

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES**  
**CARRERA DE INFORMÁTICA**



**PROYECTO DE GRADO**  
**“SISTEMA INTEGRADO DE MATERIALES Y**  
**SUMINISTROS PARA LA UNIDAD ADMINISTRATIVA”**  
**CASO: “MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO**  
**Y ECONOMIA PLURAL”**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA

MENCIÓN: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**AUTOR:** UNIV.MARVIN CRISTIAN BLANCO CORI

**TUTOR:** LIC.JHONNY ROBERTO FELIPEZ ANDRADE

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2022**

HOJA DE CALIFICACIONES  
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES  
CARRERA DE INFORMATICA

Proyecto de Grado:

“SISTEMA INTEGRADO DE MATERIALES Y SUMINISTROS PARA LA UNIDAD  
ADMINISTRATIVA”  
CASO: “MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMIA  
PLURAL”

Presentado por: Marvin Cristian Blanco Cori

Para optar el Grado Académico de Licenciado en Informática

Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos

Nota Numeral:

Nota Literal:

Ha sido:

Director de la Carrera de Informática: M.Sc. Hermenegildo Nogales Quispe

Tutor: Lic. Jhonny Roberto Felipez Andrade

Presidente: Lic. Víctor Pablo Pozo Díaz

Tribunal: M.Sc. Franz Cuevas Quiroz

Tribunal: Lic. Carmen Rosa Huanca Quisbert

Tribunal: Ph.D. Fátima Consuelo Dolz Salvador



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INFORMÁTICA**



**LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PRPOSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción de investigación

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

## DEDICATORIA

*Dedicado con todo mi corazón: a Dios,  
a mi mamá, a mi papá, a mis abuelas:  
mamá Facunda (†), Juana (†), a mis  
abuelos: papá Antonio, Jaime, mis  
hermanos-as, a todas las personas que  
me apoyaron, apoyan.*

## AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer a Dios por darme la oportunidad de conocer varios lugares, permitirme: trabajar en diferentes entidades, lograr concluir el presente trabajo, por protegerme, guiarme durante todos estos años.

Quiero agradecer a mi mamá Mónica, a mi papá José por todo lo que me enseñaron, el esfuerzo que hicieron por darme la mejor educación, por los sacrificios y la paciencia que demostraron.

Agradecer a mis abuelas que hoy en día no están, sin embargo, siempre me apoyaron, en especial a mi mamá Facunda quien siempre me brinda un plato de comida, me apoyo en todas mis decisiones.

Agradecer a mis abuelos, en especial a mi papá Antonio quien siempre me dio el ejemplo, me enseñó buenas cosas, me apoyo en mis decisiones.

Agradecer a mi hermano: José, mis hermanas: Lilian y Nadia quienes me consideran un ejemplo a seguir, a toda mi familia.

Agradecer a mi tutor: Lic. Jhonny Roberto Felipez Andrade por brindarme sus conocimientos, su guía, paciencia, sus consejos, durante este tiempo.

Agradecer a Roger por brindarme su apoyo, por darme sus directrices e impulso para seguir creciendo, a quien considero un ejemplo a seguir.

Agradecer al Colegio Hugo Dávila T.M, por todo lo que me enseñó durante mi formación académica, a todas las instituciones que me dieron y me dan la oportunidad de crecer profesionalmente.

Agradecer a la Universidad Mayor de San Andrés por cobijarme estos años, a todos los docentes de la Carrera de Informática.

Agradecer a mis compañeros-as: William, Gustavo, Esteban, Ximena, Adelio, Rita, Lily, Rolando, Alarcón V., Yujra, a Luciana, todas las personas que jugaron, juegan un papel importante durante estos años, estuvieron, están en el momento indicado brindándome sus conocimientos y apoyo.

[marvinblanco2020@gmail.com](mailto:marvinblanco2020@gmail.com)

## RESUMEN

La tecnología es una herramienta de gran importancia en el sector público, privado, su importancia radica ya que nos permite centralizar toda la información en un Sistema Informático, el cual nos proveerá de información idónea para la toma de decisiones, realizar una planificación adecuada de recursos: financieros, materiales, tecnológicos, humanos para el cumplimiento de metas y objetivos.

El presente proyecto de grado plantea el desarrollo e implementación de un Sistema de Información el cual permite la administración de materiales y suministros para la Unidad Administrativa del Ministerio.

Durante el desarrollo del Sistema se aplicó la metodología de desarrollo Kanban, se utilizó como herramientas los lenguajes de programación: PHP 7, HTML5, CSS3, JavaScript, el gestor de base de datos MySQL.

El punto más fuerte del sistema en cuanto a su utilidad permite la adaptación a cualquier Institución pública, privada que realice actividades referentes a la administración de materiales, suministros para su personal dependiente.

Concluido el sistema se procedió a elaborar las pruebas de funcionamiento como también las pruebas de calidad de software basadas en la norma ISO/IEC-9126, con las cual se evidencio el sistema responde a los requerimientos institucionales, viabilizando la optimización de los procesos, mejorando la administración de la información, además de la obtención de datos confiables y oportunos.

Palabras clave: Sistema de información, Calidad de software, Metodología de desarrollo Kanban, ISO/IEC 9126, Seguridad, Administración de almacenes.

## ABSTRAC

Technology is a tool of great importance in the public and private sectors, its importance lies in the fact that it allows us to centralize all the information in a Computer System, which will provide us with suitable information for decision making, carry out an adequate planning of resources : financial, material, technological, human for the fulfillment of goals and objectives.

This degree project proposes the development and implementation of an Information System which allows the administration of materials and supplies for the Administrative Unit of the Ministry.

During the development of the System, the Kanban development methodology was applied, the programming languages were used as tools: PHP 7, HTML5, CSS3, JavaScript, the MySQL database manager.

The strongest point of the system in terms of its usefulness allows it to be adapted to any public or private institution that carries out activities related to the administration of materials, supplies for its dependent personnel.

Once the system was concluded, the performance tests were carried out as well as the software quality tests based on the ISO/IEC-9126 standard, with which the system was evidenced to respond to the institutional requirements, making possible the optimization of the processes, improving information management, in addition to obtaining reliable and timely data.

Keywords: Information system, Software quality, Kanban development methodology, ISO/IEC 9126, Security, Warehouse management.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### CAPITULO 1 MARCO REFERENCIAL

<b>1. Introducción</b> .....	1
1.2. Antecedentes .....	1
1.2.1. Antecedentes institucionales.....	2
1.2.2. Naturaleza y Objetivos.....	2
1.2.3. Misión Institucional .....	2
1.2.4. Visión Institucional.....	3
1.2.5. Objetivos Estratégicos Institucionales .....	3
1.3. Antecedentes de Proyectos Similares.....	5
1.4. Planteamiento Del Problema .....	6
1.4.1. Problema Principal.....	6
1.4.2. Problemas Secundarios.....	7
1.5. Objetivos .....	9
1.5.1. Objetivo General.....	9
1.5.2. Objetivos Específicos.....	9
1.6. Marco Lógico .....	10
1.7. Justificación.....	11
1.7.1. Justificación Social.....	11
1.7.2. Justificación Económica.....	11
1.7.3. Justificación Técnica y Tecnológica.....	12
1.8. Alcances y Limites .....	12
1.8.1. Alcance Temporal.....	12
1.8.2. Alcance Temático.....	12
1.8.3. Limites .....	13
1.9. Aportes .....	13
1.9.1. Aporte Practico.....	13
1.9.2. Aporte Teórico .....	14



1.10.	Metodología .....	14
1.10.1.	Metodología de Desarrollo Kanban .....	14
1.11.	Cronograma de Actividades del Proyecto de Grado.....	15

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

2.1.	Introducción.....	17
2.2.	Ingeniería De Software.....	17
2.3.	Sistemas de Información .....	18
2.4.	Ingeniería de Requerimientos.....	19
2.5.	Fases .....	20
2.6.	Metodología de Desarrollo Kanban .....	21
2.6.1	Ventajas de la Metodología Kanban.....	23

## **CAPITULO III**

### **MARCO APLICATIVO**

3.1.	Introducción.....	25
3.2.	Fase Visualizar el Trabajo .....	25
3.2.1.	Descripción del Sistema.....	25
3.2.2.	Descripción del Producto.....	27
3.2.3.	Requisitos Específicos .....	28
3.3.	Fase Determinar el Limite de “Trabajo en Curso” .....	29
3.3.1.	Captura de Requerimientos.....	29
3.3.2.	Casos de Uso .....	30
3.4	Fase medir el tiempo en completar una tarea .....	39

**CAPITULO IV**  
**METRICAS DE CALIDAD Y SOFTWARE**

4.1. Métricas de Calidad.....	42
4.1.1. ISO/IEC 9126 .....	42
4.2. Seguridad.....	56
4.2.1. Seguridad de Base de Datos.....	56
4.2.2. Seguridad con Autenticación.....	56
4.2.3. Seguridad de la Aplicación.....	57

**CAPITULO V**  
**ANALISIS COSTO BENEFICIO**

5.1. Estimación de Costo Beneficio .....	59
5.2. Calculo de Costo del Sistema.....	60
5.3. Beneficio .....	61

**CAPITULO VI**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1. Conclusiones: .....	62
6.2. Recomendaciones: .....	63
6.3. Bibliografía:.....	64
6.4. Anexos:.....	68
6.4.1. Diagrama de Clases .....	68
6.4.2. Diagrama Entidad Relación.....	69
6.4.3. Imágenes del Sistema.....	70
6.4.4. Avales .....	91

# **CAPITULO I**

## **MARCO REFERENCIAL**

### **1. Introducción**

Los sistemas de información son un conjunto de datos que interactúan entre sí con un objetivo en común, se destacan por su diseño, facilidad de uso, flexibilidad, apoyo en toma de decisiones críticas y mantener el anonimato en informaciones relevantes.

Un sistema de almacenes se caracteriza por llevar el registro de todos los movimientos realizados en un determinado tiempo, el cual comprende actividades de ingreso, solicitud, salida de materiales, compra de materiales para el desarrollo de funciones del personal dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.

El presente proyecto tiene como finalidad desarrollar e implementar un sistema de información el cual permita la administración de todo el movimiento de material en un determinado tiempo, en base a la información generada tomar decisiones para la compra o desistimiento de artículos.

### **1.2. Antecedentes**

A continuación, se realizará una reseña de la historia del Ministerio, los puntos: 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5 y 1.2.6 los datos fueron obtenidos de la página web institucional del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.

### **1.2.1. Antecedentes institucionales**

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural (MDPyEP) se creó mediante Decreto Supremo N.º 29894, del 7 de febrero de 2009, sobre la base del ex Ministerio de Producción y Microempresa, ajustando su estructura orgánica, fuente página web del ministerio.

Mediante decreto Supremo N.º 4257 del 4 de junio de 2020, se incorpora en la estructura del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural el Viceministerio de Turismo.

### **1.2.2. Naturaleza y Objetivos**

El objetivo del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural es generar valor agregado a los recursos naturales considerando tanto la sostenibilidad ambiental como la satisfacción equilibrada de las necesidades humanas, individuales y colectivas.

### **1.2.3. Misión Institucional**

Promover el desarrollo del sector de la transformación industrial manufacturera y artesanal del país a través de la generación de políticas y normas de promoción y fortalecimiento de los actores de la economía plural, generando condiciones para el acceso a los recursos productivos y el desarrollo del mercado interno y externo a precio justo en el marco de los complejos productivos integrales y en armonía con la madre tierra.

#### **1.2.4. Visión Institucional**

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural es una institución eficiente, transparente y comprometida, al servicio de los actores de la economía plural, que promueve el desarrollo productivo con valor agregado, la diversificación y desarrollo del mercado interno y externo y la seguridad alimentaria bajo los principios de inclusión, reciprocidad, complementariedad, equidad y soberanía.

#### **1.2.5. Objetivos Estratégicos Institucionales**

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural interviene en la construcción del nuevo modelo económico en los siguientes tres niveles:

*1er. Nivel Empresas Públicas.* – A través de la constitución de empresas públicas estratégicas, como núcleos dinamizadores del desarrollo productivo nacional.

*2do. Nivel Empresas Mixtas.* – Con la conformación de empresas mixtas (capitales públicos y privados), que se constituyen en núcleos dinamizadores del desarrollo productivo regional.

*3er. Nivel Emprendimientos Privados y Comunitarios.* – Con el apoyo al desarrollo de iniciativas privadas, comunitarias y sociales cooperativas, para generar mayor empleo y mejor redistribución del ingreso.

#### **1.2.6. Organigrama**

El organigrama del MDPyEP es el siguiente:



### 1.3. Antecedentes de Proyectos Similares

Los siguientes trabajos fueron realizados en la Carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés.

- “SISTEMA WEB PARA EL CONTROL DE: INSUMOS Y PRODUCTOS DEL ÁREA DE PRODUCCION Y ALMACENES CASO: HORMIBLOK”

Postulante: Ramiro Ticona Salamanca

Año: 2017

Plataforma Tecnológica PHP, MySQL utiliza la metodología AUP (Proceso Unificado Ágil).

- “APLICACIÓN MOVIL DE CONTROL DE VENTAS E INVENTARIOS CON ALERTAS TEMPRANAS”

CASO: EMPRESA IMPORTADORA Y DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS E INSUMOS PARA MASCOTAS SAN GABRIEL PET”

Postulante: Efraín Alberto Villca Apaza

Año: 2018

Plataforma Tecnológica: Android Studio, SQLite, IText utiliza la metodología Mobile-D

- SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE ACTIVOS FIJOS CASO: “COOPERATIVA DE TRANSPORTE PESADO LA PAZ LIDER Ltda.

Postulante: Guadalupe Teresa Quisbert Fernández

Año: 2017

Plataforma Tecnológica PHP, MySQL utiliza la metodología AUP (Proceso Unificado Ágil), herramienta UWE (UML base web Engineering).

#### **1.4. Planteamiento Del Problema**

Actualmente la Unidad Administrativa dependiente de la Dirección General de Asuntos Administrativos del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, lleva a cabo actividades referidas a la administración de materiales y suministros, todos estos procedimientos incluyen el ingreso de materiales, salida de materiales, consolidación de reportes quincenales, mensuales y anuales.

Actualmente cuenta con un Sistema Informático desarrollado en visual Basic 6.0 el cual no permite su ejecución en diferentes equipos, el cual es el sistema Arquetipo, el sistema no se encuentra en un servidor, lo cual solo permite su ejecución desde un solo equipo.

##### **1.4.1. Problema Principal**

¿De qué manera se podrá realizar y optimizar la administración de almacenes, asimismo se pueda acceder a la información desde cualquier computador con acceso a internet a través de un Sistema de Información?

El sistema actual de almacenes del MDPYEP es el Arquetipo el cual no tiene roles de usuarios definidos lo que no permite realizar una administración colectiva, existe redundancia de información al momento de realizar una búsqueda de artículos y funcionarios, asimismo al momento de generar reportes.



#### 1.4.2. Problemas Secundarios

Los principales problemas detectados son los siguientes:

- El actual sistema de almacenes no permite su acceso desde el exterior, asimismo solo es ejecutable en un solo equipo.
- El actual sistema no permite la administración colectiva a través de roles.
- El actual sistema no permite la creación de nuevas consultas.
- El actual sistema no permite el acceso al historial de materiales entregados a los funcionarios, esto por un principio de transparencia.

En el siguiente grafico observamos los principales problemas por el cual atraviesa el área de almacenes a través del sistema antiguo.

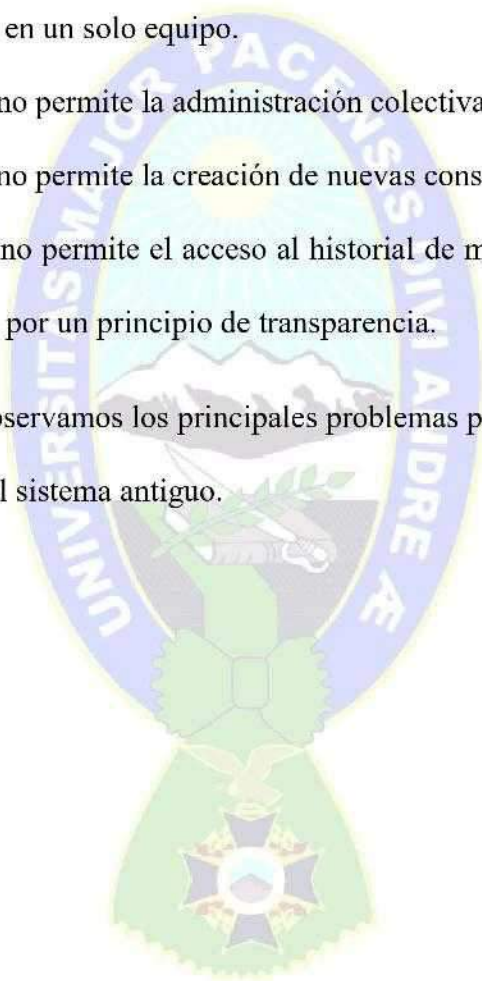
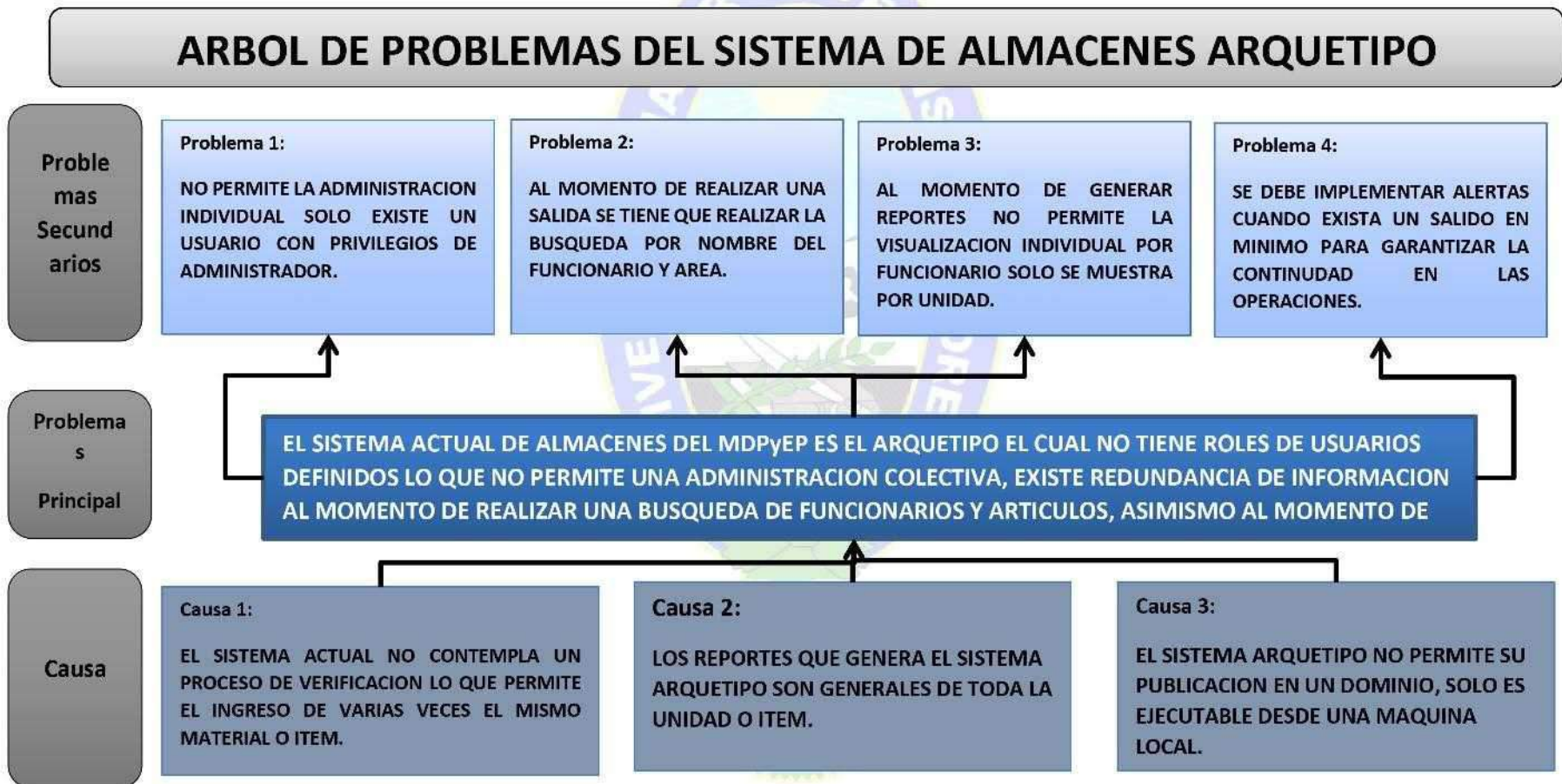


Figura 3 Árbol de Problemas del Sistema Arquetipo



Fuente: Elaboración propia.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

- Desarrollar e implementar un Sistema de Información para el Control de Insumos y Productos del área de Almacenes para la Unidad Administrativa que proporcione información oportuna y confiable del área de almacenes de manera que optimice la administración de la información.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar una interfaz amigable e intuitivo, con facilidad de uso y accesible en cualquier lugar que se encuentre dentro de MDPyEP.
- Desarrollar el módulo de categorización para tener un orden en la clasificación de categorías y materiales.
- Implementar el módulo de búsquedas de materiales dentro del sistema de almacenes.
- Diseñar un formulario de Registro de forma eficiente de los insumos y materiales que ingresan al área de almacenes.
- Implementar el módulo de entradas de productos y materiales con la cantidad en almacén de forma eficiente y contar con la información en cualquier momento.
- Implementar el módulo de salida de los insumos, materiales y productos, generando confiabilidad en los reportes e informes.
- Implementar el módulo de reportes que muestran en gráficos estadísticos la información de los materiales más solicitados por los funcionarios del MDPyEP.

- Implementar el módulo de bitácoras para realizar el seguimiento a cada acción de los usuarios-funcionarios dentro del sistema.

## 1.6. Marco Lógico

*Tabla 1 Marco Lógico*

	<b>Resumen Narrativo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>Fin</b>	Proporcionar un sistema de información para la administración de materiales e insumos para la Unidad Administrativa del MDPyEP, que proporcione información oportuna para la toma de decisiones	Se medirá a través del indicador de eficacia en el proceso de control del área de almacenes mediante ingresos, registro y salida de materiales.	Documentos archivados de respaldo del movimiento físico de los materiales.	Se tiene conocimiento de los procesos de ingreso, salida de materiales del área de almacenes.
<b>Propósito</b>	Desarrollar un sistema de información para la administración de materiales e insumos para la Unidad Administrativa del MDPyEP,	Contar con un sistema de información para la administración de los materiales y suministros a partir de octubre de 2021. Contar con los niveles	Sistema de información desarrollado e implementado en el servidor.	EL área de almacenes se hará cargo del manejo del sistema.
<b>Producto</b>	- Módulo de Registro de funcionarios. - Módulo de ingreso y salida de materiales. - Modulo de reportes.	Sistema de información desarrollado con la metodología KANBAN.	-Sistema de información presentado.  -Reportes impresos generados por el Sistema	- Se cuenta con reportes confiables generados por el sistema. - Se tiene el sistema que satisface los requerimientos de la institución.
<b>Actividad</b>	-Recopilación de información de la empresa. -Análisis de los requerimientos del sistema. -Diseño del sistema.	Entrevista con el personal del área de almacenes del MDPyEP.	-Informe de entrevistas y documentación obtenida de la entidad.	- Se dispone de la predisposición de tiempo del personal del ministerio.  -Se dispone de información del

	-Implementación del sistema. -Realización de pruebas al sistema. -Capacitación a los usuarios del sistema.		Documentación del desarrollo del sistema.	almacén en cuanto al ingreso y egreso de materiales.
--	--	--	---	--

Fuente Elaboración propia

## 1.7. Justificación

Considerando los conocimientos y habilidades aprendidas durante mi formación académica en la Carrera de Informática, se desarrollará e implementará un Sistema de Información para el control del área de Almacenes, el cual nos permitirá la administración de todo el movimiento de material.

### 1.7.1. Justificación Social

El presente proyecto coadyuvará a la Unidad Administrativa del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural en la toma de decisiones, permitirá al personal del área de Almacenes desarrollar sus funciones con eficiencia, optimizando su tiempo.

### 1.7.2. Justificación Económica

El sistema de información para el control de almacenes, no tendrá costo alguno para la entidad pues es presentado en calidad de proyecto de grado, el software utilizado durante su desarrollo será libre, asimismo permitirá cumplir todas las tareas administrativas de almacenes con una cantidad mínima de personal.

### **1.7.3. Justificación Técnica y Tecnológica**

Con el constante avance tecnológico toda entidad pública y privada tiene la necesidad de actualizarse y de esta manera estar a la par de las demás entidades, permitiendo optimizar sus recursos y tiempos.

A la fecha de redacción del presente proyecto el Ministerio de Desarrollo Productivo y Plural cuenta con el área de Sistemas que es el encargado del soporte tecnológico en software y hardware para la entidad, sin embargo, se encuentra acéfalo el ítem de técnico en mantenimiento y desarrollo de sistemas, es por esta razón que se propone el presente proyecto que será de mucha importancia para la Unidad Administrativa.

### **1.8. Alcances y Límites**

#### **1.8.1. Alcance Temporal**

Realizándose un análisis previo se requerirá de intervalos de tiempo en las fases: obtención de requerimientos, análisis y diseño, implementación y pruebas.

#### **1.8.2. Alcance Temático**

Los procesos de ingreso, registro y salida de insumos abarcaran los siguientes puntos:

- ✓ Autenticación de usuarios por niveles.
- ✓ Asignación de usuarios por roles según el organigrama de la institución.
- ✓ Registro de funcionarios.
- ✓ Generación de reportes a solicitud del inmediato superior, los cuales pueden ser: diarios, semanales, quincenales, mensuales, semestrales, anuales y entre rangos de fechas.

- ✓ Generación de reportes según el ítem, partida presupuestaria funcionario, unidad o área.
- ✓ Búsqueda de materiales o insumos de acuerdo a la disponibilidad física.
- ✓ Búsqueda de funcionarios por unidad o área.
- ✓ Mostrar alertas tempranas en el sistema en cuanto la cantidad de un ítem se encuentre por agotarse.

### **1.8.3. Límites**

El sistema de información tendrá los siguientes límites:

- Para la ejecución del sistema desde un ordenador un requisito imprescindible es tener acceso al servicio de internet, por lo menos encontrarse en la misma red del servidor.
- El sistema de información deberá encontrarse alojado en un servidor de la institución el cual deberá contar con acceso a internet y un suministro de energía constante.
- Cada acceso al sistema para los usuarios se encontrará restringido de acuerdo a la jerarquía y según el organigrama de la institución.

## **1.9. Aportes**

### **1.9.1. Aporte Practico**

El Sistema Integrado de materiales y suministros para la Unidad Administrativa será un aporte de mucha utilidad para el Ministerio del Desarrollo Productivo y Economía Plural

al resolver muchos casos no contemplados en el sistema anterior Arquetipo, el cual nos permitirá una administración colectiva desde distintos niveles de acceso, asimismo la generación de varios reportes de acuerdo a varias variables no contempladas anteriormente, el cual generara información valiosa para la toma de decisiones dentro la entidad.

### **1.9.2. Aporte Teórico**

El aporte teórico más valioso para la Carrera de Informática será el Sistema Integrado de Materiales y Suministros para la Unidad Administrativa el cual será desarrollado con la metodología **KANBAN**: es una metodología de desarrollo ágil, de la mano de Microsoft paso al entorno de software, consiste en dividir las tareas en porciones mínimas y organizarlas en un tablero de trabajo dividido en tareas pendientes en curso y finalizarlas, de esta manera se crea un flujo de trabajo muy visual basado en tareas prioritarias e incrementando el valor del producto.

### **1.10. Metodología**

#### **1.10.1. Metodología de Desarrollo Kanban**

Para el presente proyecto se determinó la metodología Kanban, el origen de “Kanban” es una palabra japonesa formada por: “Kan” que quiere decir visual, y “Ban” que significa tarjeta, por lo tanto: Kanban hace referencia a las tarjetas visuales.

Esta metodología es sencilla, se puede ir actualizando las tareas y los equipos de trabajo las pueden asumir sin problema. Al ser un método visual permite que con un simple



vistazo se conozca el estado de los proyectos y se puedan asignar nuevas tareas de manera muy efectiva, para la aplicación es necesario un tablero de tareas.

En proyectos de tecnología se utilizan tableros KanBan ya sean físicos o virtuales los cuales cumplen con el objetivo de rastrear tareas del proyecto por medio de tarjetas, por lo general se parte de un desglose de trabajo para identificar las actividades que se requieren para cumplir con el objetivo del proyecto, estas se organizan de acuerdo a su estado en el tiempo en diferentes columnas, por ejemplo, actividades pendientes, en ejecución, atrasadas, en revisión y finalizadas, permitiendo a los gerentes de proyecto y en general al equipo de trabajo visualizar el estado de cumplimiento del proyecto. Encontrará más detalles acerca de la metodología en el capítulo II del presente documento.

### 1.11. Cronograma de Actividades del Proyecto de Grado

El cronograma de actividades del “Sistema Integrado de Materiales y Suministros para la Unidad Administrativa” dependiente del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, contempla las siguientes actividades según la metodología de desarrollo del Kanban:

*Tabla 2 Diagrama de Gantt de Actividades*

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACION					
	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOST O	SEPTIEMBR E	OCTUBR E
Formulación del tema del proyecto de grado.	15 al 30 mayo					
Elaboración del documento del		1 al 21 junio				

proyecto de grado						
Obtención de requisitos del sistema		1 al 10 junio				
Análisis de requisitos		11 al 20 junio				
Especificación			1 al 30 julio			
Diseño y arquitectura				1 al 15 agosto		
Programación				16 agosto al 30 septiembre		
Pruebas					1 octubre al 15 octubre	
Documentación					16 al 30 octubre	
Mantenimiento						1 al 15 noviembre
Defensa del proyecto						Según cronograma de la carrera.

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO II

### MARCO TEORICO

#### 2.1. Introducción

En este capítulo se desarrollará la teoría referente a la metodología Kanban, tomaremos en cuenta la ingeniería del software para desarrollar y mantener calidad en el Sistema, asimismo conforme nuestro objetivo general apartado 1.5.1 utilizaremos los conceptos de Sistema de Información.

#### 2.2. Ingeniería De Software

Con el avance tecnológico todas las entidades, empresas ya sean públicas/privadas poseen dentro sus activos computadoras, servidores y para la mayor parte de sus tareas dependen de un sistema informático, a continuación, algunas de las definiciones de los autores más relevantes:

- A. Ingeniería de software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas software (Zelkovitz, 1978).
- B. Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Boehm, 1976).
- C. La ingeniería de software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972).

- D.** La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación, y mantenimiento del software.
- E.** Según expresa Pressman (2010), definición tomada del IEEE [IEEE 93a], la ingeniería del software es la aplicación de enfoques sistemáticos, disciplinados y cuantificables al desarrollo, operación y mantenimiento de software y el estudio de estos enfoques.
- F.** Por otra parte Sommerville (2005), define la ingeniería del software como aquella que se refiere a los problemas prácticos de producir software.

La ingeniería del software es un área de la Informática o Ciencias de la computación que ofrece técnicas métodos para desarrollar y mantener software de calidad.

### **2.3. Sistemas de Información**

Un sistema de información es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones. (Peña, 2006).

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades:

- 1. Entrada de información:** proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- 2. Almacenamiento de información:** puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.

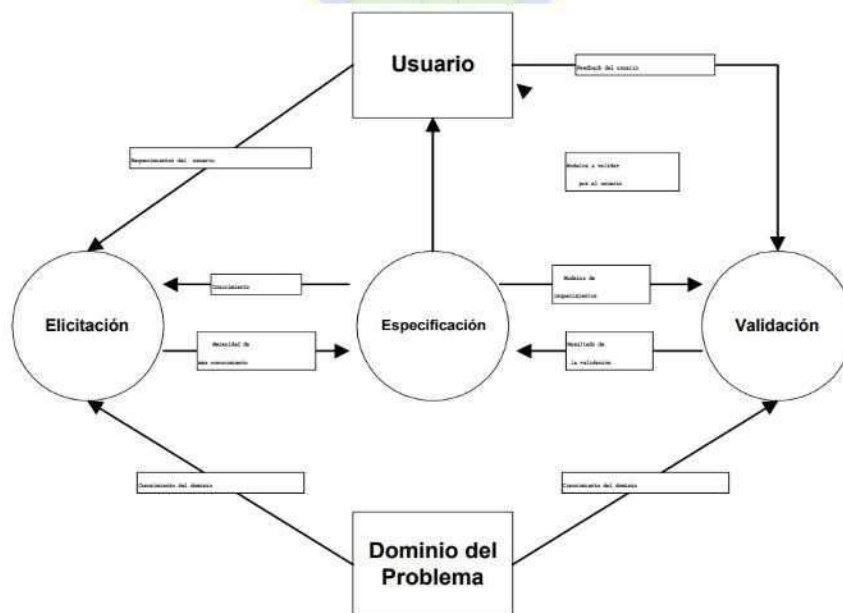
3. **Procesamiento de la información:** permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
4. **Salida de información:** es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.

Aquí debemos incluir a la retroalimentación que es la salida de información para volver a ser una variable de entrada de información.

#### 2.4. Ingeniería de Requerimientos

Ingeniería de Requerimientos es la disciplina para desarrollar una especificación completa, consistente y no ambigua, la cual servirá como base para acuerdos comunes entre todas las partes involucradas y en dónde se describen las funciones que realizará el sistema (Boehm, 1985).

*Figura 3 Esquema del proceso de Ingeniería de Requerimientos*



Fuente: Loucopoulos P. (1995).

Implica las siguientes fases:

- ✓ Obtención o recolección de requisitos al usuario.
- ✓ Análisis de requisitos.
- ✓ Especificación.
- ✓ Diseño y arquitectura.
- ✓ Programación.
- ✓ Prueba.
- ✓ Documentación.
- ✓ Mantenimiento.

## 2.5. Fases

Las fases de la Ingeniería del Software son las siguientes:

1. **Obtención de Requisitos.** – Se debe identificar sobre lo que se está trabajando, creación del nuevo software o la modificación del existente.
2. **Análisis de Requisitos.** – El cliente plantea las necesidades que necesita hace una descripción lo que desea que realice el software, el desarrollador actúa como interrogador.
3. **Especificación.** - Consiste en describir el software a desarrollarse, describe el comportamiento esperado del software y su interacción con los usuarios y sistemas.
4. **Diseño y arquitectura.** - Consiste en el diseño de los componentes del sistema, considerando la implementación tecnológica, el hardware, el software, la red, etc.

5. **Programación.** – En esta fase el diseño se traduce en código, se podría mencionar es la fase en la cual se obtienen resultados tangibles.
6. **Prueba.** - Consiste en comprobar que el software, sistema desarrollado realiza las tareas indicadas
7. **Documentación.** - En esta fase se elabora el manual de usuario.
8. **Mantenimiento.** - En esta etapa se realiza un mantenimiento correctivo y evolutivo para mejorar las funcionalidades y dar respuestas a nuevos requerimientos.

## 2.6. Metodología de Desarrollo Kanban

El objetivo de Kanban es gestionar de manera general como se van completando las tareas.

El uso de la metodología Kanban es un sistema de producción tan eficiente como efectivo.

Forma parte de las metodologías ágiles y su objetivo es gestionar la realización de las tareas hasta su finalización, esto implica la realización de actividades por cada una de sus fases. Salvay J. (18 de agosto de 2017). Kanban y Scrum orientados a Proyectos de Tecnología de Información

*Tabla 3 Fases de la Metodología Kanban*

Fases	Actividades
1. Visualizar el Trabajo	El objetivo de esta visualización es que quede claro el trabajo a realizar, en qué está trabajando cada persona, que todo el mundo tenga algo que hacer y el tener clara la prioridad de las tareas, en esta fase se realiza una descripción

	de los requisitos específicos del sistema, descripción del producto, requisitos específicos.
<b>2.Determinar el Límite de “Trabajo en Curso”</b>	La idea es concentrar en cerrar tareas y no en comenzar tareas, empezar cosas hasta que se han cerrado aquellas en las que se está ya trabajando, en esta fase realizaremos la captura de requerimientos del Sistema las tareas a realizar, casos de uso, especificación de casos de uso
<b>3.Medir el tiempo en completar una tarea</b>	El tiempo que se tarda en terminar cada tarea se debe medir, a ese tiempo se le llama “lead time”. El “lead time” cuenta desde que se hace una petición hasta que se hace la entrega.

Fuente: Elaboración propia

En el tablero de Kanban se logra visualizar las fases del proceso de atención, los responsables, los pendientes y problemas que surgen en la prestación habitual del servicio.

*Figura 4 Modelo de tablero Kanban*

Backlog	Responsable	Análisis Estimación			Construcción		Pruebas Funcionales		Pruebas Aceptación		Pasa a producción	DONE	Eficacia real vs esfuerzo planeado
		En Progreso	Revisión/Aprobación	Done	En Progreso	Done	En Progreso	Done	En Progreso	Done			
Yellow, Orange, Red, Blue, Yellow				Yellow				Yellow, Yellow				Yellow, Yellow	
					Orange		Orange			Orange, Orange, Orange	Orange		
		Blue, Blue									Blue, Blue, Blue	Blue, Blue, Blue	
DEJANDO													

Fuente: Herramienta Kanban aplicada en el seguimiento del flujo de solicitudes en una fábrica de software, Ana Lozano, 2020.



En el tablero presentado es posible consolidar toda la información requerida para la atención de las solicitudes en las diferentes fases del proceso, en donde los colores de las tarjetas actuaron como diferenciadores frente a su clasificación, es importante resaltar que los incidentes bloqueantes al ser de alta prioridad deben tener un identificador adicional que resalte sobre las demás tarjetas, de acuerdo con los ANS, estos deben mantenerse por poco tiempo dentro del Kanban, a su vez, cada tarjeta debe contener información de la solicitud que asegure su fácil trazabilidad en el sistema de producción, esta información corresponde al código de la solicitud en la herramienta de gestión, la aplicación a la cual pertenece y las fechas de recepción, atención, estimación y cierre. Las tarjetas se moverán teniendo en cuenta la fase en la se encuentra cada solicitud y deberán completar todos los criterios definidos para el movimiento permitiendo que se cumplan los requisitos de calidad desde el inicio.

### **2.6.1 Ventajas de la Metodología Kanban**

- 1. Transparencia.** - Los tiempos de entrega son más cortos y hay una mayor fiabilidad en los mismos. Todo el equipo sabe cuál es su tarea y en qué momento está de su ciclo.
- 2. Evita tareas ineficientes.** - Se evita la sobreproducción y la limitación de los recursos, lo que supone contar con una mayor disponibilidad de materiales.
- 3. Control de las tareas.** - El tiempo de producción es más rápido, por tanto, se reduce el control del esfuerzo y se mejora la planificación.
- 4. Flexibilidad.** - Si surge alguna tarea imprevista existe una capacidad de respuesta que permite atenderla.

La metodología Kanban está indicada para las empresas que necesiten cierta flexibilidad a la hora de manejar nuevas entradas de tareas y poder realizar un buen seguimiento de las mismas, permite priorizar, realizar informes precisos y supervisar adecuadamente el trabajo en equipo.

Kanban se basa en el desarrollo incremental, dividiendo el trabajo en partes, una de las principales novedades es que utiliza técnicas visuales, tal es el uso de post-its en una pizarra.

El trabajo se divide en partes, cada tarea se escribe en un post-it y se pega en una pizarra, cada post-it tiene la duración de cada tarea.



## CAPÍTULO III MARCO APLICATIVO

### 3.1. Introducción

Este capítulo constituye el elemento central para la solución al problema expuesto en el capítulo de Marco Introdutorio, también se considera lo expuesto en el capítulo del Marco Teórico, ya que se desarrollará en base a las fases del ciclo de vida de la metodología Kanban, con el fin de describir el desarrollo del Sistema Integrado de Materiales y Suministros para El Ministerio De Desarrollo Productivo y Economía Plural.

### 3.2. Fase Visualizar el Trabajo

En esta fase de inicio de la metodología Kanban, se realiza una descripción de los requisitos específicos del sistema, descripción del producto, requisitos específicos.

#### 3.2.1. Descripción del Sistema

Para que el producto sea adaptable a las necesidades de la institución, es necesario identificar a los participantes también denominados actores que de una u otra forma se verán beneficiados por el sistema a desarrollar.

*Tabla 4 Descripción del Sistema*

Descripción de Niveles	Privilegios
	<ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario con nivel administrador, tiene todos los privilegios dentro del sistema de almacenes.</li><li>• Acceso al módulo de bitácoras para hacer el seguimiento de cada acción dentro del sistema de almacenes.</li></ul>

<b>Administrador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento a los usuarios de Nivel 2,3 y 4 obteniendo la IP y los datos de navegador de internet.</li> <li>• Acceso a los gráficos estadísticos de cada módulo del sistema de almacenes.</li> </ul>
<b>Jefe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene los privilegios de ver solicitud de materiales, tiene la opción de aprobar o rechazar las solicitudes.</li> <li>• Acceso a ver usuarios de nivel 3, tiene la opción de crear un nuevo usuario de nivel 3 que es Técnico de Almacén.</li> </ul>
<b>Técnico de Almacén</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene los privilegios de ver solicitudes de material, tiene la opción de aprobar, rechazar las solicitudes.</li> <li>• Acceso a ver materiales o ingresar un nuevo material al almacén.</li> <li>• Acceso a ver usuarios existentes de nivel 4 funcionarios y también de crear un nuevo usuario con nivel 4.</li> </ul>
<b>Funcionarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene privilegios de solicitar material al usuario de nivel 3.</li> <li>• Acceso a ver sus solicitudes por rango de fechas personalizadas.</li> </ul>

Fuente elaboración propia

Para el acceso al sistema se debe identificar con un usuario y contraseña dentro del sistema de almacenes, de esta forma ingresara al sistema de acuerdo al nivel que tenga el usuario con las opciones adecuadas habilitadas.

Los usuarios de nivel 4 que son los funcionarios solo podrán realizar solicitud de materiales dentro del sistema.

### 3.2.2. Descripción del Producto

La descripción del producto muestra las características del sistema en una perspectiva general, señalando las necesidades del Ministerio y las propuestas de solución planteadas, por el presente proyecto.

*Tabla 5 Descripción del producto*

<b>Necesidades</b>	<b>Características</b>	<b>Prioridad</b>
Registro automatizado de solicitud de materiales.	Registrar las solicitudes de manera automatizada, y luego tendrá reportes de manera instantánea y precisa.	Alta
Gestionar Información del funcionario.	Registra datos de los funcionarios, para su posterior atención.	Alta
Gestionar información de Productos o materiales.	Registra datos de productos, para su posterior tratamiento.	Alta
Registro automatizado de solicitudes por funcionario.	El Sistema ofrecerá una interfaz Amigable e intuitivo la cual permitirá que el funcionario realice la solicitud de materiales en línea o dentro de red.	Alta
Control de la frecuencia de solicitud de material.	El Sistema ofrecerá la información del total de solicitudes de material por	Alta

	cada funcionario, con cuadros estadísticos.	
Administración de interfaz segura y confiable.	Posibilidad de editar los contenidos del sistema, de manera segura con el uso de niveles de usuario de cada usuario registrado en el sistema.	Alta

Fuente elaboración propia

### 3.2.3. Requisitos Específicos

#### 3.2.3.1. Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario será creada utilizando como base PHP 7, HTML5, CSS3, JavaScript y como base de datos MySQL.

#### 3.2.3.2. Interfaz de Hardware

Características mínimas necesarias en cuanto a hardware para montar la aplicación, se describen a continuación:

- ✓ Memoria RAM 512 MB o superior.
- ✓ Disco Duro 20 GB.
- ✓ Servidor Web.
- ✓ Motor de Base de datos MYSQL.
- ✓ Conexión a internet 512Kb a 1 Mb.
- ✓ Tarjeta gráfica de 512 Mb o superior.

### 3.3. Fase Determinar el Limite de “Trabajo en Curso”

En esta fase realizaremos la captura de requerimientos del Sistema las tareas a realizar, casos de uso, especificación de casos de uso.

#### 3.3.1. Captura de Requerimientos

La captura de requerimientos se realizó de acuerdo al análisis realizado en el Ministerio específicamente en la unidad de almacenes, que será organizada por los siguientes módulos:

*Tabla 6 Captura de Requerimientos*

Código	Requerimientos	Prioridad
R1	Base de datos para el registro de solicitudes, y productos de almacén.	Alta
R2	Diseño de la interfaz de registros de solicitudes.	Alta
R3	Automatizar el proceso de solicitud	Alta
R4	El sistema debe permitir registrar los servicios que ofrece la empresa.	Alta
R5	Búsquedas de solicitud mediante filtros.	Media
R6	Proporcionar Informes de manera rápida y eficiente de cada uno de los productos.	Alta
R7	Desarrollar una interfaz para obtener información de cada solicitud.	Media
R8	Seguimiento de información de solicitudes realizadas por cada uno de los funcionarios.	Media
R9	Reporte de datos de los productos	Media
R10	Reportes que generen informes de las solicitudes en Excel	Alta

<b>R11</b>	Control de acceso seguro para los usuarios.	Media
<b>R12</b>	Interfaz amigable	Media
<b>R13</b>	Registro de datos de usuarios de niveles 1,2,3 y 4	Media
<b>R14</b>	Reportes estadísticos de la cantidad de solicitud de material por funcionario.	Media
<b>R15</b>	Reportes estadísticos de que material se solicitan con más frecuencia.	Media

Fuente elaboración propia

### 3.3.2. Casos de Uso

#### 3.3.2.1. Descripción de Actores

Los actores representan a los usuarios que presenta el sistema. Se comprende como usuario cualquier persona que llegue a interactuar con el sistema.

A continuación, se describe a los actores que interactúan con el sistema que se desarrolla.

**Tabla 7 Actores del Sistema**

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
<b>Administrador</b>	En este caso es el Gerente de Almacenes, es el actor con mayor privilegio; Es el usuario que maneja el sistema haciendo los seguimientos de las diferentes acciones.
<b>Jefe</b>	Responsable de la gestión, control de almacén de los productos, y emisión de la información referente a cada solicitud



	realizados en la empresa, dando informes al administrador.
<b>Técnico de Almacén</b>	Encargada de aprobar o rechazar las solicitudes y elaborar informes del mismo, también ingresa usuarios de nivel 4.
<b>Funcionarios</b>	Es la persona singular o jurídica que realiza la solicitud de productos, la empresa tiene registrado los datos de los funcionarios para poder tener un control individual y de esta forma mejorar las relaciones con los mismos.

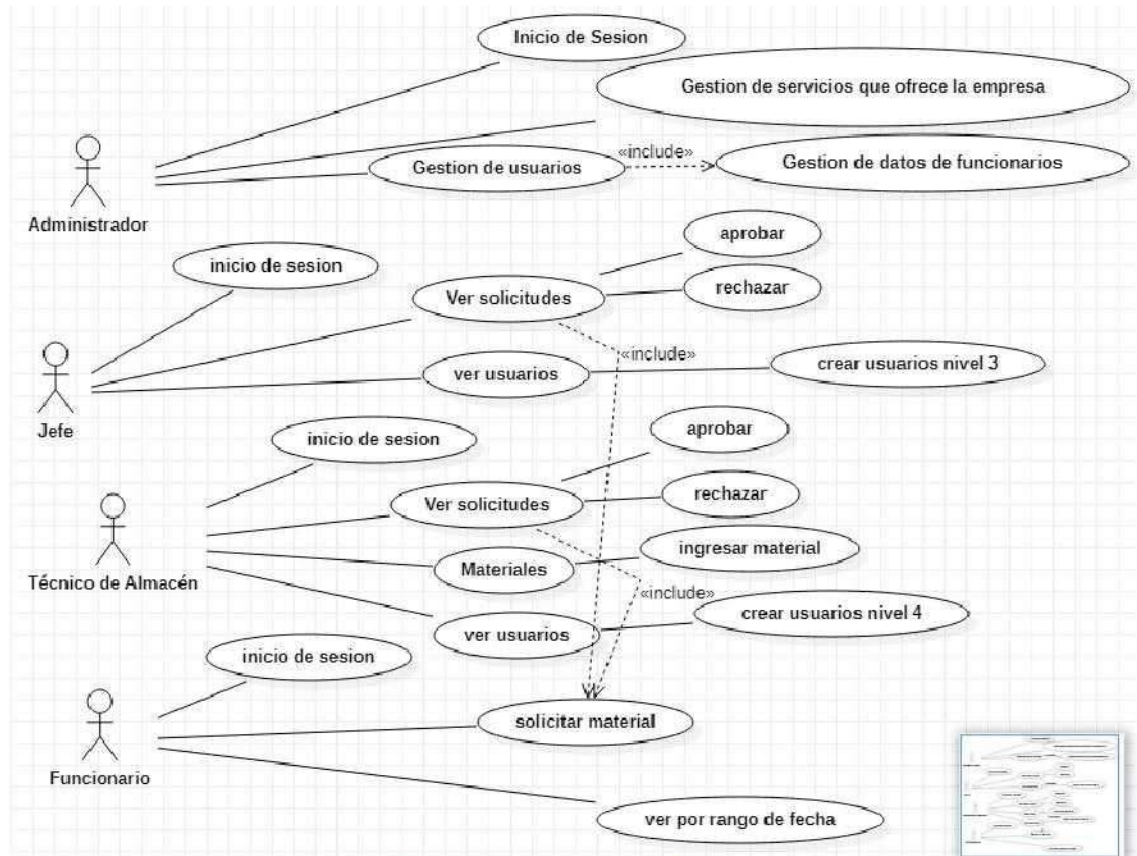
Fuente elaboración propia

### 3.3.2.2. Caso de Uso General

El siguiente diagrama de caso de uso general describe las actividades que realizan.

También muestra a los actores que pertenecientes a la empresa en cada solicitud de un producto o material, los funcionarios también forman parte de esta descripción

*Figura 5 Casos de Uso General*



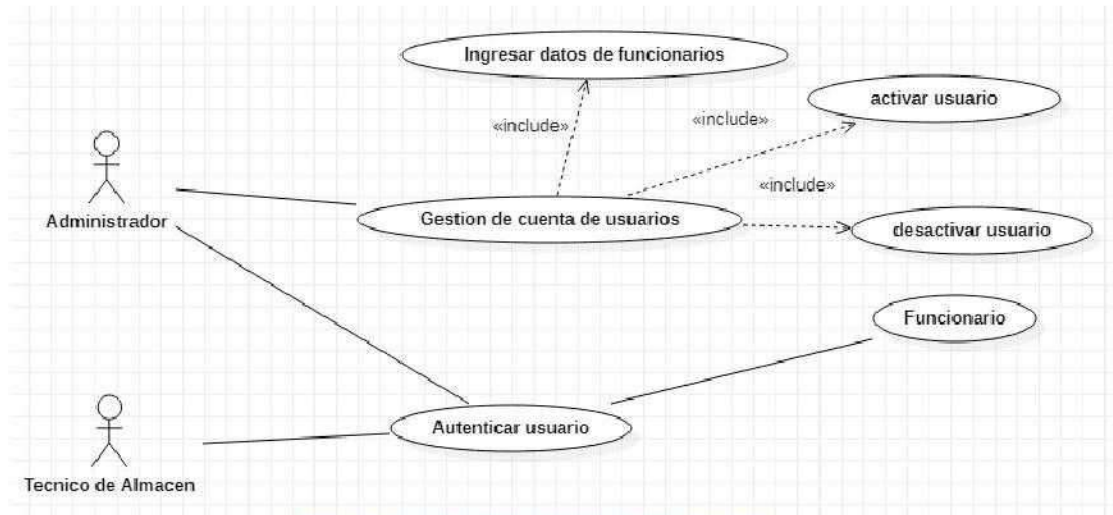
Fuente elaboración propia

### 3.3.2.3. Especificación de Casos de Uso

#### a) Gestión de Usuario

Las actividades que se realiza en la gestión de los usuarios se describen en forma de caso de uso a continuación:

**Figura 6** Gestión de Usuarios



Fuente elaboración propia

En la siguiente tabla se describirá el caso de uso gestión de usuario del sistema, que se refiere a la autenticación de usuario.

**Tabla 8** Autenticación de Usuario

Nombre	Autenticación de Usuario
Descripción	Este caso de uso el usuario se autentifica con un nombre y contraseña, estos datos son asignados por el administrador, para que de esta forma los usuarios autenticados realicen sus respectivas actividades en el sistema.
Actores	Administrador, jefe, técnico de almacén y funcionario
Precondición	Los actores deben estar registrados previamente en la base de datos del sistema.
Postcondición	Se autentica al usuario, reconociendo sus datos y el nivel de acceso que este tiene.
Flujo de Eventos	Básico

	<p>1.- El usuario Ingresa al sistema</p> <p>2.- El sistema solicita nombre de usuario y contraseña.</p> <p>3.- El sistema valida los datos y verifica el nivel de acceso que tiene el usuario.</p> <p>Alternativo</p> <p>1.- Si el sistema encuentra datos que no concuerdan con los requeridos, el sistema no permite el ingreso al sistema de manera autenticada.</p>
--	---

Fuente elaboración propia

En la siguiente tabla se describe la gestión de usuario, que se refiere a la creación y modificación de un usuario del sistema, tomando en cuenta que primero que un usuario primero debe ser registrado como empleado, para poder de esta manera poder tener una cuenta de usuario en el sistema.

*Tabla 9 Gestión de cuentas de usuario*

<b>Nombre</b>	<b>Gestión de cuentas de usuario</b>
<b>Descripción</b>	Este caso de uso permite el control de las cuentas de usuario, es decir, el registro de nuevo usuario, la modificación, y la desactivación de una cuenta de usuario.
<b>Actores</b>	Gerente de la unidad de almacenes
<b>Precondición</b>	El usuario se autentifica en el sistema.
<b>Postcondición</b>	El usuario asigna una contraseña y un nombre de usuario al nuevo registro, los datos son almacenados.
<b>Flujo de Eventos</b>	<p>Básico</p> <p>1.- El usuario ingresa al sistema.</p>

- 2.- El usuario ingresa a la pestaña de registro de usuarios funcionarios.
- 3.- El usuario llena los datos de nuevo funcionario, asignando también los privilegios que tendrá en el sistema.
- 4.- El usuario asigna contraseña y un nombre al nuevo registro.
- 5.- El sistema valida los datos.
- 6.- El sistema guarda los datos en la base de datos

#### Alternativo

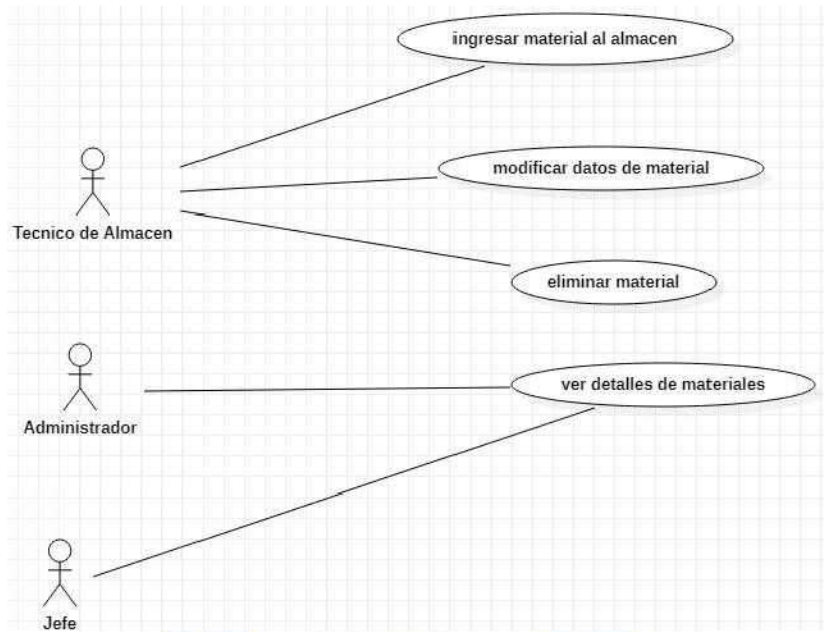
- 1.- Si el sistema encuentra datos que no concuerdan con los requeridos, el sistema despliega una alerta de informe que no se introdujo los datos correctamente.
- 2.- el usuario ingresa a la opción de modificar datos del funcionario, se muestra los datos de funcionario, el usuario modifica los datos y tiene la opción de guardar los cambios.

Fuente elaboración propia

### **b) Gestión de Productos o Materiales**

La gestión de los productos, se describe en forma de caso de uso a continuación, donde se observa las actividades que realizan los usuarios involucrados en el caso de uso:

**Figura 7** Gestión de Productos



Fuente elaboración propia

En la siguiente tabla se describe el caso de uso que permite adicionar productos al sistema.

**Tabla 10** Procedimiento de ingreso de un producto al Sistema

Nombre	Ingresar producto al sistema
Descripción	En este caso de uso permite que el Técnico de almacenes registre los datos de los nuevos productos.
Actores	Técnico de almacenes
Precondición	El usuario debe estar autenticado.
Postcondición	Los datos del producto que se registró, serán almacenados en la base de datos.
Flujo de Eventos	Básico 1.- El usuario ingresa al interfaz pulsando opción de agregar nuevo producto

	<p>2.- El usuario registra los datos del nuevo producto que está disponible para la solicitud.</p> <p>3.- Los datos son validados e ingresados en el sistema inmediatamente luego de presionar el botón “Guardar”.</p> <p>Alternativo</p> <p>1.- Si el usuario visualiza en la interfaz que el nuevo producto ya fue registrado con todas las características iguales, se anula la actividad.</p> <p>2.- Si el sistema encuentra datos que no concuerdan con los requeridos, el sistema despliega una alerta de informe que no se introdujo los datos correctamente.</p>
--	--

Fuente elaboración propia

La siguiente tabla se describe el caso de uso que se refiera a la modificación de datos de un producto en el sistema.

**Tabla 11** Procedimiento de modificar datos de un producto

<b>Nombre</b>	<b>Modificar datos de un producto</b>
<b>Descripción</b>	En este caso de uso permite la modificación de datos de un producto, esto es realizado por el Administrador y el Técnico de almacenes.
<b>Actores</b>	Administrador, Técnico de almacenes
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar autenticado, debe tener privilegio de Administrador y técnico de almacenes. Deben existir datos registrados previamente del producto.
<b>Postcondición</b>	Los datos del producto que ser registro deben estar almacenados en la base de datos.
<b>Flujo de Eventos</b>	Básico

	<p>1.- El usuario ingresa al interfaz pulsando opción de modificar producto, para poder acceder al formulario de que permite modificar datos de los productos.</p> <p>2.- Se despliega el formulario donde se ve los datos existentes del producto.</p> <p>3.- El usuario modifica los datos del producto que sean necesarios.</p> <p>4.- Los datos son validados e ingresados en el sistema inmediatamente luego de presionar el botón “Guardar”.</p> <p>Alternativo</p> <p>5.- Si el sistema encuentra datos que no concuerdan con los requeridos, el sistema despliega una alerta de informe que no se introdujo los datos correctamente.</p>
--	--

Fuente elaboración propia

La siguiente tabla describe el caso de uso de los reportes de datos de productos registrados en el sistema.

**Tabla 12** Procedimiento de ver detalle de productos

<b>Nombre</b>	<b>Ver detalle de productos</b>
<b>Descripción</b>	En este caso de uso permite al usuario ver los detalles de productos, es decir, una descripción general de sus características.
<b>Actores</b>	Administrador, Técnico de almacenes
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar autenticado. Debe existir registro de productos en la base de datos.
<b>Postcondición</b>	Los reportes son almacenados en la computadora.
<b>Flujo de Eventos</b>	Básico



	1.- El usuario ingresa al interfaz pulsando opción Reporte producto, el reporte general de todos los productos registrados.
--	---

Fuente elaboración propia

### 3.4 Fase medir el tiempo en completar una tarea

Para lo cual implementamos el siguiente tablero con fechas estimadas de entrega:

*Tabla 13 Descripción y duración de actividades*

ACTIVIDADES	TIEMPO DE DURACION					
	JULIO	JULIO	AGOSTO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Base de datos para el registro de solicitudes, y productos de almacén.	1 al 10 julio 2021, 10 días.					
Diseño de la interfaz de registros de solicitudes.		11 al 20 julio 2021, 10 días.				
Automatizar el proceso de solicitud			1 al 4 agosto 2021, 4 días.			
El sistema debe permitir registrar los servicios que ofrece la institución.				10 al 15 agosto 2021, 5 días.		
Búsquedas de solicitud mediante filtros.				15 al 20 agosto 2021, 5 días.		
Proporcionar Informes de manera rápida y eficiente de cada uno de los productos.				21 al 25 agosto 2021, 5 días.		
Desarrollar una interfaz para obtener				26 al 30 agosto 2021, 4 días.		

información de cada solicitud.						
Seguimiento de información de solicitudes realizadas por cada uno de los funcionarios.					1 al 6 septiembre 2021, 6 días.	
Reporte de datos de los productos					10 al 12 septiembre 2021, 2 días.	
Reportes que generen informes de las solicitudes en Excel					15 al 17 septiembre 2021, 2 días.	
Control de acceso seguro para los usuarios.					20 al 24 septiembre 2021, 4 días	
Interfaz amigable						1 al 7 octubre 2021, 7 días.
Registro de datos de usuarios de niveles 1,2,3 y 4						10 al 20 octubre 2021, 10 días.

Fuente elaboración propia

Asimismo, incluiremos en la siguiente imagen el tablero del método Kanban las tareas a realizar.



**Tabla 14** Tablero de la metodología Kanban para el desarrollo de software

<b>Método Kanban</b>				
<b>Para hacer</b>	<b>Responsable de la actividad</b>	<b>En proceso</b>		<b>Hecho</b>
		<b>Trabajándose</b>	<b>A la espera</b>	
Base de datos para el registro de solicitudes, y productos de almacén.	MCBC			Completado
Diseño de la interfaz de registros de solicitudes.	MCBC			Completado
Automatizar el proceso de solicitud	MCBC			Completado
El sistema debe permitir registrar los servicios que ofrece la empresa.	MCBC			Completado
Búsquedas de solicitud mediante filtros.	MCBC			Completado
Proporcionar Informes de manera rápida y eficiente de cada uno de los productos.	MCBC			Completado
Desarrollar una interfaz para obtener información de cada solicitud.	MCBC			Completado
Seguimiento de información de solicitudes realizadas por cada uno de los funcionarios.	MCBC			Completado
Reporte de datos de los productos	MCBC			Completado
Reportes que generen informes de las solicitudes en Excel	MCBC			Completado
Control de acceso seguro para los usuarios.	MCBC			Completado
Interfaz amigable	MCBC			Completado
Registro de datos de usuarios de niveles 1,2,3 y 4	MCBC			Completado
Reportes estadísticos de la cantidad de solicitud de material por funcionario.	MCBC			Completado
Reportes estadísticos de que material se solicitan con más frecuencia.	MCBC			Completado

Fuente elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### MÉTRICAS DE CALIDAD Y SEGURIDAD

#### 4.1. Métricas de Calidad

La Ingeniería del Software se diferencia de otras áreas, al no estar basada en leyes cuantitativas básicas, en su lugar se realiza un conjunto de medidas conocidas como métricas, las cuales proporcionan una referencia de la calidad de algún producto de software.

El desarrollar de un software de calidad es el objetivo de todo desarrollador o programador, por tanto, se le dedica muchos esfuerzos, pero también cabe mencionar que no se logra a la perfección en el producto de software, pero se debe tomar en cuenta que todo software debe cumplir y superar las expectativas del cliente. Si cumple esta característica tendrá la dominación de un software de alta calidad y a medida.

En la actualidad existen diversas opciones, los estándares y modelos de evaluación y mejora de los procesos de software que están relacionados con la calidad, el presente proyecto usara la ISO/IEC 9126.

##### 4.1.1. ISO/IEC 9126

Esta norma Internacional fue publicada en 1992, la cual es usada para la evaluación de la calidad de software, llamado “Information technology - Software Product Evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use”, Largo C, (2005), Guía técnica para evaluación de software.iso

Las métricas de la ISO/IEC 9126 son:

- **Funcionalidad:** Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.
- **Confiabilidad:** Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.
- **Usabilidad:** Mide el grado en el que el software es fácil de usar, que tan intuitivo es, el manejo que el usuario le da al sistema y si el sistema presenta menús sencillos.
- **Eficiencia:** Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesarios bajo condiciones establecidas.
  - ✓ Comportamiento en el tiempo
  - ✓ Comportamiento de recursos
- **Mantenimiento:** Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
- **Portabilidad:** Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra.

#### 4.1.1.1. Funcionalidad

La funcionalidad examina si el sistema satisface los requisitos funcionales esperados. El objetivo es revelar problemas y errores en lo que concierne a la funcionalidad del sistema y su conformidad al comportamiento, expresado o deseado por el usuario final.

En la siguiente tabla se calcula el punto función, los cuales miden el software desde una perspectiva del usuario, dejando de lado los detalles de codificación.

a) **Técnica Punto función:** Esta técnica permite cuantificar el tamaño de un sistema en unidades independientes del lenguaje de programación y la metodología utilizada.

Para el cálculo de Punto Función se toma en cuenta 5 características de dominio de información.

- **Número de entradas de usuario:** Se refiere a cada entrada que proporciona datos al sistema.

*Tabla 15 Número de entradas de usuario*

Nº	Número de entradas de usuario	Cantidad
1	Registros por producto, categoría, partida presupuestaria	1
2	Registro por ingreso de ítem	1
3	Registro de ingreso de proveedor	1
4	Registro de servidores publicos	1
5	Registro por niveles	1
6	Asignacion de material	1
7	Registro de cada accion en la bitacora	1
	<b>Total</b>	<b>7</b>

Fuente elaboración propia

- **Número de salidas de usuario:** Se refiere a cada salida que proporciona el sistema al usuario, entre estos están: informes, pantallas, mensajes de errores, etc.

*Tabla 16 Número de salidas de usuario*

Nº	Número de salidas de usuario	Cantidad
1	Reporte de stock disponible	1
2	Reporte de material entregado	1
3	Reporte de material solicitado	1
4	Reporte de material anulado	1
5	Lista de servidores publicos	1
6	Reporte por servidor publico	1
7	Reporte por unidad	1
8	Reporte de proveedores	1
	<b>Total</b>	<b>8</b>

- **Número de peticiones de usuario:** Una petición se define como una entrada interactiva que produce la generación de alguna respuesta de software en forma de salidas interactivas.

*Tabla 17 Número de peticiones de usuario*

Nº	Número de peticiones de usuario	Cantidad
1	Busqueda por ítem	1
2	Busqueda por partida presupuestaria	1
3	Busqueda de usuarios nivel 1	1
4	Busqueda de usuarios nivel 2	1
5	Busqueda de usuarios nivel 3	1
7	Busqueda de usuarios nivel 4	1
	<b>Total</b>	<b>6</b>

Fuente elaboración propia

- **Número de Archivos:** Se cuenta archivos maestro lógico, estos pueden ser: grupo lógico de datos, o un archivo independiente.

*Tabla 18 Número de archivos*

Nº	Numero de archivos	Cantidad
1	Tablas de la base de datos	32
	<b>Total</b>	<b>32</b>

Fuente elaboración propia

- **Número de interfaces externas:** se cuenta las interfaces legibles por la máquina que se utilizan para transmitir información a otro sistema.

*Tabla 19 Número de interfaces externas*

Nº	Numero de interfaces externas	Cantidad
1	Conexión con la base de datos	1
2	Conexión con la pantalla	1
3	Elaboracion de plantillas en formato excel	1
4	Visualizador de archivos pdf	1
	<b>Total</b>	<b>4</b>

Fuente elaboración propia

Luego se procede al cálculo de entrada de punto función:

*Tabla 20 Parámetros para el cálculo del punto función*

Valor de dominio de información	Conteo	Factor de ponderacion	Cantidad
Número de entradas de usuario	7	3	21
Número de salidas de usuario	8	4	32
Número de peticiones de usuario	6	3	18
Numero de Archivos	32	7	224
Numero de interfaces externas	4	5	20
		<b>Conteo Total</b>	<b>315</b>

Fuente elaboración propia



Tomando en cuenta el siguiente criterio para la importancia

**Tabla 21** Escala de importancia calculo punto función

Escala	Valor
Esencial	5
Significativo	4
Medio	3
Moderado	2
Incidental	1
No importante	0

Fuente elaboración propia

Una vez definido nuestras tablas procedemos al llenado del siguiente cuestionario:

**Tabla 22** Factor de ajuste de valor

IMPORTANCIA	0	1	2	3	4	5
Factor de ajuste de valor	Sin importancia	Incremental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial
1.- ¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiable?						X
2.- ¿Se requiere comunicación de datos?						X
3.- ¿Existe funciones de procesos distribuidos?				X		
4.- ¿Es crítico el rendimiento?				X		
5.- ¿El sistema será ejecutado en un Servidor Web?						X
6.- ¿Se requiere una entrada de usuario y password para el sistema?						X
7.- ¿Se requiere que el sistema tenga entradas a datos con múltiples ventanas?						X
8.- ¿Se actualiza los archivos de forma interactiva?						X

9.- ¿Son complejas las entradas, salidas, de archivos o las peticiones?					X	
10.- ¿Es complejo el procesamiento interno del sistema?					X	
11.- ¿se ha diseñado el código para ser reutilizado?						X
12.- ¿Se ha diseñado el sistema para facilitar al usuario el trabajo y ayudarlos a encontrar la información?						X
<b>Total</b>					$\Sigma(fi) = 54$	

Fuente: Elaboración Propia

$f_i$  = Representa cada pregunta del cuestionario y la importancia de cada una, asimismo tiene una ponderación en la parte superior.

- Fórmula para calcular el punto función, Sánchez Faustino. (1999, mayo). Planificación y Gestión de Sistemas de Información.

$$PF = \text{conteo total} \times [0.65 + 0.01 \times \Sigma(fi)]$$

Como vemos, el PF puede variar entre 0.65 (si cada  $f_i$  vale 0, es decir, si las preguntas de ajuste de valor no tienen ninguna influencia en el sistema) y entre 1.35 (si cada  $f_i$  vale 5, es decir si todos los factores de ajuste de valor son esenciales para el sistema).

Reemplazando en la formular con nuestros datos obtenidos:

$$PF = 315 \times (0.65 + 0.01 \times 54)$$

$$PF = 315 \times 1.19$$

$$PF = 374.85$$

- Para el cálculo del valor de la funcionalidad, se hace la comparación con el valor máximo que se podría tener que sería 60, el 60 lo obtenemos si ponderamos todos los factores de ajuste de valor como esenciales con 5, reemplazamos en la fórmula de PF.

$$PF \text{ ideal} = 315 * (0.65 + 0.01 * 60)$$

$$PF \text{ ideal} = 315 * (1.25)$$

$$PF \text{ ideal} = 393.75$$

- Calculando del % de funcionalidad real:

$$PF \text{ real} = PF \text{ obtenida} / PF \text{ ideal}$$

$$PF \text{ real} =$$

$$\frac{374.85}{393.75} \cdot 100$$

$$\text{Funcionalidad} = 95\%$$

#### 4.1.1.2. Confiabilidad

La confiabilidad permite evaluar la relación entre el nivel de funcionalidad y la cantidad de recursos usados, representa el tiempo que el software está disponible para su uso, la misma se calcula utilizando la privacidad de que un sistema presente fallas, una medida sencilla de su confiabilidad es el tiempo medio entre fallas (TMEF):

Relación obtenida, Pressman. (2010), Ingeniería del Software Un Enfoque Práctico, Séptima Edición, pagina 377.

$$TMEF = TMPF + TMPR$$

En donde:

TMPF: es el tiempo medio para la falla

TMPR: es el tiempo medio para la reparación.

Reemplazando en nuestra relación obtenemos

$$TMEF = 10h + 1h = 11h$$

Se obtiene la probabilidad

$$\text{Confiabilidad} = \frac{\text{TMPF}}{\text{TMPF} + \text{TMPR}} \times 100\% = \frac{11h}{11h + 1h} = 91,66\%$$

Por lo tanto, la confiabilidad es.

$$\text{Confiabilidad} = 91.66\%$$

#### 4.1.1.3. Usabilidad

Grado en el que el software es fácil de usar, según lo indican: si es entendible, fácil de aprender y operable.

**Tabla 23** Rangos para evaluar la usabilidad

Escala	Valor
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

Fuente elaboración propia

El siguiente cuestionario consta de 6 preguntas que cada usuario dará una evaluación al sistema, el valor obtenido corresponde a un promedio de 8 usuarios, el promedio de cada fila lo obtenemos:

$$\text{Promedio} = \frac{\text{Min} + \text{Max}}{2}$$

**Tabla 24** Formulario con rangos para evaluar la usabilidad

Nº	Preguntas	Respuestas		Promedio
		Min	Max	
1.	¿El sistema es comprensible e intuitivo?	3	5	4
2.	¿El sistema es agradable a la vista?	3	4	3.5
3.	¿El sistema hace lo que dice que hace?	3	4	3.5
4.	¿Las Respuestas del sistema son satisfactorias?	3	5	4
5.	¿Es fácil aprender a manejar el sistema?	4	5	4.5
6.	¿El sistema satisface las necesidades que usted requiere?	4	5	4.5

Fuente: Elaboración Propia

En base a esto se puede tener una idea cuantitativa de la usabilidad, aplicando la siguiente formula:

$$Usabilidad = \frac{p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6}{\text{Numero de preguntas}} \times \frac{100\%}{\text{Valor maximo de la escata usabilidad}}$$

En donde p = promedio, reemplazando valores en nuestra formula.

$$Usabilidad = \frac{4 + 3.5 + 3.5 + 4 + 4.5 + 4.5}{6} \times \frac{100\%}{5}$$

$$\frac{24}{6} \times \frac{100\%}{5}$$

$$Usabilidad = 80\%$$

#### 4.1.1.4 Eficiencia

Para la cuantificación de la eficiencia utilizaremos la siguiente tabla de rangos donde 1 representa el puntaje mínimo y 5 el valor máximo.

**Tabla 25 Rangos para evaluar la eficiencia**

Escala	Valor
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

Fuente elaboración propia

Se elaboró un cuestionario para calificar la eficiencia del sistema al principal actor el técnico de almacenes, se obtuvo las siguientes apreciaciones:

**Tabla 26 Factor de ajuste para evaluar la eficiencia**

Factor de ajuste	Valor
¿Procesa rápidamente las solicitudes de los funcionarios?	4
¿Procesa rápidamente la asignación de materiales de los funcionarios?	3
¿Procesa rápidamente el registro de nuevos funcionarios?	4
¿Procesa rápidamente la búsqueda de un funcionario?	4
¿Procesa rápidamente la búsqueda de un ítem o producto?	4

Fuente elaboración propia

$$Eficiencia = \frac{e_1 + e_2 + e_3 + e_4 + e_5}{\text{Numero de preguntas}} \times \frac{100\%}{\text{Valor maximo de la escala eficiencia}}$$

Reemplazando en la fórmula en la relación:

$$Eficiencia = \frac{4+3+4+4+4}{5} \times \frac{100\%}{5}$$

*Eficiencia – 76%*

#### **4.1.1.5. Mantenimiento**

El mantenimiento se refiere a los atributos que permiten medir el esfuerzo necesario para realizar modificaciones al software, ya sea por la corrección de errores o por el incremento de alguna otra funcionalidad, para hallar mantenibilidad del sistema se utiliza el índice de madurez de software (IMS), que proporciona una indicación de la estabilidad de un producto de software.

Se determina la siguiente formula, Pressman Roger. (2010). Ingeniería del Software Un enfoque Práctico. Séptima edición, pagina 550.

$$IMS = \frac{M_T - (F_a + F_c + F_d)}{M_T}$$

$M_T$  = número de módulos en la liberación actual

$F_C$  = número de módulos en la liberación actual que cambiaron

$F_a$  = número de módulos en la liberación actual que se agregaron

$F_d$  = número de módulos de la liberación anterior que se borraron en la liberación actual

Reemplazando en la fórmula:  $IMS = (15 - (1 + 0 + 0)) / 15 = 0.93$

*Mantenimiento – 93%*

#### **4.1.1.6. Portabilidad**

En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro o en este caso por red, y considera los siguientes aspectos:

- **Adaptabilidad:** Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- **Facilidad de Instalación:** Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- **Capacidad de reemplazo:** Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.

**Tabla 27 Rangos para evaluar la eficiencia**

Escala	Valor
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Deficiente	2
Pésimo	1

Fuente elaboración propia

La valoración en cuanto a la portabilidad la realizó el Jefe de Unidad se obtuvo el siguiente cuestionario con las siguientes apreciaciones:

**Tabla 28 Factor de ajuste para evaluar la eficiencia**

Factor de ajuste	Valor
Facilidad de instalación por parte del usuario	4
Facilidad de ajuste, ejemplo la creación de nuevos niveles	3
Soporte en diferentes sistemas operativos	4
Soporte en diferentes navegadores web	4

Fuente elaboración propia

En base a estas apreciaciones se tiene una idea de la portabilidad, reemplazando en la fórmula:

$$\text{Portabilidad} = \frac{p_1+p_2+p_3+p_4}{\text{Numero de preguntas}} \times \frac{100\%}{\text{Valor maximo de la escala portabilidad}}$$



$$\text{Portabilidad} = \frac{4+3+4+4}{4} \times \frac{100\%}{5}$$

Portabilidad = 75%

#### 4.1.1.7. Resultados

El factor de calidad total está directamente relacionado con el grado de satisfacción con el usuario que ingresa al sistema, para la calidad realizamos un promedio de la funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenimiento y la portabilidad.

*Tabla 29 Resultados obtenidos*

<b>Características</b>	<b>Resultado</b>
<b>Funcionalidad</b>	95%
<b>Confiabilidad</b>	91.66%
<b>Usabilidad</b>	80%
<b>Eficiencia</b>	76%
<b>Mantenimiento</b>	93%
<b>Portabilidad</b>	75%
<b>Evaluación de calidad total</b>	<b>85.11%</b>

Fuente elaboración propia

La calidad del sistema corresponde al 85.11%, lo que se interpreta como la satisfacción que tiene un usuario al interactuar con el sistema.

## 4.2. Seguridad

### 4.2.1. Seguridad de Base de Datos

Se usó como base de datos MySQL, en cuanto a la forma de resguardo se realiza:

- Cuando una acción del usuario en el sistema requiere o solicita algunos registros de la base de datos, existe una conexión segura para esta acción ya que se utilizan objetos de datos de PHP porque proporcionan una capa de abstracción de acceso a los datos de manera segura.
- Para la seguridad de los datos del sistema se tienen registrados el nombre de usuario y la contraseña de acceso, según su nivel de acceso pueda realizar actividades en el sistema.

La información en una empresa es muy valiosa, por tanto, su resguardo es fundamental, la conexión a la base de datos y el cierre de la conexión a la base de datos.

En cuanto a las amenazas de SQL Injection que es una de las más comunes amenazas, implemento medidas como la restricción de caracteres especiales desde el controlador en los campos de ingresos de texto.

### 4.2.2. Seguridad con Autenticación

Este control se refiere al control de sesión o verificación de la autenticación de un usuario con nombre de usuario y una contraseña, que ya anteriormente asignados.

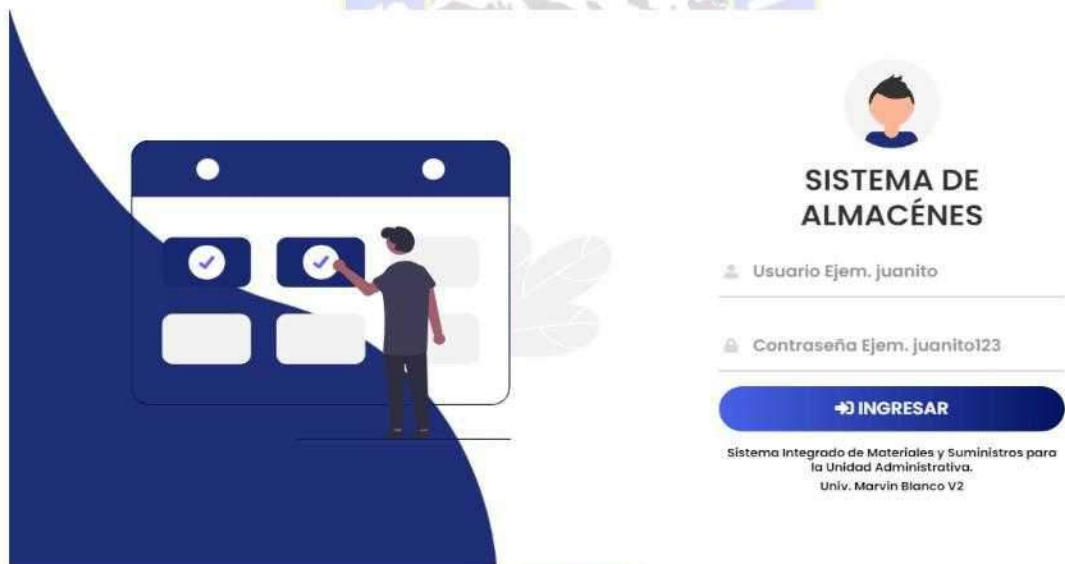
Mientras el usuario ingresa la contraseña, esta no se puede mostrar en pantalla, también cabe resaltar que la contraseña de cada usuario está encriptada con **crypt()** que es una función de PHP que devuelve una cadena hash utilizando algoritmos o MD5.

Para el acceso al sistema cada usuario deberá contar con una contraseña con el siguiente formato:

- a. **Longitud de contraseña:** como mínimo 8 caracteres
- b. **Caracteres numéricos:** como mínimo 2 números
- c. **Caracteres de símbolos:** como mínimo 1 carácter especial
- d. **Letras mayúsculas:** como mínimo 1 letra mayúscula
- e. **Letras minúsculas:** como mínimo 1 letra minúscula

En la siguiente imagen observamos la pantalla de autenticación de la institución.

*Figura 8 Autenticación de usuario*



Fuente elaboración propia

#### 4.2.3. Seguridad de la Aplicación

Se desarrolló un módulo de niveles para control de acceso al sistema para la restricción del acceso a usuario no autorizado. Este módulo verifica y autoriza a los usuarios por medio de permisos que son otorgados por el administrador del sistema, haciendo uso de

las variables de sesión de PHP. Se realiza el registro del usuario que modifica la información la base de datos, para esto se registra en cada tabla el identificar del usuario que modifica la información.

También existe el módulo de Bitácoras, la función de este módulo es registrar en la base de datos de cada acción que se realiza dentro del sistema de almacenes.



## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

#### 5.1. Estimación de Costo Beneficio

Para el presente proyecto utilizaremos el modelo básico de COCOMO estima el esfuerzo y el tiempo en el desarrollo de software, (Boehm Barry, 1981).

Formulas a utilizar:

$$\text{Esfuerzo: } PM = A \times (\text{KSLOC})^B$$

$$\text{Cronograma: } TDEV = C \times (PM)^D$$

- **PM** es el esfuerzo estimado, representa los meses-persona necesarios para ejecutar el proyecto.
- **KSLOC** es el tamaño del software a desarrollar en miles de línea de código.
- **A** y **B** son coeficientes que varían según el modo de desarrollo (Orgánico, Semiacoplado, Empotrado).
- **C** y **D** son coeficientes que varían según el modo de desarrollo (Orgánico, Semiacoplado, Empotrado).
- **TDEV** representa los meses de trabajo que se necesitan para ejecutar el proyecto.

**Tabla 30** Ecuaciones del modelo básico de COCOMO

Modo de Desarrollo	Esfuerzo	Cronograma
Orgánico	$PM=2.4 \times (\text{KSLOC})^{1.05}$	$TDEV=2.5 \times (PM)^{0.38}$
Semiacoplado	$PM=3.0 \times (\text{KSLOC})^{1.12}$	$TDEV=2.5 \times (PM)^{0.35}$
Empotrado	$PM=3.6 \times (\text{KSLOC})^{1.20}$	$TDEV=2.5 \times (PM)^{0.32}$

Fuente: Boehm, 1981.

## 5.2. Calculo de Costo del Sistema

Para la estimación del costo utilizaremos el modo de desarrollo orgánico, reemplazamos en la formula general, consideremos un estimado de 2025 líneas de código el cual se obtuvo utilizando la herramienta online Miniwebtool.

$$PM = A \times (KSLOC)^B$$

$$PM = 2.4 \times (2)^{1.05}$$

$$PM = 4.96$$

$$TDEV = C \times (PM)^D$$

$$TDEV = 2.5 \times (4.96)^{0.38}$$

$$TDEV = 4.59$$

Considerando el caso de contratar un desarrollador de software con un salario de 6000 bs por mes.

$$\text{Costo Sistema} = TDEV \times \text{Salario mensual} \times N^{\circ} \text{ Desarrolladores}$$

$$\text{Costo total del Sistema} = 4.59 \times 6000 \times 1$$

$$\text{Costo total del Sistema} = 27540 \text{ Bs}$$

De los resultados obtenidos se concluye:

- ✓ Se requiere un aproximado de 4.59 meses para el desarrollo del Sistema.

- ✓ Realizándose la contratación de un desarrollador de software el costo total del sistema será de: 27540 Bs.

### 5.3. Beneficio

Los beneficios del presente proyecto de grado para el Ministerio serán económicos como los alcances inmediatos por la rapidez de información que brinda el sistema. El sistema proveerá accesos y transferencias de información en tiempo real, esto hará que la información sea oportuna y precisa, a continuación, describiremos los beneficios que presentara el sistema:

- Todos los datos están centralizados en una sola base de datos, esto ayuda a que la información sea oportuna y eficiente.
- Se pueden realizar informes en tiempo real.
- Se evita el gasto innecesario de papel, de esta manera reduce costos de operaciones.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones:

Resultado del proyecto, se concluyó el “Sistema de materiales y suministros para la Unidad Administrativa”, para el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, habiéndose empleado la metodología de desarrollo Kanban, de acuerdo a los objetivos planteados se concluye:

- ✓ Se desarrolló e implementó el Sistema que proporciona información oportuna y confiable del área coadyuvando de esta manera en la toma de decisiones, optimizando la administración del área de almacenes.
- ✓ El sistema registra los insumos y materiales que ingresan al área de almacenes.
- ✓ El sistema registra la salida de productos, además que permite contar con información en tiempo real.
- ✓ El sistema cuenta con 4 módulos los cuales son: módulo de registro de funcionarios, módulo de ingreso y salida de materiales, módulo de reportes, módulo bitácora.
- ✓ El sistema cuenta con una estructura definida de nivel de accesos de acuerdo al Organigrama de la institución reforzando de esta manera la seguridad y confiabilidad de los registros.



- ✓ El sistema cuenta con el “Módulo Bitácoras” el cual lleva el registro de toda acción, acceso, modificación, altas y bajas de cada usuario sea el nivel que tenga, generando transparencia, además de ser una herramienta para una futura auditoría.
- ✓ El sistema permite generar reportes de documentos, actas que administra la institución según el nivel de acceso de cada usuario.
- ✓ El sistema es adaptable a cualquier institución pública, empresas publica privada, emprendimiento, ya que permite el diseño de niveles de acceso, personalización de logos, línea gráfica.
- ✓ En cuanto al aporte teórico para la Carrera de Informática personalmente logre observar la gran flexibilidad que posee la Metodología Kanban en el desarrollo de software, asimismo posee la ventaja de trabajar de la mano con otras metodologías.
- ✓ Se obtuvo una calidad del sistema de: 85.11%, lo que se interpreta como la satisfacción que tiene el usuario al interactuar con el sistema.

## **6.2. Recomendaciones:**

- ✓ Al poner en practica la metodología Kanban observe una gran flexibilidad a la hora de realizar actividades, ya que cada tarea actividad se mejora continuamente, de un vistazo logre ver todas las tareas en proceso, finalizadas, recomiendo esta metodología en equipos de trabajo reducidos y presenciales.

### 6.3. Bibliografía:

Pressman, R. (2010). Ingeniería de Software, un enfoque práctico (Séptima ed.).

Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.

Somerville, I. (2005). Ingeniería de software (Séptima ed.). Madrid, España:

Pearson Educación, S.A.

Schwaber, K., & Beedle, M. (2001). Agile Software Development with Scrum

Metodología de desarrollo de software

<https://blog.becas-santander.com/es/metodologias-desarrollo-software.html>

Metodología Kanban

<https://www.apd.es/metodologia-kanban/>

Ventajas y características de Kanban

<https://www.getbillage.com/es/blog/metodologia-kanban-ventajas-y-caracteristicas>

Repositorio, 2020

[https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35867/LozanoParraA  
namaria2020.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35867/LozanoParraAnamaria2020.pdf?isAllowed=y&sequence=1)

Desarrollo del software para generación

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6457/1/APLICACION%20DE%20LA%20METODOLOGIA%20KANBAN%20EN%20EL%20DE>

[SARROLLO%20DEL%20SOFTWARE%20PARA%20GENERACI%C3%93N.](#)

[pdf](#)

<https://www.redalyc.org/journal/2654/265452747021/html/>

<https://www.javiergarzas.com/2011/11/kanban.html>

Manuales de metodología de investigación, 2017

<https://www.usmp.edu.pe/estudiosgenerales/pdf/2017->

[I/MANUALES/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf](#)

Enciclopedia Cubana

[https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia\\_cubana](https://www.ecured.cu/EcuRed:Enciclopedia_cubana)

Ingeniería de Software

[https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_software](https://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_software)

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/2654/265452747021/html/index.html>

Sistema de Información

<http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/acerca-de-san/conceptos/797-sin-categoría/501-sistema-de-informacion>

Ingeniería de Requerimientos

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2\\_-](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4057/2_-)

[\\_Ingenier%C3%ADa\\_de\\_requerimientos.pdf?sequence=4](#)

Sánchez Faustino. (1999, mayo). Planificación y Gestión de Sistemas de Información.

<https://www.infor.uva.es/~manso/calidad/PFA-CLM-2011>

Sistemas Computacionales, 2020

<https://zimbronapps.com/educacion/sistemas-computacionales/ingenieria-de-software/fases-la-ingenieria-software/>

Fase de Ingeniería de Software, 2020

<https://ingeniero.win/fases-de-la-ingenieria-de-software/>

Requisitos de Software, 2019

<https://es.slideshare.net/RevistaSG/cmo-realizar-entrevistas-eficaces-para-obtener-requisitos-de-software>

Application Development, 2019

<https://is1unne.home.blog/2019/03/22/joint-application-development/>

Lluvia de ideas y como hacerla

<https://tugimnasiacerebral.com/herramientas-de-estudio/que-es-una-lluvia-de-ideas-y-como-hacerla>

Especificación de requisitos de software, 2018

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10954/1/%282019%29\\_Especificaci%C3%B3n\\_de\\_Requisitos\\_de\\_Software\\_Petic.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/10954/1/%282019%29_Especificaci%C3%B3n_de_Requisitos_de_Software_Petic.pdf)

Requerimientos de software

[https://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base\\_rup/guidances/guidelines/software\\_requirements\\_specification\\_91456CD0.html](https://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/LargeProjects/core.base_rup/guidances/guidelines/software_requirements_specification_91456CD0.html)

Requerimientos funcionales y no funcionales

<https://medium.com/@requeridosblog/requerimientos-funcionales-y-no-funcionales-ejemplos-y-tips-aa31cb59b22a>

Documentos digitales

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lis/garcia\\_r\\_ci/capitulo4.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/garcia_r_ci/capitulo4.pdf)

Modelo de procesos del software

<https://es.slideshare.net/FADSXD/modelo-de-procesos-del-software>

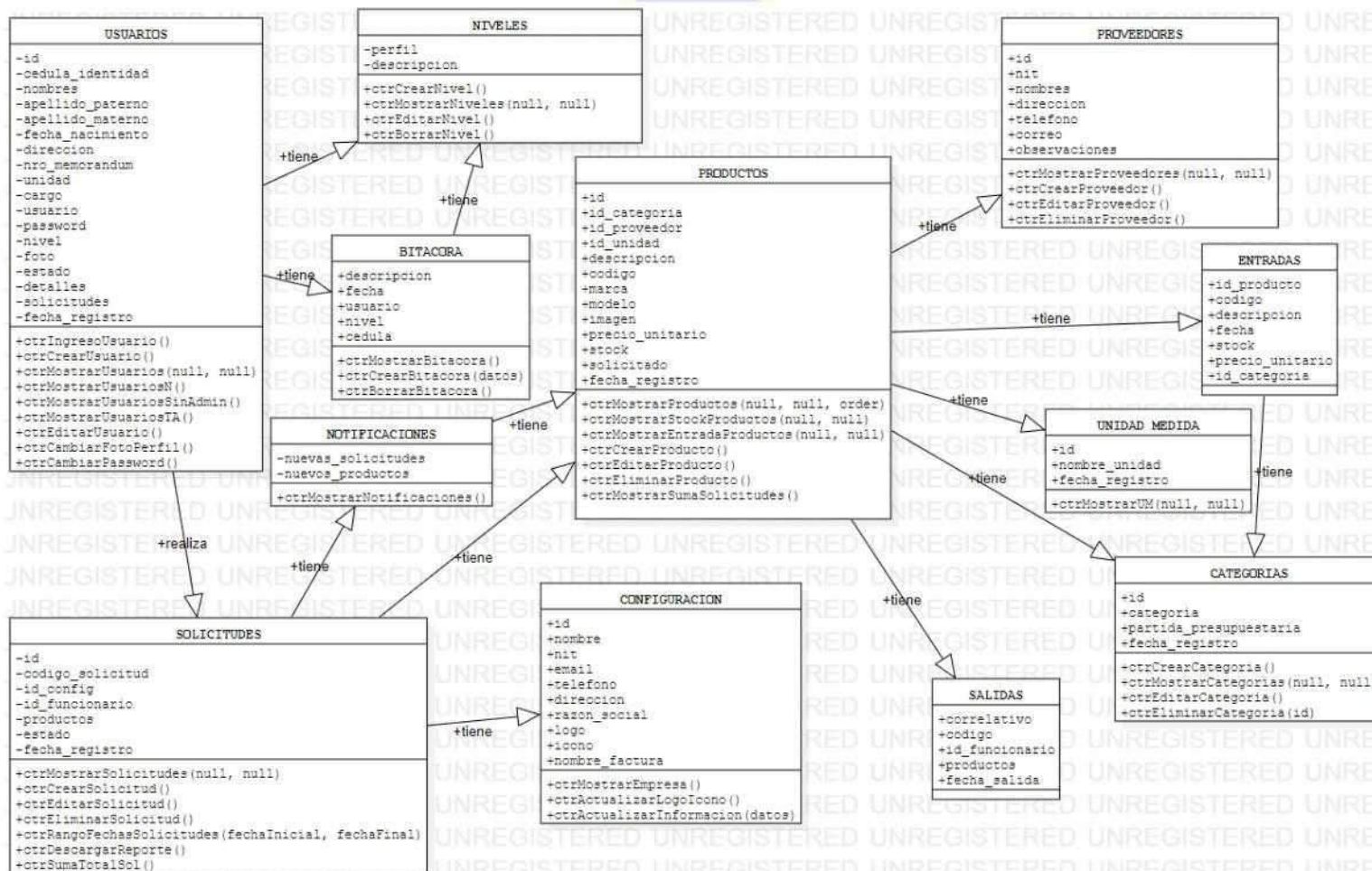
Página web de ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural

<https://produccion.gob.bo/>

## 6.4. Anexos:

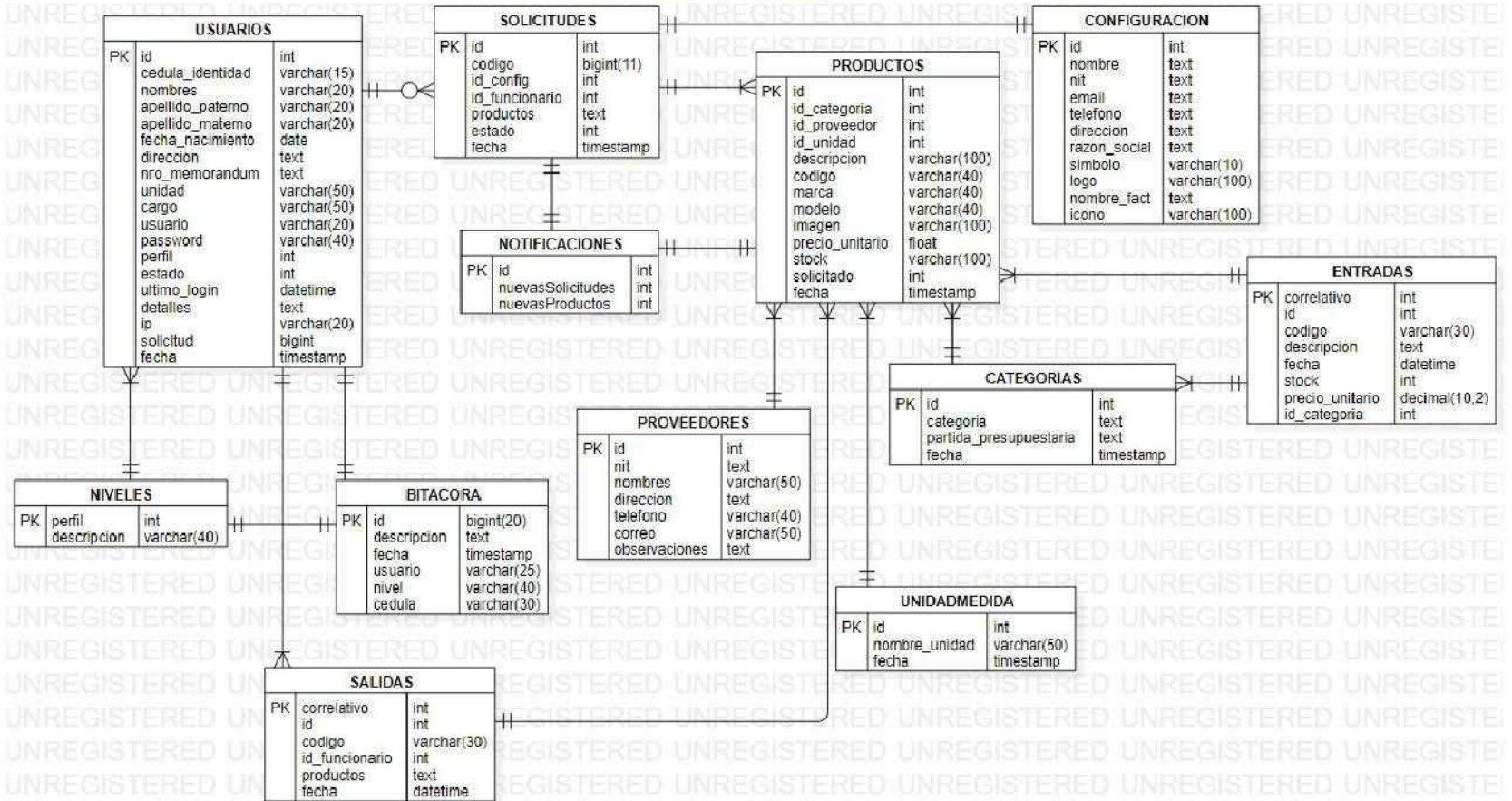
### 6.4.1. Diagrama de Clase

Figura 9 Diagrama de Clases del Sistema



## 6.4.2. Diagrama Entidad Relación

Figura 10 Diagrama Entidad Relación



### 6.4.3. Imágenes del Sistema

*Figura 11 Perfil Administrador personalización de la Entidad/Empresa*

Sistema | Almacenes

localhost/Sistema\_Almacenes/configuracion

Hola, Administrador Fecha: 23 de Mayo de 2022 Hora: 16:41:46 ADMINISTRADOR

#### Perfil de la empresa

Inicio / Configuración

##### Logo y Icono de la empresa

**LOGO**

Cambiar Logo

Adjuntar Imagen del Logo

Tamaño recomendado 500px \* 100px

Sistema de Almacén

Guardar logo

**ICONO**

Cambiar Icono

Adjuntar Imagen del Icono

Tamaño recomendado 100px \* 100px

Guardar Icono

##### Información de la empresa

**Nombre de la empresa:**

Almacenes

**Nit de la empresa:**

220000000

**Correo electrónico:**

almacenes@admin.com

**Telefono de la empresa:**

77777779

**Dirección de la empresa:**

Correos # 20000

**Razon social:**

Almacén de Materiales

**Nombre Factura:**

ACTA N°

**Símbolo del dinero:**

\$

Guardar cambios



Figura 12 Perfil Administrador Editar Niveles y Permisos

The screenshot shows a web application interface for managing user levels and permissions. A modal window titled "Editar Nivel y Permisos" is open, displaying the configuration for the "Técnico de almacén" profile. The modal includes a search bar, a table of permissions, and buttons for "Cerrar" and "Guardar cambios".

#	Módulo	Ver	Crear	Actualizar	Eliminar
1	Niveles	No	No	No	No
2	Usuarios	Sí	Sí	Sí	Sí
3	Categorías	Sí	Sí	Sí	Sí
4	Productos	Sí	Sí	Sí	Sí
5	Proveedores	Sí	Sí	Sí	Sí
6	Solicitudes	Sí	No	No	Sí

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6

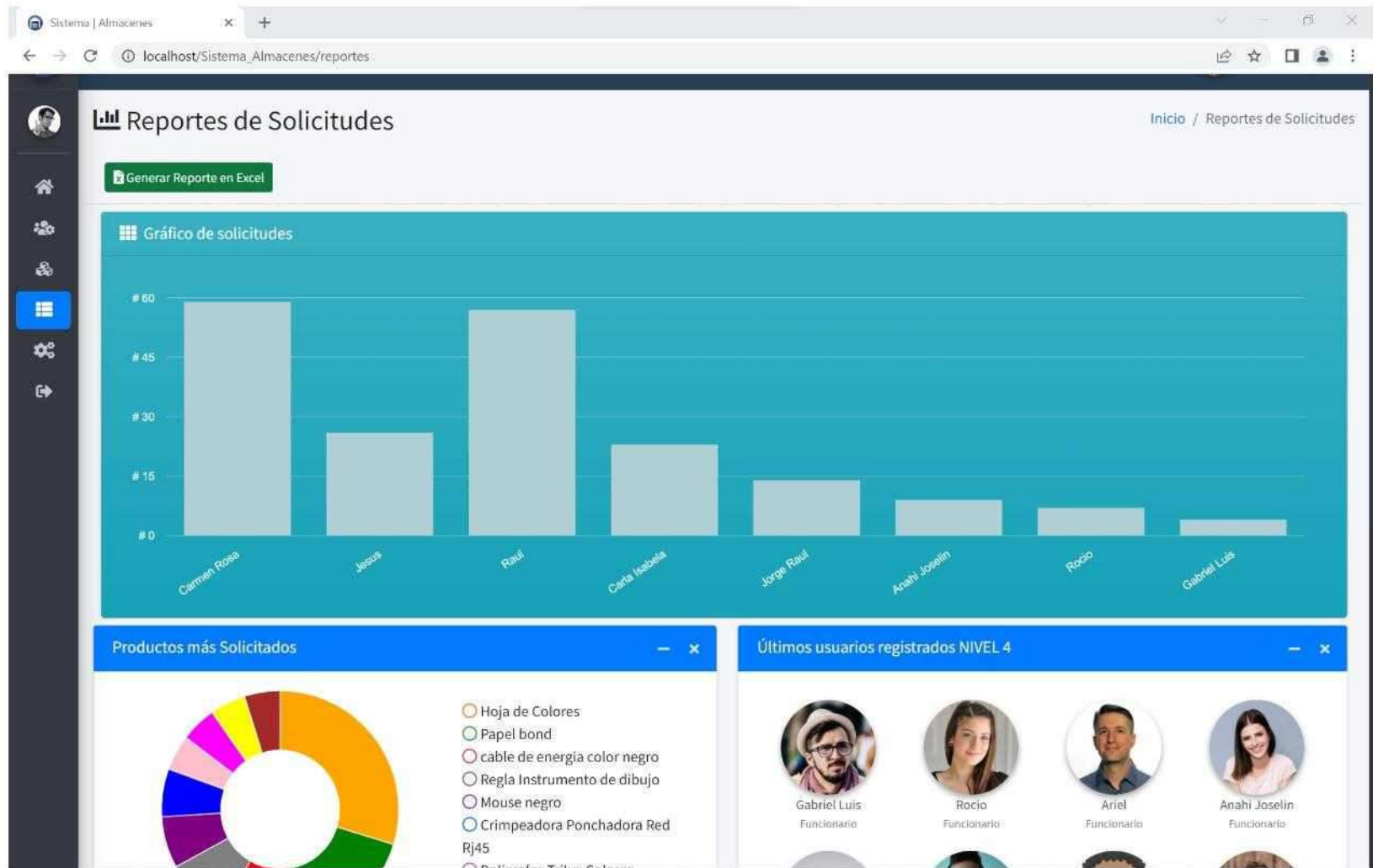
Copyright © 2022 Almacenes. Todos los derechos reservados. Version 3.0

**Figura 13** Perfil Administrador Edición de Usuarios de Nivel 4,3,2,1

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/Sistema_Almacenes/usuarios`. The application header displays the user's name 'Hola, Administrador', the date 'Fecha: 23 de Mayo de 2022', and the time 'Hora: 16:38:29'. The main content area is titled 'Usuarios' and includes a search bar and a table of users.

#	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Usuario	Foto	Nivel	Estado	Más datos	Acciones
1	Administrador	SN	SN	admin		1: Admin	Activado		
2	Melvin Santiago	Apaza	Gomez	Melvin_3211233		2: Jefe	Activado		
3	Marvin	Blanco	Gutierrez	Marvin_52421523		3: Técnico de almacén	Activado		
4	Carmen Rosa	Mamani	Quispe	Carmen_965985477		4: Funcionario	Activado		
5	Jesus	Salvador	Torrez	Jesus_6594878		4: Funcionario	Activado		
6	Raul	Huanca	Ramos	Raul_69587444		4: Funcionario	Activado		
7	Luis Fernando	Lautaro	Chavez	Luis_12345677		3: Técnico de almacén	Activado		

**Figura 14** Perfil Administrador: Reportes de Solicitudes



*Figura 15 Perfil Administrador Generación de Reportes en hojas de calculo*

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	NRO FACTURA	FUNCIONARIO	CANTIDAD	PRODUCTOS	UNIDAD	FECHA							
2			1	Crimpeadora Ponchadora Red Rj45									
3			1	monitor de PC									
4	10001	Carmen Rosa Mamani Quispe	1	Hoja de Colores	Mediana empresa	26/9/2021							
5			2	Boligrafos Trilux Colores									
6			2	Marcadores Permanente Colores Punta Gruesa									
7	10002	Jesus Salvador Torrez	10	Papel bond	Sistemas	26/9/2021							
8			1	Mouse negro									
9			1	teclas Negro usb									
10	10003	Raul Huanca Ramos	1	monitor de PC	RRHH	26/9/2021							
11			1	Crimpeadora Ponchadora Red Rj45									
12	10004	Carla Isabela Chambi Lopez	1	Engrapador Negro	Activos Fijos	26/9/2021							
13	10005	Jorge Raul Flores Mamani	10	cable de energia color negro	Jurídica	26/9/2021							
14	10006	Anahi Joselin Canaviri Nina	2	Mouse negro	Sistemas	26/9/2021							
15			5	Boligrafos Trilux Colores									
16			5	Marcadores Permanente Colores Punta Gruesa									
17	10007	Raul Huanca Ramos	20	Papel bond	RRHH	27/9/2021							
18			1	Boligrafos Trilux Colores									
19			1	Marcadores Permanente Colores Punta Gruesa									
20			1	Papel bond									
21			1	Engrapador Negro									
22	10008	Carla Isabela Chambi Lopez	1	Mouse negro	Activos Fijos	27/9/2021							
23			10	cable de energia color negro									
24	10009	Carla Isabela Chambi Lopez	1	cinta aislante color negro	Activos Fijos	27/9/2021							
25			1	Crimpeadora Ponchadora Red Rj45									
26	10010	Carmen Rosa Mamani Quispe	15	Hoja de Colores	Mediana empresa	27/9/2021							
27			1	monitor de PC									
28			1	teclas Negro usb									
29			1	Mouse negro									
30	10011	Jesus Salvador Torrez	1	Engrapador Negro	Sistemas	27/9/2021							
31	10012	Carla Isabela Chambi Lopez	5	Hoja de Colores	Activos Fijos	27/9/2021							
32	10013	Rocio Durcal Hidalgo	1	teclas Negro usb	Almacenes	27/9/2021							
33	10014	Rocio Durcal Hidalgo	1	monitor de PC	Almacenes	27/9/2021							
34	10015	Rocio Durcal Hidalgo	2	Mouse negro	Almacenes	27/9/2021							

*Figura 16 Administración de la Bitácora la cual registra todas las acciones del Sistema*

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Usuario	Nivel	Cédula I	Fecha/Hora	Descripción	Acciones
1	admin	Admin	2200245	2022-05-23 16:32:54	INGRESÓ AL SISTEMA : <b>Administrador</b> , CON NIVEL : <b>Admin</b> , PERTENECE A LA UNIDAD DE : <b>Sistemas</b>	
2	Melvin_3211233	Jefe	3211233	2022-05-23 16:32:49	EL USUARIO : <b>Melvin_3211233</b> DE NIVEL : <b>Jefe</b> SALIÓ DEL SISTEMA A HORAS : 16:32:49, FECHA : 23-05-2022	
3	Melvin_3211233	Jefe	3211233	2022-05-23 16:26:41	INGRESÓ AL SISTEMA : <b>Melvin Santiago</b> , CON NIVEL : <b>Jefe</b> , PERTENECE A LA UNIDAD DE : <b>UNIDAD ADMINISTRATIVA</b>	
4	admin	Admin	2200245	2022-05-23 16:26:29	EL USUARIO : <b>admin</b> DE NIVEL : <b>Admin</b> SALIÓ DEL SISTEMA A HORAS : 16:26:29, FECHA : 23-05-2022	
5	admin	Admin	2200245	2022-05-23 16:26:21	EDITÓ AL USUARIO : <b>Melvin_3211233</b> , CON CÉDULA : <b>3211233</b> , DE LA UNIDAD DE : <b>UNIDAD ADMINISTRATIVA</b>	
6	admin	Admin	2200245	2022-05-23 16:25:47	EDITÓ AL USUARIO : <b>Melvin_3211233</b> , CON CÉDULA : <b>3211233</b> , DE LA UNIDAD DE : <b>Archivos</b>	
7	admin	Admin	2200245	2022-05-23 16:25:30	INGRESÓ AL SISTEMA : <b>Administrador</b> , CON NIVEL : <b>Admin</b> , PERTENECE A LA UNIDAD DE : <b>Sistemas</b>	
8	Marvin_52421523	Técnico de almacén	52421523	2022-05-23 16:22:28	EL USUARIO : <b>Marvin_52421523</b> DE NIVEL : <b>Técnico de almacén</b> SALIÓ DEL SISTEMA A HORAS : 16:22:28, FECHA : 23-05-2022	

*Figura 17 Perfil Administrador Backup de la base de Datos.*

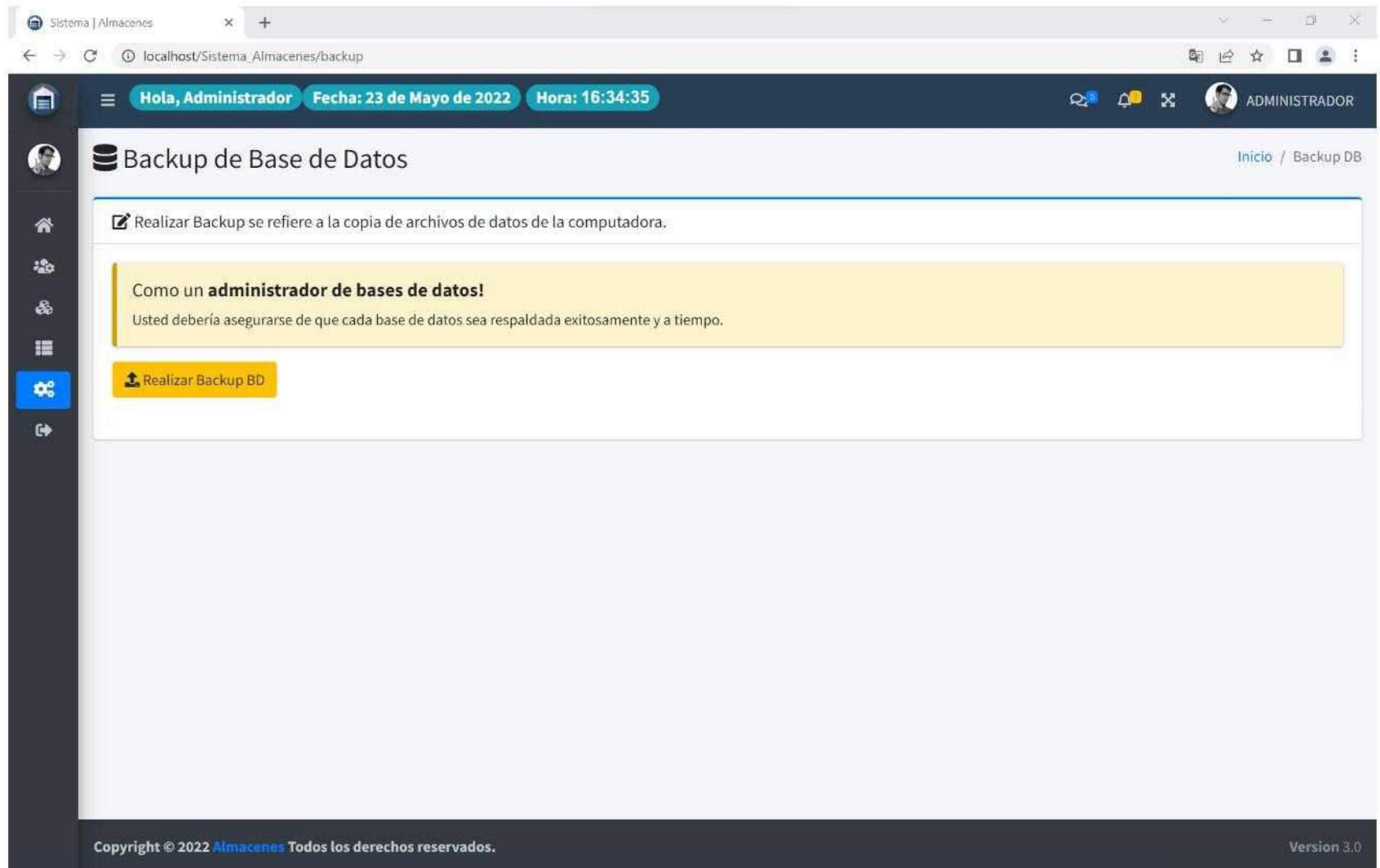


Figura 18 Perfil Administrador Creación y Edición de Niveles de Usuarios

The screenshot displays a web application interface for managing user levels. The page title is "Niveles". At the top, there is a navigation bar with the text "Hola, Administrador", the date "Fecha: 23 de Mayo de 2022", and the time "Hora: 16:33:37". The user is identified as "ADMINISTRADOR".

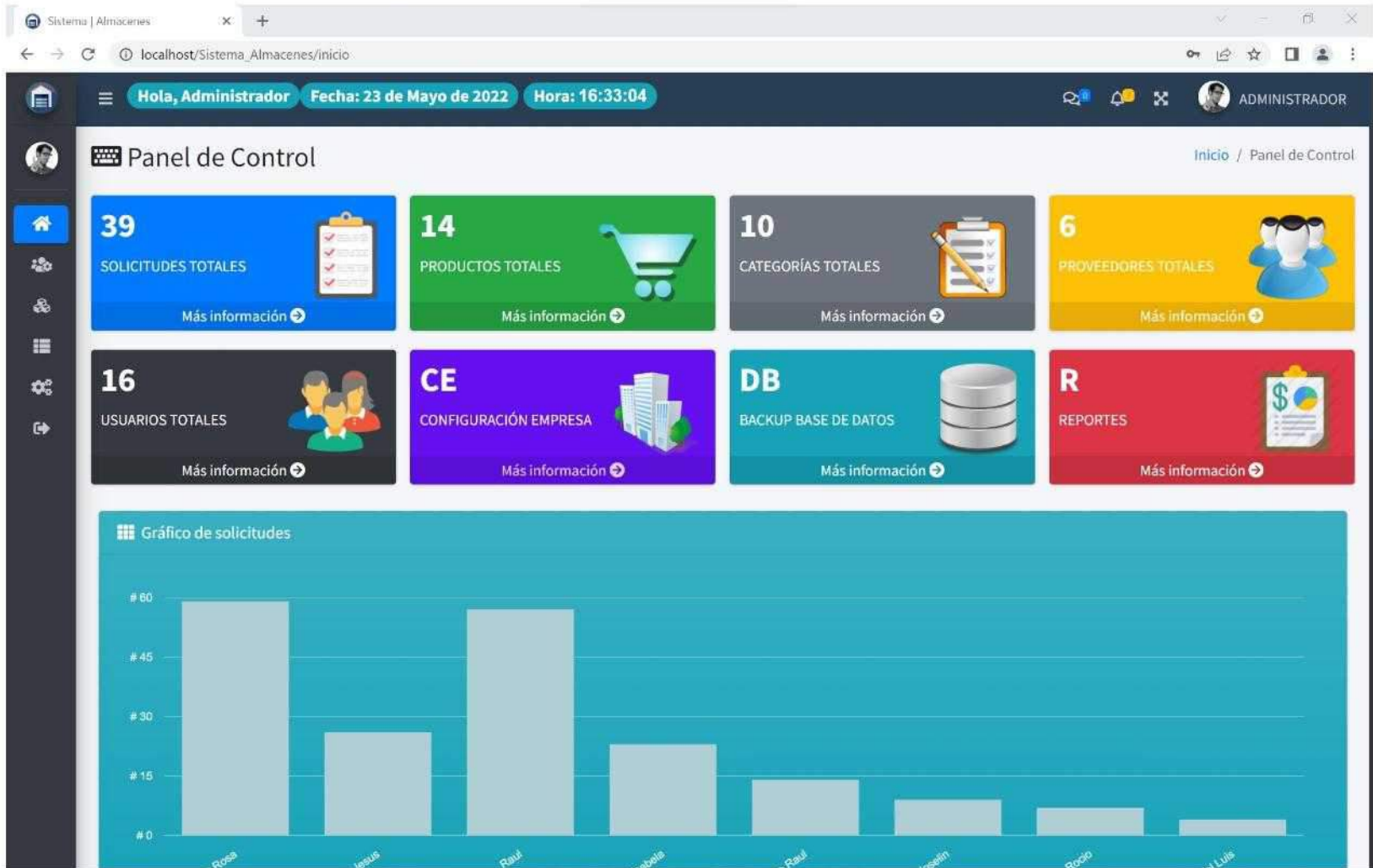
The main content area features a table with the following data:

#	Descripción de nivel	Fecha de registro	Acciones
1	1: ADMIN	2021-07-07 20:21:22	[Edit] [Delete]
2	2: JEFE	2021-07-07 23:17:08	[Edit] [Delete]
3	3: TÉCNICO DE ALMACÉN	2021-07-07 23:32:00	[Edit] [Delete]
4	4: FUNCIONARIO	2021-07-07 23:33:48	[Edit] [Delete]

Below the table, it indicates "Mostrando registros del 1 al 4 de un total de 4". Navigation buttons for "Anterior", "1", and "Siguiete" are present.

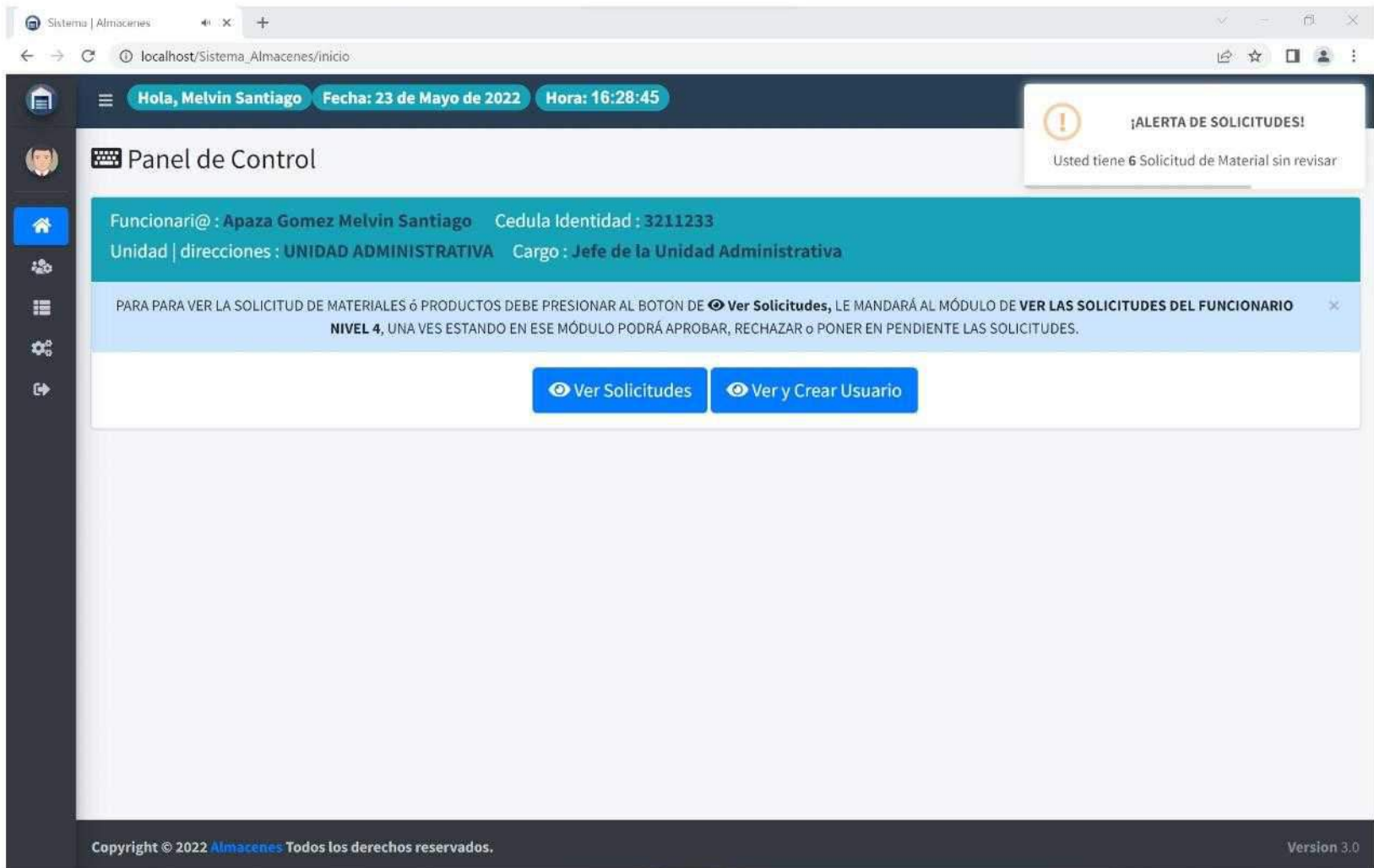
The footer contains the text "Copyright © 2022 Almacenes Todos los derechos reservados." and "Version 3.0".

Figura 19 Perfil Administrador Panel de Control





**Figura 20** Panel de Control de los usuarios (funcionarios y funcionarias).



*Figura 21 Perfil Técnico de Almacenes administración de usuarios nivel 3 y 4*

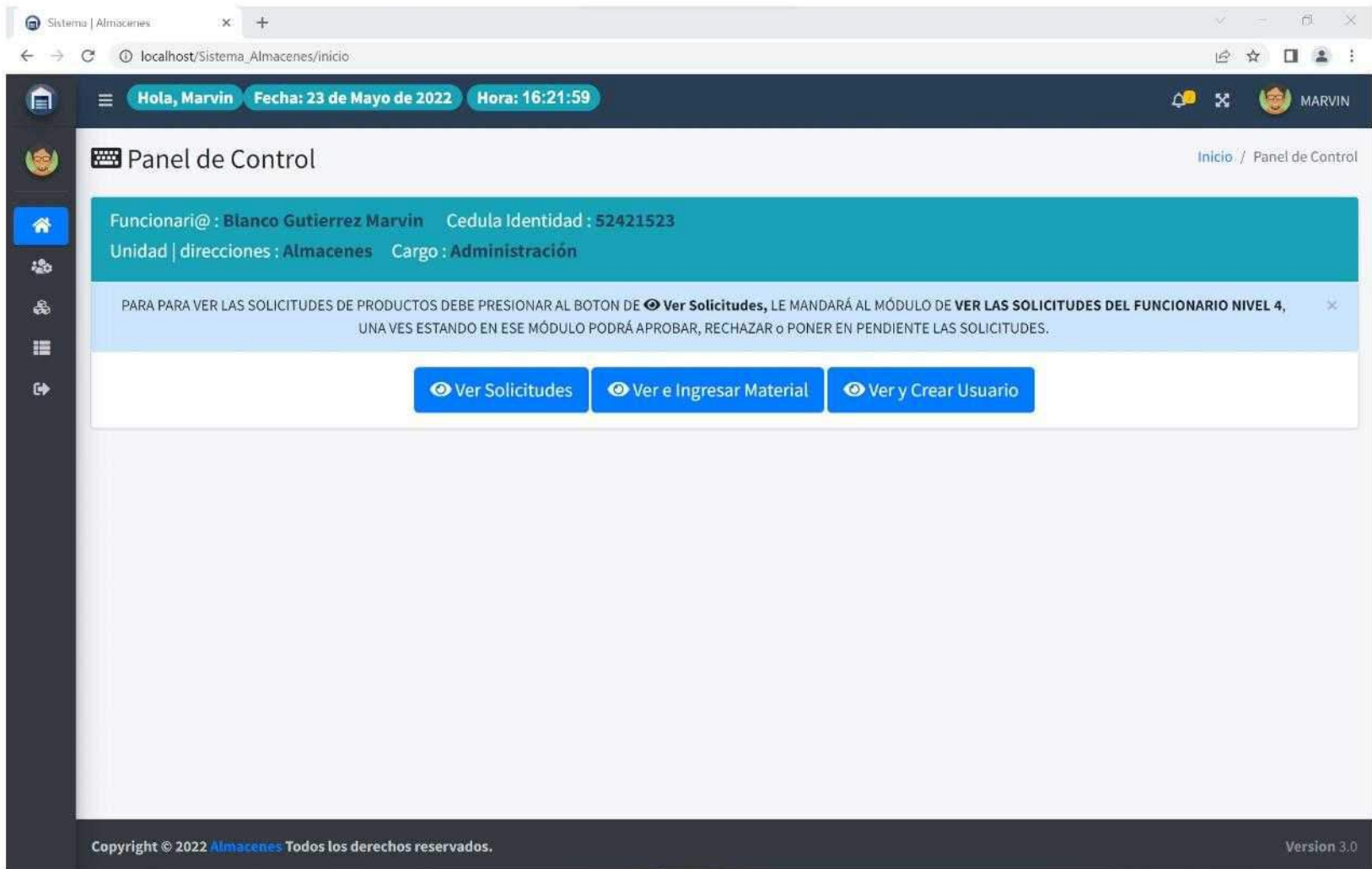
Mostrando registros del 1 al 5 de un total de 5

#	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Usuario	Foto	Nivel	Estado	Más datos	Acciones
1	Marvin	Blanco	Gutierrez	Marvin_52421523		3: Técnico de almacén	Activado		
2	Luis Fernando	Lautaro	Chavez	Luis_12345677		3: Técnico de almacén	Activado		
3	Alizon Arelly	Canaza	Quispe	Alizon_32658477		3: Técnico de almacén	Activado		
4	Ana	Mena	Quispe	Ana_123548		3: Técnico de almacén	Activado		
5	belen	choque	coaquirá	belen_6985537		3: Técnico de almacén	Activado		

Anterior 1 Siguiente

Copyright © 2022 Almacenes Todos los derechos reservados. Version 3.0

*Figura 22 Perfil Técnico de Almacenes panel de control*



*Figura 23 Perfil Técnico de Almacenes Administración de Usuarios*

The screenshot displays a web application interface for user management. The page title is "Usuarios". At the top, there is a navigation bar with the user's name "MARVIN" and the current date and time: "Fecha: 23 de Mayo de 2022" and "Hora: 16:20:11". Below the navigation bar, there is a sidebar with various icons. The main content area features a table of users with the following columns: #, Nombres, Apellido paterno, Apellido materno, Usuario, Foto, Nivel, Estado, Más datos, and Acciones. The table contains 7 rows of user data. Above the table, there is a search bar and a dropdown menu for "Mostrar" set to "10 registros". A button labeled "Agregar nuevo usuario" is located at the top left of the table area.

#	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Usuario	Foto	Nivel	Estado	Más datos	Acciones
1	Carmen Rosa	Mamani	Quispe	Carmen_965985477		4: Funcionario	Activado		
2	Jesus	Salvador	Torrez	Jesus_6594878		4: Funcionario	Activado		
3	Raul	Huanca	Ramos	Raul_69587444		4: Funcionario	Activado		
4	Carla Isabela	Chambi	Lopez	Carla_586867575		4: Funcionario	Activado		
5	Jorge Raul	Flores	Mamani	Jorge_65895475		4: Funcionario	Activado		
6	Anahi Joselin	Canaviri	Nina	Anahi_965974547		4: Funcionario	Activado		
7	Ariel	Aliaga	Troche	Ariel_5958745		4: Funcionario	Activado		

**Figura 24 Perfil Técnico de Almacenes Administración de Salidas**

The screenshot displays a web application interface for managing warehouse outputs. The page title is 'Salidas' and the user is identified as 'MARVIN'. The main content area is titled 'SALIDA DE PRODUCTOS DEL ALMACÉN' and contains a table with 9 records. Each record includes an ID, an invoice code (highlighted in yellow), the employee name, a 'Ver detalles' button, and the output date. The interface also features a search bar and a 'Mostrar 10 registros' control.

#	Código factura	Funcionario	Información de salidas	Fecha Salida
1	44031	Carmen Rosa Mamani Quispe	<a href="#">Ver detalles</a>	2022-05-23 16:16:50
2	43116	Carmen Rosa Mamani Quispe	<a href="#">Ver detalles</a>	2022-05-23 16:09:12
3	48478	Carmen Rosa Mamani Quispe	<a href="#">Ver detalles</a>	2022-04-03 11:07:48
4	55403	Jesus Salvador Torrez	<a href="#">Ver detalles</a>	2022-04-03 10:55:16
5	68307	Raul Huanca Ramos	<a href="#">Ver detalles</a>	2021-12-22 10:46:23
6	142812	Gabriel Luis Huanca Arruquipa	<a href="#">Ver detalles</a>	2022-02-21 17:01:50
7	46936	Carmen Rosa Mamani Quispe	<a href="#">Ver detalles</a>	2021-10-08 20:49:30
8	68785	Raul Huanca Ramos	<a href="#">Ver detalles</a>	2021-10-08 20:58:57
9	62735	Raul Huanca Ramos	<a href="#">Ver detalles</a>	2022-02-21 17:01:26

*Figura 25 Perfil Técnico de Almacenes Administración de Proveedores*





















The screenshot displays a web application interface for managing suppliers. The header shows the user is logged in as 'MARVIN' on '23 de Mayo de 2022' at '16:18:59'. The main content area is titled 'Proveedores' and includes a search bar and a table of supplier records. The table has columns for '#', 'NIT', 'Nombre proveedor', 'Dirección', 'Teléfono', 'Correo', 'Observaciones', and 'Acciones'. There are 6 records listed, each with a unique NIT and contact information. The interface also includes a sidebar with navigation icons and a footer with copyright information for 'Almacenes' and version '3.0'.

#	NIT	Nombre proveedor	Dirección	Teléfono	Correo	Observaciones	Acciones
1	8325896	marvin blanco	calle apolo	159789	marvin@gmail.com	prueba a	[Edit] [Delete]
2	987448455	Clover AS	Zona Villa Fátima #255	24256258	clover@yahoo.com	NULL	[Edit] [Delete]
3	98959595	Asof	Zona ballivian Calle lopez	25689566	Asof@hotmail.com	NULL	[Edit] [Delete]
4	98959595	Qulki SA	Zona los pinos # 239	24585487	qulki@hotmail.com	NULL	[Edit] [Delete]
5	758855585	Aranjuez	Zona ballivian calle 23	2526254	aranjuez@yahoo.es	NULL	[Edit] [Delete]
6	695847778	QuimiNET	Zona villa lobos # 456	2545267	quiminet@gmail.com	NULL	[Edit] [Delete]

Figura 26 Perfil Técnico de Almacenes Administración de Categorías

Mostrar 10 registros

Buscar:

#	Categoría	Fecha de registro	Acciones
1	HERRAMIENTAS DE CONSTRUCCIÓN	2021-08-27 20:44:32	 
2	BOLÍGRAFOS	2021-09-21 19:29:27	 
3	MARCADORES	2021-09-21 19:32:49	 
4	HOJAS DE PAPEL	2021-09-21 19:36:07	 
5	ENGRAMPADORAS	2021-09-21 19:40:17	 
6	EQUIPOS DE COMPUTADORA	2021-09-21 19:41:01	 
7	MATERIALES BASICAS	2021-09-27 21:33:40	 
8	CARPETA	2021-09-27 21:44:41	 
9	CARTABALÓN	2021-09-27 21:55:18	 
10	TELEFONOS	2021-12-22 11:17:11	 

*Figura 27 Perfil Técnico de Almacenes Administración de Productos*

#	Imagen	Código	Categoría	Proveedor	Descripción	Marca	Modelo	Precio_Unitario	Cantidad	Unidad	Solicitados
1		90001	Cartabalon	Clover AS	Regla Instrumento de dibujo	CART	C-Y	\$.10	792	unidades	16
2		70001	Materiales basicas	Aranjuez	Regla de papel	Estabilo	E11	\$.5	693	unidades	9
3		50002	Engrampadoras	Aranjuez	Crimpeadora Ponchadora Red Rj45	Acrox	T-12	\$.125	380	unidades	12
4		60003	Equipos de computadora	Asof	monitor de PC	Acer	TY-GG	\$.500	271	unidades	9
5		40002	Hojas de papel	QuimiNET	Hoja de Colores	CEPAMEX	C/100h	\$.10	946	paquetes	55
6		60002	Equipos de computadora	QuimiNET	teclas Negro usb	Genius	Kb-128	\$.70	153	unidades	7



**Figura 28 Perfil Técnico de Almacenes Administración de Solicitudes**

The screenshot displays a web application interface for managing requests. The top navigation bar shows the user's name 'MARVIN', the date '23 de Mayo de 2022', and the time '16:17:15'. The main content area is titled 'Solicitudes' and features a table with 10 rows of data. The table columns are: #, Código factura, Funcionario, Cédula identidad, Estado, Fecha y Hora solicitado, and Acciones. The 'Estado' column uses color-coded labels: 'Aprobado' (blue), 'Pendiente' (green), and 'Rechazado' (red). The 'Acciones' column contains icons for viewing and deleting records.

#	Código factura	Funcionario	Cédula identidad	Estado	Fecha y Hora solicitado	Acciones
1	44031	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Aprobado	2022-05-23 16:13:00	
2	43116	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Pendiente	2022-05-23 16:09:12	
3	48478	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Aprobado	2022-04-03 11:07:48	
4	55403	Jesus Salvador Torrez	6594878	Pendiente	2022-04-03 10:55:16	
5	68307	Raul Huanca Ramos	69587444	Aprobado	2021-12-22 10:46:23	
6	142512	Gabriel Luis Huanca Arruquipa	48755585	Aprobado	2022-02-21 17:01:50	
7	46936	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Rechazado	2021-10-08 20:49:30	
8	68785	Raul Huanca Ramos	69587444	Rechazado	2021-10-08 20:58:57	
9	62735	Raul Huanca Ramos	69587444	Aprobado	2022-02-21 17:01:26	
10	60319	Raul Huanca Ramos	69587444	Aprobado	2022-02-21 17:01:39	

*Figura 29 Perfil Funcionario Vista de Solicitudes: Aprobadas, Rechazadas, Pendientes*

The screenshot displays a web application interface for a user named Carmen Rosa. The main content area is titled 'Solicitudes' and shows a list of requests. The table below summarizes the data presented in the screenshot.

#	Código factura	Funcionario	Cédula Identidad	Estado	Fecha y Hora solicitado	Acciones
1	44031	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Pendiente...	2022-05-23 16:13:00	[Ver] [Eliminar]
2	43116	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Pendiente...	2022-05-23 16:09:12	[Ver] [Eliminar]
3	48478	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Aprobado	2022-04-03 11:07:48	[Ver] [Eliminar]
7	46936	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Rechazado	2021-10-08 20:49:30	[Ver] [Eliminar]
30	10010	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Aprobado	2021-09-27 14:46:27	[Ver] [Eliminar]
39	10001	Carmen Rosa Mamani Quispe	965985477	Aprobado	2021-09-26 21:24:09	[Ver] [Eliminar]

Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6

Anterior 1 Siguiente

Copyright © 2022 Almacenes Todos los derechos reservados. Version 3.0

*Figura 30 Perfil Funcionario Creación/Solicitud de Materiales*

The screenshot shows a web application interface for creating a material request. The header displays the user's name 'CARMEN ROSA', the date '23 de Mayo de 2022', and the time '16:11:59'. The main content area is titled 'Crear Solicitud' and contains a form for entering the request details and a table of materials to be requested.

**Formulario de Datos:**

- Nombre del funcionario, N° de factura y materiales solicitados. (Placeholder)
- Funcionario: Carmen Rosa
- Factura N°: 44031

**Tabla de Materiales Solicitados:**

Acción	Descripción	Cantidad
<input type="checkbox"/>	teclas Negro usb	1
<input type="checkbox"/>	Mouse negro	1
<input type="checkbox"/>	Engrapador Negro	1
<input type="checkbox"/>	Crimpeadora Ponchadora Red Rj45	1

**Tabla de Materiales Disponibles:**

#	Imagen	Descripción	Cantidad	Unidad	Acciones
1		Regla Instrumento de dibujo	792	unidades	<a href="#">Solicitar</a>
2		Regla de papel	693	unidades	<a href="#">Solicitar</a>
3		Crimpeadora Ponchadora Red Rj45	381	unidades	<a href="#">Solicitar</a>
4		monitor de PC	271	unidades	<a href="#">Solicitar</a>
5		Hoja de Colores	946	paquetes	<a href="#">Solicitar</a>
6		teclas Negro usb	154	unidades	<a href="#">Solicitar</a>
7		Mouse negro	117	unidades	<a href="#">Solicitar</a>
8		Engrapador Negro	543	unidades	<a href="#">Solicitar</a>

The logo of the Universidad Mayor Pacensis Divi Andreae is an oval emblem. It features a sun with rays at the top, a mountain range in the middle, and a green landscape with a white cross at the bottom. The text "UNIVERSITAS MAJOR PACENSIS DIVI ANDREAE" is written around the perimeter of the oval. Below the oval is a green ribbon with a white cross and a blue circle in the center.

# DOCUMENTACIÓN

#### 6.4.4. Avaes

La Paz, 31 de marzo de 2022

Señor:  
Lic. Rubén Alcon Lopez  
**Director a.i. de la Carrera de Informática**  
**Facultad de Ciencias Puras y Naturales**  
**Universidad Mayor de San Andrés**  
Presente. -

#### REF. AVAL PARA DEFENSA DE PROYECTO DE GRADO

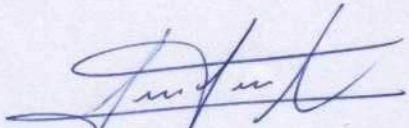
De mi consideración.

Mediante la presente en mi calidad de **Docente Tutor**, tengo a bien a dirigirme a su autoridad, para darle a conocer que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado titulado: **"SISTEMA INTEGRADO DE MATERIALES Y SUMINISTROS PARA LA UNIDAD ADMINISTRATIVA CASO: MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMIA PLURAL"**, elaborado por el Univ. **MARVIN CRISTIAN BLANCO CORI** con **C.I.: 8335895 L.P.**, registro universitario: **1658786**, para optar el título de **LICENCIATURA EN INFORMATICA, MENCION EN SISTEMAS INFORMATICOS**.

En ese sentido presento mi **CONFORMIDAD Y AVAL** respectivo para la **DEFENSA PUBLICA** del Proyecto de Grado mencionado, de acuerdo a reglamento vigente de la **Universidad Mayor de San Andrés**.

Sin otro particular, me despido de usted con las consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

  
Lic. Jhonny Roberto Felipez Andrade  
**DOCENTE TUTOR**