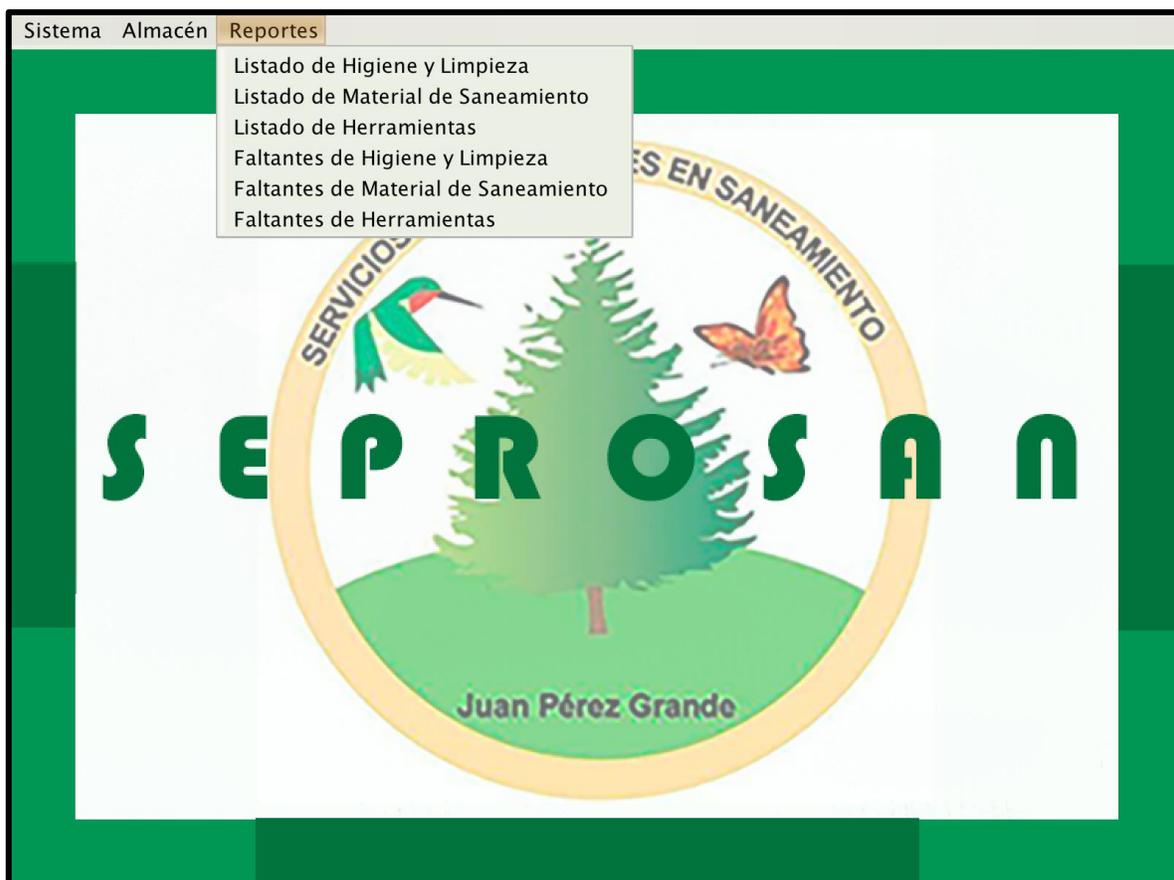


Ilustración 42 Reportes (Elaboración Propia)

Reporte de Higiene y Limpieza:

Al seleccionar el listado de reportes de Higiene y Limpieza se muestra esta ventana que contiene los insumos existentes en el almacén, mostrando los atributos de cada insumo, el reporte se puede guardar en el ordenador o mandar a imprimir como se muestra en la *Ilustración 42 Reportes de Higiene y limpieza*.

Codigo	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
001	COLORO LIMPIEZA SANTA MARTHA	COLORO	2.00	PAR
002	DETERGENTE DOÑA MARIA	DETERGENTE	3.00	PZA
003	TOALLAS LIMPIEZA LA ARAÑA	TOALLAS	7.00	PAR

Ilustración 43 Reportes de Higiene y limpieza (Elaboración Propia)

Reporte del Material de Saneamiento:

Al seleccionar el listado de reportes de Material de Saneamiento se muestra esta ventana que contiene los insumos existentes en el almacén, mostrando los atributos de cada insumo, el reporte se puede guardar en el ordenador o mandar a imprimir como se muestra en la *Ilustración 43 Reportes de Material de saneamiento*.



Código	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
002	ANTI-OXIDANTE ROSARIO	5	0.00	LITR

Ilustración 44 Reportes del Material de saneamiento (Elaboración Propia)

Reporte de Herramientas de Trabajo:

Al seleccionar el listado de reportes de Herramientas de Trabajo se muestra esta ventana que contiene los insumos existentes en el almacén, mostrando los atributos de cada insumo, el reporte se puede guardar en el ordenador o mandar a imprimir como se muestra en la imagen la *Ilustración 44 Reportes de Herramientas de trabajo*.



The screenshot shows a web browser window with the title 'Reporte de Herramientas'. The page header features the logo for 'INGSAI S.A. DE C.V. INGENIERÍA SANITARIA INTEGRAL' on the left and the title 'Reporte de Herramientas' on the right. Below the header is a table with the following data:

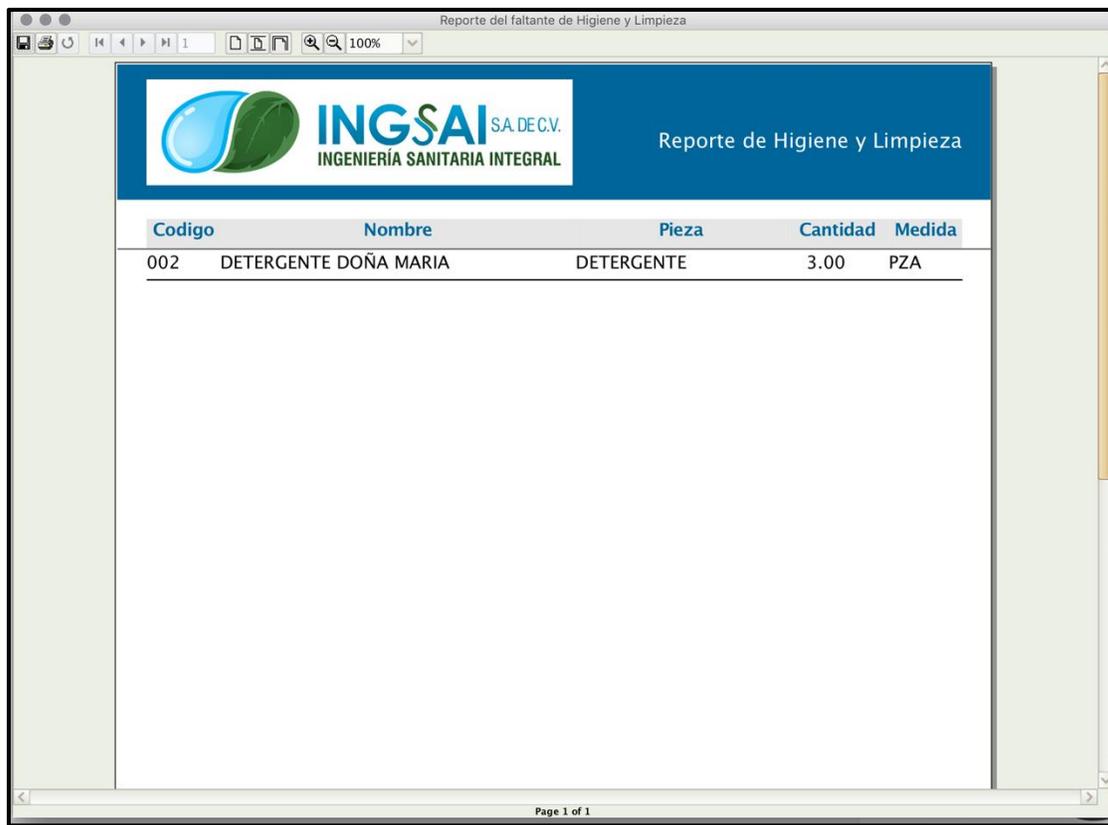
Código	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
001	PINZAS ELECTRICAS EL FERROSO	PINZAS	5.00	PZA

The table is displayed on a page that is 'Page 1 of 1'.

Ilustración 45 Reportes de Herramientas de trabajo (Elaboración Propia)

Faltantes de Higiene y Limpieza:

Al seleccionar los reportes de Faltantes de Higiene y Limpieza se muestra esta ventana que contiene los insumos faltantes en cada almacén según el stock registrado al dar de alta cada insumo en el almacén, también se muestran sus atributos y el reporte se puede guardar en el ordenador o mandar a imprimir como se muestra en la *Ilustración 45 Faltantes de Higiene y limpieza.*



Codigo	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
002	DETERGENTE DOÑA MARIA	DETERGENTE	3.00	PZA

Ilustración 46 Faltantes de Higiene y limpieza (Elaboración Propia)

Faltantes de Herramientas de Trabajo:

Al seleccionar los reportes de Faltantes de Herramientas de Trabajo se muestra esta ventana que contiene los insumos faltantes en cada almacén según el stock registrado al dar de alta cada insumo en el almacén, en este caso no se cuenta con ningún insumo faltante que llegue al stock por lo tanto pasa a mostrarse la ventana sin ningún insumo como se muestra en la *Ilustración 46 Faltantes de Herramientas de trabajo*.

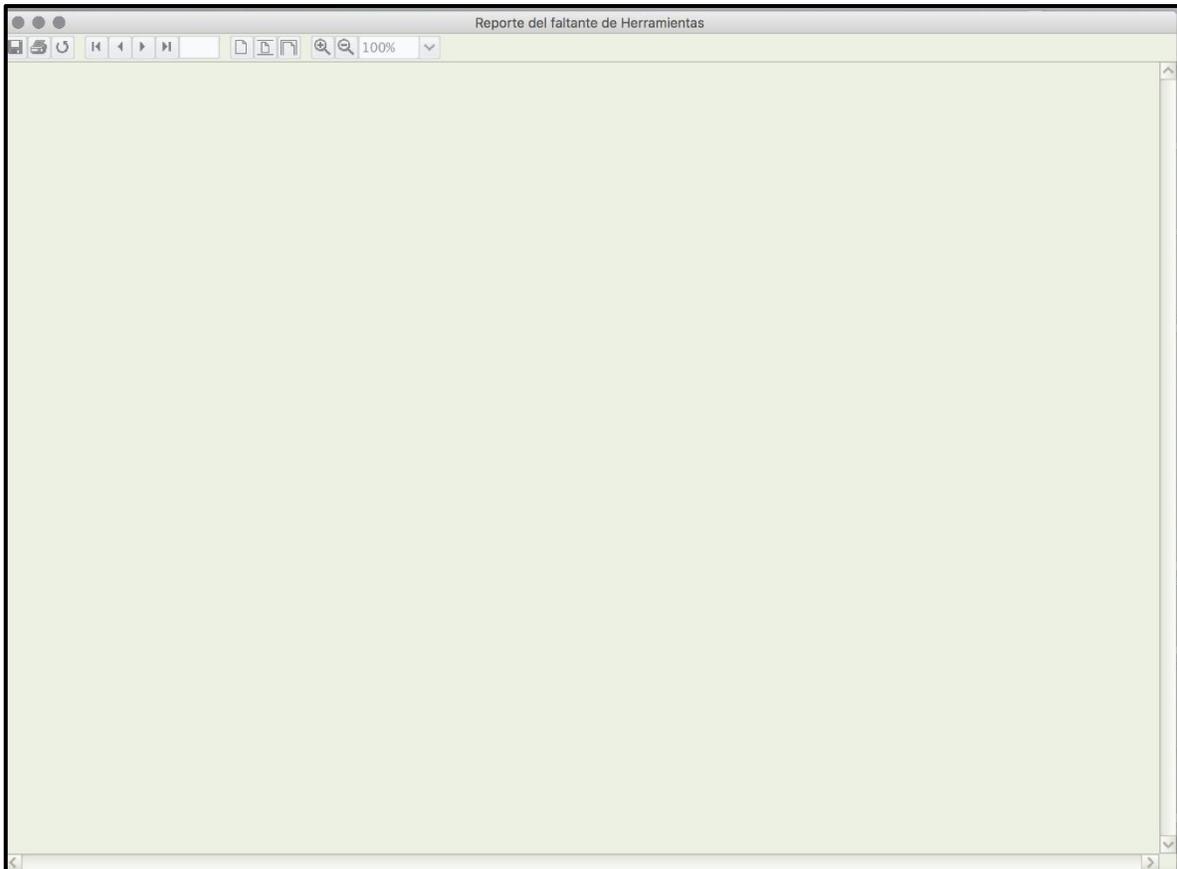


Ilustración 47 Faltantes de Herramientas de trabajo(Elaboración Propia)

Las interfaces fueron de gran aceptación por parte del personal, ya que contribuyeron mucho en su diseño tomando mucho en cuenta la simplicidad, adaptabilidad, familiaridad, claridad, seguridad, y el diseño minimalista con el que están acostumbrados a trabajar en la empresa.

4.5 Fase de Finalización

A continuación, se muestran las pruebas realizadas enfocadas a la interacción del usuario con el sistema, con su respectivo plan de pruebas.

4.5.1 Plan de pruebas

Pruebas de interfaz de usuario:

Tabla 20 Plan de pruebas de interfaz de usuario (Elaboración Propia)

Objetivos:	Verificar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">✓ La navegación a través de los objetos de prueba refleja apropiadamente las funciones y requisitos, incluyendo los saltos entre ventanas, entre campos y la utilización de distintos métodos de acceso (tabulador, movimientos de ratón, botones, etc.).✓ Los objetos y características de las ventanas, tales como menús, tamaño, posición, color, etc., se comportan según los estándares.
Acciones:	Diseñar interfaces junto con el usuario final para realizar cada ventana con la finalidad de verificar la navegación adecuada y el estado de los objetos para cada ventana del sistema.
Criterios de finalización:	Se espera que cada ventana sea consistente con los criterios de aceptación estándar.

Pruebas de funcionalidad

Tabla 21 Plan de pruebas de funcionalidad (Elaboración Propia)

Objetivo:	Asegurar la funcionalidad requerida, incluyendo la navegación, entrada de datos, su procesamiento y su recuperación.
Acciones:	Ejecutar cada caso de uso utilizando datos válidos y no válidos para verificar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">✓ Se obtienen los resultados esperados cuando se utilizan datos válidos.✓ Cuando se utilizan datos no válidos se muestran los mensajes de error o advertencia adecuados.
Criterios de finalización:	Se espera que se prueben los casos de uso.

4.5.2 Pruebas de interfaz de usuario

A continuación, en la *Tabla 22 Características de interfaces de usuario* se muestran las características de las interfaces del sistema y su nivel de aceptación:

Tabla 22 Características de interfaces de usuario (Elaboración Propia)

Interfaz	Diseño (1-10)	Simplicidad	Claridad	Familiaridad	Seguridad	Nivel de aceptación
Login	10	Muy alta	Alta	Muy alta	Alta	Muy buena
Gestion del personal	9	Alta	Alta	Muy alta	Muy alta	Buena
Menu principal	10	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Alta	Muy buena
Opciones desplegadas	9	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Alta	Muy buena
Busqueda de insumos	9	Alta	Alta	Muy alta	Alta	Buena
Registro de insumos	9	Alta	Alta	Muy alta	Alta	Buena
Tabla de insumos	9	Muy alta	Alta	Muy alta	Alta	Buena
Menu de operaciones	10	Alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy buena
Reportes	10	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy alta	Muy buena

En las pruebas de interfaz de usuario se evaluaron las características más importantes que deben tener las interfaces de un sistema para su fácil manipulación por parte del usuario obteniendo los resultados esperados y mostrando gran satisfacción de los usuarios con el sistema, las interfaces del sistema, fueron elaboradas tras un estudio previo del personal de la empresa, sus formas de expresión, su razonamiento al momento de interactuar con un sistema computacional y el nivel de confianza que tiene al interactuar con un sistema computacional.

4.5.3 Pruebas de Funcionalidad

El análisis de los resultados obtenidos en las tablas anteriores tras la aplicación del plan de pruebas planteado anteriormente, establecen que las actividades que llevan a una interacción entre el usuario y el sistema, son adecuadas, funcionales, eficaces, y fáciles de realizar por el usuario, sobre todo el sistema cumple con el objetivo del proyecto y a la vez la creación de un buen sistema que da por evidencia que la metodología híbrida propuesta es funcional y fue correctamente aplicada en el desarrollo de este sistema de registros para la empresa SEPROSAN como se muestra en la *Tabla 23 Tabla de Pruebas de funcionalidad..*

Tabla 23 Tabla de Pruebas de funcionalidad (Elaboración Propia)

ID	Nombre	Actor	Frecuencia	Dependencia	Requisitos de entrada	Salidas	Número de pruebas	Porcentaje de funcionalidad
2	Login	Administrador, Capturista, Consultor	Alta	0	Usuario y clave	Acceso al sistema	6	100
3	Gestión de personal	Administrador	Media	2	Login	Acceso a gestión de personal	3	100
3.1	Agregar empleado	Administrador	Media	2, 3	Llenar campos	Agregar empleado	6	100
3.2	Editar empleado	Administrador	Baja	2, 3	Cambiar datos	Modificar datos de empleado	2	100
3.3	Borrar empleado	Administrador	Media	2, 3	Seleccionar empleado	Borrar empleado	4	100
4	Administrar almacén	Capturista	Alta	2	Login	Acceso a los almacenes	7	100
4.1	Administrar almacén: Higiene y limpieza	Capturista	Alta	2, 4	Seleccionar almacén	Acceder almacén	5	100
4.2	Administrar almacén: Material de saneamiento	Capturista	Alta	2, 4	Seleccionar almacén	Acceder almacén	5	100
4.3	Administrar almacén: Herramientas de trabajo	Capturista	Alta	2, 4	Seleccionar almacén	Acceder almacén	5	100
5	Agregar insumo	Capturista	Alta	2, 4, 4.1, 4.2, 4.3	Llenar campos	Agregar insumo	4	100
6	Editar insumo	Capturista	Alta	2, 4, 4.1, 4.2, 4.3	Cambiar datos	Modificar datos de insumo	4	100
7	Borrar insumo	Capturista	Alta	2, 4, 4.1, 4.2, 4.3	Seleccionar insumo	Borrar insumo	3	100
8	Generar reporte	Capturista	Media	2	Login	Acceder a reportes	5	100
9	Consultar insumo	Consultor	Media	2, 4, 4.1, 4.2, 4.3	Seleccionar almacén	Acceder a búsqueda de insumo	5	100
10	Consultar reporte	Consultor	Alta	2	Seleccionar almacén	Acceder a reporte	4	100

En este capítulo se llevó a cabo la aplicación de la metodología híbrida mostrando los resultados en cada una de sus fases a través de la elaboración de tablas, diagramas e ilustraciones que permitieron un mejor desenvolvimiento y entendimiento de la aplicación de la metodología para el desarrollo de este proyecto.

Capítulo 5 Conclusiones

El presente trabajo no representó únicamente el desarrollo de una aplicación; sino todo el proceso que implica el ciclo de vida de un software, desde el levantamiento de requisitos hasta la implementación del sistema. En los diferentes cursos de ingeniería de software se señala la importancia del entendimiento con el cliente para poner en sintonía al equipo de trabajo y desarrollar el sistema ideal.

La metodología híbrida permitió realizar el Sistema de Registros de Insumos para la empresa SEPROSAN, clasificando y organizando su almacén de acuerdo a los diferentes tipos de insumos que se ocupan para diferentes fines, brindando la facilidad de registros de sus insumos, integrando un registro para el acceso al sistema con el fin de incrementar la seguridad de la información y elaborando reportes de estos para conocer el estado actual del almacén.

A la vez afirmo que la metodología híbrida propuesta y creada a partir de las características y principios más importantes de las metodologías de Cascada Realimentada y RUP que fueron definidas y analizadas en el segundo capítulo, se realizó de manera adecuada y exitosa cumpliendo el objetivo establecido como se definió en la fase meta de la metodología híbrida, desarrollando fases adecuadas para trabajar con las características de proyectos desarrollados por programadores solitarios, que al fusionarse y formar parte de una secuencia de pasos permiten dar solución a problemas definidos, como se estableció a lo largo del tercer capítulo.

Cabe destacar que esta metodología también puede ser aplicada en otros proyectos de ingeniería de software que tengan características y fines similares, donde en el peor de los casos al ser un programador solitario el que sea el encargado de llevar el proyecto de desarrollo de software, le permita desarrollar un sistema de calidad y alta funcionalidad para la empresa, aprovechando al máximo las características y grandes ventajas que proporciona la metodología híbrida propuesta en este proyecto.

Las cualidades más importantes en este trabajo fueron la comunicación y el entendimiento con los empleados, como se especificó en los principios de la metodología RUP descrita en el segundo capítulo. Es importante señalar que no en todos los casos fue sencillo, sin embargo, se lograron integrar las sugerencias para mejorar el sistema por parte de los usuarios y finalmente se obtuvo un sistema funcional para la empresa que cumple con los objetivos planteados al inicio del proyecto, cubriendo todas las necesidades, solucionando problemas en el almacén y estableciendo una buena interacción del usuario con el sistema, sin pasar por alto que en cualquier metodología de desarrollo de software incluyendo la de Cascada realimentada y RUP el objetivo en común es realizar un sistema funcional para el cliente. El sistema ya se encuentra funcionando y es de gran utilidad para la empresa SEPROSAN quedando complacida por el sistema desarrollado e implementado a través de esta metodología híbrida propuesta.

Referencias

- Angel, J., & Gill, G. (n.d.). videojuegos, 64–70.
- Bill, Curtis (1988).Microelectronics and Computer Technology Corp. Austin, TX:Communications of the ACM
- Castillo, B. J. del R. B. (2017). Implementacion de un sistema Web para la gestionde inventario de la empresa Tec Computer S.A.C - HUARMEY; 2017.
- FIAEP. (2014). Control y Manejo de Inventario y Almacen, 10.
- Jiménez, J. H. y O. (2012). Metodologías híbridas para desarrollo de software México, (Cic), 5. Retrieved from http://www.iiis.org/CDs2012/CD2012IMC/CICIC_2012/PapersPdf/CB153YB.pdf
- Rangel, A. C., Alejandro, C., & Ortega, D. L. (2016). *La Investigación en la Universidad Politécnica de Aguascalientes Handbook*.
- Rolando, J., Ríos, M., Paola, M., & Ordóñez, Z. (2018). En Aplicaciones Web, 7.
- Universitaria, R. D. (2012). Metodologías híbridas para desarrollo de software : una opción factible para México, 1–17.
- Ballesteros Arranz, Ernesto (2013). Arte en la segunda mitad del siglo XX. Hiare Multimedia. p. 14.
Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Minimalismo>
- Julca Landacay, Juan Eleazaer.(2016).blogspot:Ingenieria de software. Recuperado de:
<http://ingenieriadesoftware.blogspot.com/2015/12/metodologias-rup-definicion-el-proceso.html>
- López, Jamesson.(2012).Wordpress:Proceso de desarrollo de software con RUP.Recuperado de:
<https://mcsdlopez.wordpress.com/2012/12/24/proceso-de-desarrollo-de-software-con-rup>
- Martínez, Carlos A. (2012). Ciclo de vida RUP:Recuperado de: blogspot
http://carlosartuomartinez.blogspot.com/2012/04/normal-0-21-false-false-false-es-co-x_15.html
- Minimalismo, Informática,(2015)Wikipedia,Recuperado de:
[https://es.wikipedia.org/wiki/Minimalismo_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Minimalismo_(inform%C3%A1tica))
- RUP 2: Metodoss Copyright.(2018).Metodoss:Metodologia RUP.Recuperado de
<https://metodoss.com/metodologia-rup>
- Shari Lawrence Pfleeger; Elvira Quiroga. (2002). Ingeniería de software : teoría y práctica. Argentina, Mexico: Prentice Hall.

Glosario

Para una mejor comprensión del proyecto realizado es importante conocer términos que se manejan en este proyecto como los que se muestran a continuación:

Inventario: Es un conjunto de bienes tangibles, en existencia, propios y disponibles para la venta, consumo o producción de otros bienes, o bien, relación ordenada y valorada de bienes tangibles, propios, en existencia y disponibilidad inmediata, que en curso normal de operaciones están destinados a la venta, ya sea en su estado original de adquisición, después de transformados o modificados.

Materias primas: El término materias primas comprende toda clase de materiales comprados por el fabricante y que serán sometidos a operaciones de transformación o manufactura para su cambio físico y/o químico antes de que puedan venderse como productos terminados.

Producción en proceso: Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos.

Productos terminados: Son todos aquellos artículos que fueron sometidos a las operaciones de transformación necesarias para poderlos destinar preferentemente a las ventas. Otros inventarios (R. Romero).

Insumos: Son aquellos bienes directos que intervienen en el proceso de producción transformándose a medida que el proceso avanza y se va agregando valor hasta transformarlos en materias primas o en productos terminados (bienes y servicios) y los bienes indirectos que sirven de apoyo al proceso.

Stock: Es aquel que se mantiene habitualmente en la empresa para satisfacer los requerimientos de la demanda de productos por parte de los clientes.

Compras: Adquirir bienes o servicios de la calidad adecuada en el momento adecuado del proveedor más apropiado

Ventas: la cesión de una mercancía mediante un precio convenido. La venta puede ser: 1) al contado, cuando se paga la mercancía en el momento de tomarla, 2) a crédito, cuando el precio se paga con posterioridad a la adquisición y 3) a plazos, cuando el pago se fracciona en varias entregas sucesivas (Ricardo Romero).

Almacenaje: La parte de la gestión de la cadena de suministro (Supply Chain Management, SCM) que planifica, implementa y controla el flujo eficiente y efectivo de materiales y el almacenamiento de productos, así como la información asociada desde el punto de origen hasta el de consumo, con el objeto de satisfacer las necesidades de los clientes.

Almacenista: Persona encargada de la gestión del almacén de una compañía.

Iteración: Una iteración es cada ejecución de las sentencias ubicadas dentro de un ciclo o bucle

La gestión en los inventarios: Se entiende por Administración o Gestión de Inventarios, todo lo relativo al control y manejo de las existencias de determinados bienes, en la cual se aplican métodos y estrategias que pueden hacer rentable y productiva la tenencia de estos bienes y a la vez sirve para evaluar los procedimientos de entradas y salidas de dichos productos.

Minimalismo: Por definición el minimalismo, en su ámbito más general, es la tendencia a reducir a lo esencial, a despojar de elementos sobrantes. Es una traducción transliteral del término inglés *minimalism*, o sea, que utiliza lo mínimo (*minimal* en inglés). Es también la concepción de simplificar todo a lo mínimo. El término minimalismo también se utiliza para describir una tendencia en el diseño y la arquitectura, donde la estructura se reduce a sus elementos necesarios. El diseño minimalista ha sido muy influenciado por el diseño tradicional japonés y la arquitectura.

ANEXOS

ANEXO 1 PUBLICACIONES

Metodología Híbrida Aplicada a un Sistema de Registro de Insumos para un Programador Solitario

Ing. Nebur Natan Espinosa Cruz, Mtro. Higinio Nava Bautista, Mtra. María Janaí Sánchez Hernández, Mtro. José Juan Hernández Mora.

Instituto Tecnológico de Apizaco

Av. Instituto Tecnológico s/n, Apizaco, 90300 Apizaco, Tlaxcala, Tlax.

nebrujo_8@hotmail.com

Resumen

En el presente artículo se describe la utilización de una metodología híbrida para un programador solitario, esta fue creada a partir de la metodología de Cascada Realimentada y el Proceso Unificado Racional, ocupada para el desarrollo de un Sistema de Registro de Insumos para una empresa dedicada al saneamiento.

Palabras Clave: Metodología Híbrida, Cascada Realimentada, RUP.

Abstract

The software development was adapted to a software project model. In this article, a software development methodology was developed for a remote programmer of the Feedback waterfall methodology and the Rational Unified Process (RUP) methodology that was used to create a system for the inventory control of inputs for a company, taking the main characteristics of each of these categories to reach their destination, obtaining satisfactory results.

Introducción

En el área de Ingeniería de Software, el término metodología (Pressman, 2005) se refiere a un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de sistemas computacionales. Las Metodologías Híbridas están marcando la nueva tendencia en el área de Ingeniería de Software (Jiménez, J. H. y O., 2012)., al considerar algunas de las mejores características de ambas metodologías, estas retoman las ventajas de otras metodologías y de esta manera, se realiza una combinación de las mejores características existentes dentro de ellas.

Desarrollo

En este artículo nos centraremos en la combinación de las metodologías de “Cascada Realimentada” y “RUP”, para un programador solitario, ambas metodologías enfocadas al desarrollo de software y sistemas informáticos, éstas contienen características diferentes entre sí, y que conjuntas se complementaron para realizar un sistema eficiente, eficaz y de calidad para la empresa de saneamiento en el estado de Tlaxcala.

Metodologías utilizadas para la creación de la metodología híbrida			Metodología Híbrida
Fases	Cascada Realimentada	Proceso Unificado Racional (RUP)	INICIO
Primera Fase	Desarrollo de Requerimientos	Inicio	META
Segunda Fase	Análisis y Diseño del Software	Elaboración	DISEÑO
Tercera Fase	Implementación	Construcción	CONSTRUCCION
Cuarta Fase	Integración y pruebas	Transición	FINALIZACIÓN
Quinta Fase	Operación y mantenimiento		

Metodología Híbrida:

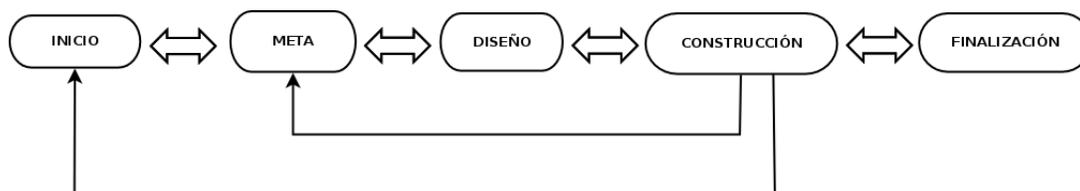


Fig. 1 Diagrama de Metodología Híbrida

Esta metodología híbrida contiene 5 fases que fueron creadas para el correcto acoplamiento del sistema, contemplando las actividades que contiene cada una de ellas para la realización del mismo.

Descripción de las fases de la Metodología Híbrida:

“INICIO”: La fase inicial del proyecto como indica la metodología en cascada realimentada es el análisis de los requisitos del problema, con el fin de tener buen panorama de la problemática de la empresa y buscar posibles para resolver los problemas sin afectar el funcionamiento de la misma con estas posibles soluciones, esta parte se complementa con la metodología RUP ya que esta destaca la orientación del cliente desde la fase inicial del proyecto a través de encuestas con las personas que utilizaran el sistema.

“META”: En esta fase se centra en fijar los objetivos a cumplir por parte del sistema, ésta fase también establece los alcances y limitaciones que tendrá el sistema tras el previo análisis de los requerimientos que contempla la fase de “Inicio”. Esta fase se puede realimentar retrocediendo a la fase anterior como propone la metodología en cascada.

“DISEÑO”: En esta fase se realiza el diseño del sistema utilizando la información obtenida en las fases anteriores (Inicio y Meta), para la creación de esta fase se ocupó el diseño que indica la metodología en cascada realimentada, como resultado el análisis relacional global del sistema y fue combinada con la metodología RUP utilizando diagramas de casos de uso UML para elevar su nivel de abstracción, como destaca esta metodología, realizando el diseño en colaboración con los usuarios finales, se puede realimentar esta fase retrocediendo a la fase anterior.

“CONSTRUCCIÓN”: Esta fase se enfoca en la codificación del sistema a través de código JAVA, tras haber pasado correctamente las fases anteriores de esta metodología, también esta fase contempla las pruebas del sistema, resaltando la fase “Meta” ya que en la codificación y en las pruebas no se debe perder la noción de los objetivos, alcances y limitaciones del sistema. Para crear esta fase, se contempló la parte de “codificación” que contiene la metodología de cascada realimentada, al igual que los principios de las etapas iteradas y enfocándose en la calidad del sistema que contiene la metodología RUP, se realimenta esta fase retrocediendo a la de diseño, meta o inicial como característica de la metodología de cascada realimentada.

“FINALIZACIÓN”: Esta fase se enfoca en la implementación del sistema y posteriormente a su mantenimiento, ésta fase se realizó a partir de las etapas finales que contiene la metodología en cascada realimentada, a la vez que se tomaron en cuenta las actividades que contiene la fase de “Transición” dentro de la metodología RUP, en caso de ser necesario ésta fase se puede realimentar retrocediendo a la etapa anterior.

Resultados de la Metodología Híbrida Aplicada al Proyecto:

Fase de INICIO: *Análisis de los requisitos del problema*

Problema: Se presenta en el poco control existente en la entrada y salida de los insumos, así como también en su clasificación y localización dentro de los almacenes, esto causa pérdidas materiales y económicas.

- Control de los insumos
- Clasificación
- Inexistencia de reportes de los insumos
- Problemas al localizar los insumos
- Falta de clasificación

FASE META: *Objetivos del proyecto, alcances y limitaciones*

Objetivo general: Realizar un sistema para llevar el control del inventario interno de la empresa para la correcta administración de insumos.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual del almacén de repuestos e insumos.
- Clasificar los productos en existencia en el almacén.
- Proponer una organización física del almacén según la clasificación.
- Elaboración de reportes.
- Localizar de manera fácil y rápida los insumos.

Alcances y limitaciones:

Alcances:

- Creación de reportes en formato PDF
- Respaldo de reportes
- Impresión de reportes
- Compatibilidad con diferentes sistemas operativos (Windows, Mac, Linux).

Limitaciones:

- El sistema fue realizado exclusivamente para la empresa SEPROSAN
- No tiene portabilidad
- No posee conexión en red con otros equipos

FASE DE DISEÑO: Diagramas de casos de uso del sistema

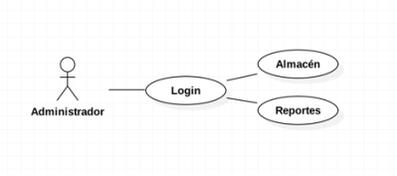


Fig. 2 Acceso del administrador al sistema.

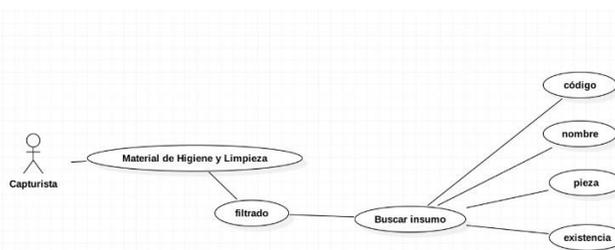


Fig. 2 Búsqueda de insumos en el almacén (Capturista).

FASE DE CONSTRUCCIÓN: Codificación del sistema

```
String sql = "SELECT * FROM usuario WHERE usuario='"+ txtUsuario.getText() + "' and clave='"+clave+"'";
Statement st;
st = cn.createStatement();
ResultSet rs = st.executeQuery(sql);
while (rs.next()) {

    if (rs.getString("categoria").equals("Administrador")) {
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Bienvenido Administrador");
        GestionPersonal admin=new GestionPersonal();
        admin.setVisible(true);
        this.dispose();
        acceso = true;
        txtUsuario.setText("");
    }else if (rs.getString("categoria").equals("Capturista")) {
        //Se abre el menu de Inventarios
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Bienvenido al Área de Inventarios");
        Principal principal=new Principal();
        principal.setVisible(true);
        this.dispose();
        acceso = true;
    }else if (rs.getString("categoria").equals("Consultor")) {
        //Se abre el menu de Inventarios
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Bienvenido al Área de Inventarios");
        Principal principal=new Principal();
        principal.setVisible(true);
        this.dispose();
        acceso = true;
    }
}
```

Fig. 3 Fragmento de código del sistema en java. (Acceso de los usuarios al sistema).

FASE DE FINALIZACIÓN: *Interfaces finales del sistema.*



Fig. 4. Ventana Inicial del sistema



Figura5. Reportes del almacén en el sistema'

Conclusiones

La metodología de cascada realimentada llega a cubrir las fases para un desarrollo de software funcional permitiendo la regresión a otras fases de la metodología a comparación del método de cascada normal, sin embargo, a pesar de eso llegan a faltar detalles que por naturaleza de la metodología no son abarcados, pero al combinar ésta con la metodología RUP llegó a complementar el desarrollo del sistema cubriendo esos detalles y además aportando ideas funcionales que no contempla la cascada realimentada, formando una metodología híbrida adecuada para un programador solitario obteniendo las herramientas necesarias para realizar el sistema de inventario de insumos.

Con esto concluyo que construir una metodología híbrida tomando las características principales y útiles de ambas para resolver el problema de la empresa, realizando el Sistema de Registro de Insumos para programadores solitarios, fue una alternativa potencial que resolvió un problema de ésta índole, llenándose de las herramientas necesarias para un buen desarrollo de software.

Referencias

Brodbeck, Â. F., Dottori, C., & Hoppen, N. (2010). *FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO E VALOR ESTRATÉGICO DA IMPLEMENTAÇÃO*. São Paulo, Brasil: REGE.

Gil, R. A. (2004). *Estructura basica del proceso unificado de desarrollo de software*. Universidad ICESI: Sistemas e Informática.

Gomez, O. T., Rosales López, P. P., & Salas Bacalla, J. (2010). *Criterios de seleccion de metodologias de desarrollo de software*. Facultad de Ingeniería Industrial: UNMSM.

Portillo, L. W., & Torres Sanchez, F. (2010). *Mejorando las debilidades de RUP para la gestion de proyectos*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Revista de Ingeniería en Sistemas e Informática.

Sato, V., Benedetto, A. D., J.J, B., & M.A.S, B. (2013). *Software para Controle do Desempenho Escolar*. Brasil: IFMBE Proceedings.

ANEXO 2 MANUAL DE USUARIO

SISTEMA DE REGISTRO DE INSUMOS PARA LA EMPRESA SEPROSAN DESARROLLADO: ING. NEBUR NATAN ESPINOSA CRUZ

MANUAL DE USUARIO:

PANTALLA DE INCIO DEL SISTEMA:

En esta ventana el Administrador o el Personal acceden al sistema introduciendo su usuario y clave, también esta ventana tiene la opción de “Salir” por si no se desea acceder al sistema.



The screenshot shows the login interface for the INGSAI system. At the top left is the logo, which consists of a blue water drop and a green leaf. To the right of the logo, the text reads "INGSAI SA. DEC.V." in a large blue font, with "INGENIERÍA SANITARIA INTEGRAL" in a smaller green font below it. The background of the page is a light green with abstract, flowing green lines on the right side. Below the logo and text, there are two input fields. The first is labeled "USUARIO" and the second is labeled "CLAVE". Both fields are empty. At the bottom right of the page, there is an orange button labeled "ACCEDER". At the bottom left, there is a grey button labeled "SALIR".

ACCESO MODO ADMINISTRADOR:

El acceso al sistema en modo administrador permite ingresar a la ventana de administración de personal de la empresa introduciendo el usuario y la clave correspondiente en sus respectivos campos.



En esta ventana vera la “Gestión del Personal”, en esta se podrá:

- Dar de alta al personal (Nuevo).
- Editar
- Modificar
- Borrar
- Agregar
- Asignar categoría un trabajador de la empresa para poder acceder al sistema de inventarios de insumos.
- Para dar de alta a un usuario al sistema se selecciona el botón “Nuevo”, se llenan los campos correspondientes y posteriormente se selecciona el botón “Agregar”.
- Si se desea cambiar datos de algún usuario del sistema, se selecciona en la lista de la parte inferior la persona que se desea cambiar sus datos y se selecciona el botón “Editar”, se realizan los cambios y para finalizar la edición se selecciona el botón “Modificar”.
- Si se desea eliminar a un usuario, se selecciona el usuario a eliminar y se aprieta el botón “Borrar”.
- Si se desea salir de la Gestión del Personal y del modo administrador se selecciona el botón “Salir”.

Nombre	Usuario	Clave	Categoria
Administrador	admin	d033e22ae348aeb5660fc...	Administrador
Juan Perez	juan	d033e22ae348aeb5660fc...	Capturista

ACCESO AL PERSONAL:

El acceso del personal al sistema se realiza introduciendo el nombre de usuario y clave previamente proporcionados por el administrador en los campos correspondientes.



SISTEMA DE INVENTARIOS:

Después de acceder al sistema con los métodos de seguridad ya mencionados anteriormente, aparecerá una ventana la cual tiene un menú en la parte superior, con las siguientes opciones:

- Sistema
- Almacén
- Reportes

Cada una de las opciones anteriores da acceso a las diferentes partes del sistema.



Sistema:

En la opción de sistema despliega la opción “Salir” la cual cierra todo el sistema.



Almacén:

Esta opción contiene los diferentes almacenes que tiene la empresa, clasificados de acuerdo a los tipos de insumos que contiene. Dentro de almacén se encuentran los siguientes almacenes:

- Higiene y Limpieza
- Material de Saneamiento
- Herramientas de Trabajo



Higiene y Limpieza:

Al seleccionar el almacén “Higiene y Limpieza” se abre una ventana la cual contiene diferentes operaciones que podemos realizar de acuerdo a lo que el usuario desea hacer, la ventana contiene:

FILTRADO:

Esta sección contiene diferentes campos de búsqueda que nos permiten encontrar insumos en el inventario, los campos que contiene esa sección son:

- Código: Numero interno del producto.
- Nombre: Nombre el producto.
- Pieza: Tipo de pieza (producto).
- Existencias: Existencia de un producto.
- Botón “Buscar”: después de haber llenado el campo o los campos del insumo que se desea encontrar, al presionar el botón buscar, el sistema localiza los insumos solicitados de acuerdo a las características escritas anteriormente.

LISTADO:

En esta sección del sistema se muestran todos los insumos del almacén de Higiene y Limpieza registrados y clasificados de acuerdo a sus características.

- Código
- Nombre
- Pieza
- Cantidad
- Medida
- Mínimo

OPERACIONES:

- Botón “Nuevo”: El cual nos habilita la sección de “Menú Higiene y Limpieza” que nos permitirá dar de alta un nuevo producto correspondiente a la higiene y limpieza, llenando las características que vienen en esta sección como son: código, nombre, mínimo, pieza, existencias y unidad.
- Botón “Grabar”: Este botón nos guarda los cambios realizados a un producto o guarda un nuevo insumo registrado con las características mencionadas anteriormente.
- Botón “Editar”: Este botón edita las características de un insumo previamente seleccionado en la sección de listado.
- Botón “Borrar”: Este botón borra un insumo previamente seleccionado en la sección de listado.
- Botón “Cancelar”: Este botón cancela todas las operaciones anteriores que se estén realizando en ese momento, no realizando ningún cambio al sistema.

HIGIENE Y LIMPIEZA:

Esta sección se llenan los campos respectivos para registrar un nuevo producto para agregar al sistema de inventario, los campos que contiene esta sección son:

- Código
- Nombre
- Mínimo
- Pieza
- Existencias
- Unidad

El botón “Regresar al menú” retrocede a la ventana de menú principal saliendo del almacén de Higiene y Limpieza.

También esta ventana, en la parte superior derecha nos indica el total de insumos registrados en este almacén (“Total de Materiales:”).

The screenshot shows a software window titled 'Regresar al menú' with a 'Total de Materiales: 3' indicator. The interface is divided into several sections:

- Filtrado:** Fields for 'Código', 'Nombre', 'Pieza', and 'Existencias', with a 'Buscar' button.
- Menu Higiene y Limpieza:** Fields for 'Código', 'Nombre', 'Mínimo', 'Pieza', 'Existencias', and 'Unidad' (set to 'PAR').
- Operaciones:** A vertical toolbar with buttons for 'Nuevo', 'Grabar', 'Editar', 'Actualizar', 'Borrar', and 'Cancelar'.
- Listado:** A table displaying the following data:

Codigo	Nombre	Pieza	Canti...	Medida	Minimo
001	CLORO LIMPIEZA SANTA MARTHA	CLORO	20.00	LITRO	10.50
002	DETERGENTE DOÑA MARIA	DETERGENTE	3.00	PZA	5.00
003	TOALLAS LIMPIEZA LA ARAÑA	TOALLAS	7.00	PAR	5.00

Material de Saneamiento:

Al seleccionar el almacén “Material de Saneamiento” se abre una ventana la cual contiene diferentes operaciones que podemos realizar de acuerdo a lo que el usuario desea hacer, la ventana contiene:

FILTRADO:

Esta sección contiene diferentes campos de búsqueda que nos permiten encontrar insumos en el inventario, los campos que contiene esa sección son:

- Código: Numero interno del producto.
- Nombre: Nombre el producto.
- Pieza: Tipo de pieza (producto).
- Existencias: Existencia de un producto.
- Botón “Buscar”: después de haber llenado el campo o los campos del insumo que se desea encontrar, al presionar el botón buscar, el sistema localiza los insumos solicitados de acuerdo a las características escritas anteriormente.

LISTADO:

En esta sección del sistema se muestran todos los insumos del almacén de Material de Saneamiento registrados y clasificados de acuerdo a sus características.

- Código
- Nombre
- Pieza
- Cantidad
- Medida
- Mínimo

OPERACIONES:

- **Botón “Nuevo”:** El cual nos habilita la sección de “Material de Saneamiento” que nos permitirá dar de alta un nuevo producto correspondiente al material de saneamiento, llenando las características que vienen en esta sección como son: código, nombre, mínimo, pieza, existencias y unidad.
- **Botón “Grabar”:** Este botón nos guarda los cambios realizados a un producto o guarda un nuevo insumo registrado con las características mencionadas anteriormente.
- **Botón “Editar”:** Este botón edita las características de un insumo previamente seleccionado en la sección de listado.
- **Botón “Borrar”:** Este botón borra un insumo previamente seleccionado en la sección de listado.
- **Botón “Cancelar”:** Este botón cancela todas las operaciones anteriores que se estén realizando en ese momento, no realizando ningún cambio al sistema.

MATERIAL DE SANEAMIENTO:

Esta sección se llenan los campos respectivos para registrar un nuevo producto para agregar al sistema de inventario, los campos que contiene esta sección son:

- Código
- Nombre
- Mínimo
- Pieza
- Existencias
- Unidad

El botón “Regresar al menú” retrocede a la ventana de menú principal saliendo del almacén de Material de Saneamiento.

También esta ventana, en la parte superior derecha nos indica el total de insumos registrados en este almacén (“Total de Materiales:”).

Codigo	Nombre	Pieza	Canti...	Medida	Minimo
001	VENDAS SANTA TERESA	VENDA	10.00	PZA	4.00

Herramientas de Trabajo:

Al seleccionar el almacén “Herramientas de Trabajo” se abre una ventana la cual contiene diferentes operaciones que podemos realizar de acuerdo a lo que el usuario desea hacer, la ventana contiene:

FILTRADO:

Esta sección contiene diferentes campos de búsqueda que nos permiten encontrar insumos en el inventario, los campos que contiene esa sección son:

- Código: Numero interno del producto.
- Nombre: Nombre el producto.
- Pieza: Tipo de pieza (producto).
- Existencias: Existencia de un producto.
- Botón “Buscar”: después de haber llenado el campo o los campos del insumo que se desea encontrar, al presionar el botón buscar, el sistema localiza los insumos solicitados de acuerdo a las características escritas anteriormente.

LISTADO:

En esta sección del sistema se muestran todos los insumos del almacén de Herramientas de Trabajo registrados y clasificados de acuerdo a sus características.

- Código
- Nombre
- Pieza
- Cantidad
- Medida
- Mínimo

OPERACIONES:

- **Botón “Nuevo”:** El cual nos habilita la sección de “Herramientas de Trabajo” que nos permitirá dar de alta un nuevo producto correspondiente al material de saneamiento, llenando las características que vienen en esta sección como son: código, nombre, mínimo, pieza, existencias y unidad.
- **Botón “Grabar”:** Este botón nos guarda los cambios realizados a un producto o guarda un nuevo insumo registrado con las características mencionadas anteriormente.
- **Botón “Editar”:** Este botón edita las características de un insumo previamente seleccionado en la sección de listado.
- **Botón “Borrar”:** Este botón borra un insumo previamente seleccionado en la sección de listado.
- **Botón “Cancelar”:** Este botón cancela todas las operaciones anteriores que se estén realizando en ese momento, no realizando ningún cambio al sistema.

HERRAMIENTAS DE TRABAJO:

Esta sección se llenan los campos respectivos para registrar un nuevo producto para agregar al sistema de inventario, los campos que contiene esta sección son:

- Código
- Nombre
- Mínimo
- Pieza
- Existencias
- Unidad

El botón “Regresar al menú” retrocede a la ventana de menú principal saliendo del almacén de Herramientas de Trabajo.

También esta ventana, en la parte superior derecha nos indica el total de insumos registrados en este almacén (“Total de Materiales:”).

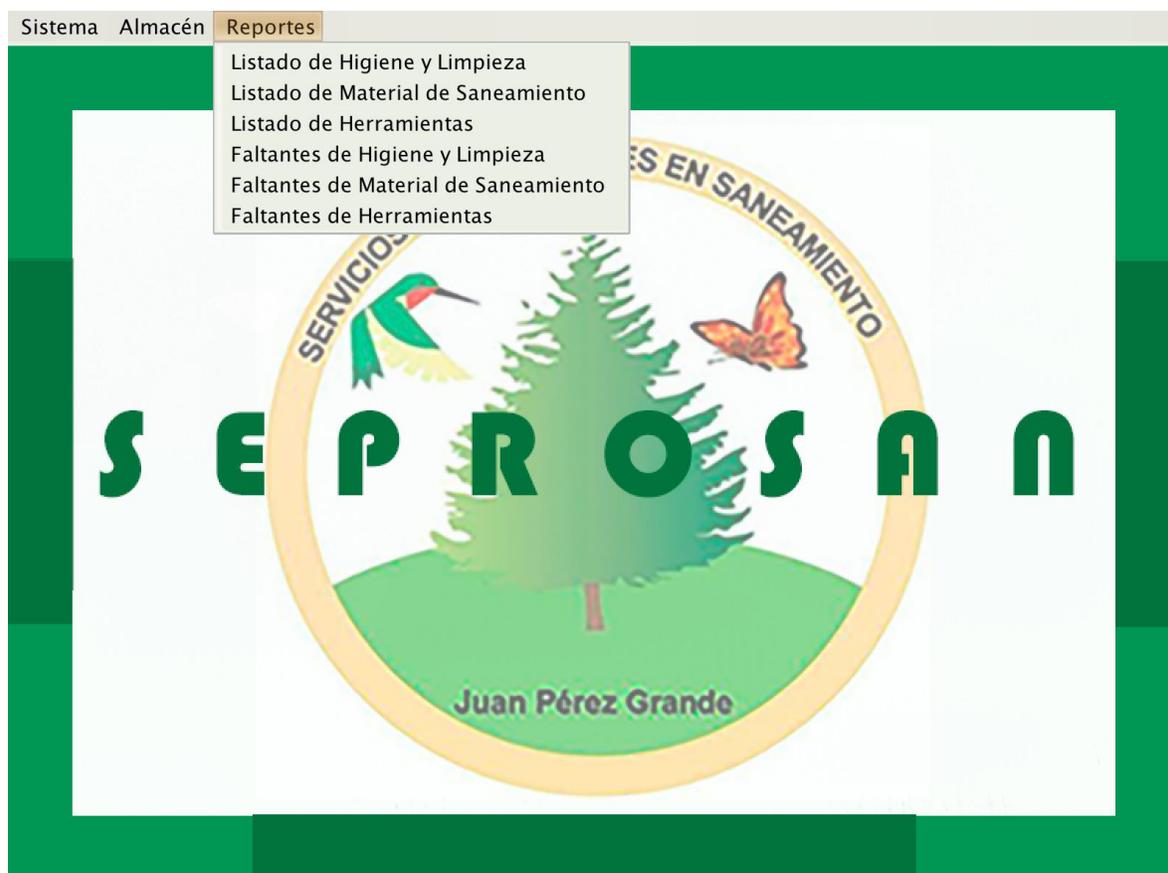
Codigo	Nombre	Pieza	Canti...	Medida	Minimo
001	PINZAS ELECTRICAS EL FERROSO	PINZAS	5.00	PZA	2.00

Reportes:

Esta opción del sistema contiene los reportes de cada uno de los almacenes que tiene el sistema en su inventario, al igual que los reportes de los insumos faltantes de cada almacén de acuerdo al stock de “mínimos” de insumos registrados en cada almacén.

Al presionar la opción “Reportes” me muestran las siguientes opciones para generar reportes:

- Listado de Higiene y Limpieza.
- Listado de Material de Saneamiento.
- Listado de Herramientas.
- Faltantes de Higiene y Limpieza.
- Faltantes de Material de Saneamiento.
- Faltantes de Herramientas.



Al seleccionar cada una de las opciones anteriores sin importar que almacén sea o que faltantes de almacén sean, se abre una ventana que contiene un listado de todos los insumos que tiene el almacén o faltante seleccionado, el listado contiene:

- Código
- Nombre
- Pieza
- Cantidad
- Medida

La ventana nos permite realizar diferentes operaciones como:

- Guardar en el equipo o en una USB con formato PDF.
- Imprimir.
- Pasar a la siguiente página (si es que el listado trae más de 1 pagina).
- Regresar a la página anterior.
- Seleccionar número de página.
- Activar el Zoom de la página.

Código	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
001	CLORO LIMPIEZA SANTA MARTHA	CLORO	20.00	LITRO
002	DETERGENTE DOÑA MARIA	DETERGENTE	3.00	PZA
003	TOALLAS LIMPIEZA LA ARAÑA	TOALLAS	7.00	PAR

Reporte de Herramientas



Reporte de Herramientas

Codigo	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
001	PINZAS ELECTRICAS EL FERROSO	PINZAS	5.00	PZA

Page 1 of 1

Reporte del faltante de Higiene y Limpieza



Reporte de Higiene y Limpieza

Codigo	Nombre	Pieza	Cantidad	Medida
002	DETERGENTE DOÑA MARIA	DETERGENTE	3.00	PZA

Page 1 of 1

