



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA  
INFORMÁTICO DE ALMACÉN PARA LA  
EMPRESA AGRO CASMA EXPORT SAC - CASMA;  
2017.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

BACH. JOSÉ LUIS MENDOZA BERMÚDEZ

ASESORA:

MGTR. ING. MARÍA ALICIA SUXE RAMÍREZ

CHIMBOTE – PERÚ

2017

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

DR. ING. CIP. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN  
PRESIDENTE

MGTR. ING. CIP. ANDRÉS DAVID EPIFANÍA HUERTA  
SECRETARIO

MGTR. ING. CIP. CARMEN TORRES CECLÉN  
MIEMBRO

MGTR. ING. CIP. MARÍA ALICIA SUXE RAMÍREZ  
ASESORA

## **DEDICATORIA**

La concepción de este presente informe de tesis está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

A mis hermanos que siempre han estado junto a mí y brindándome sus apoyos, muchas veces poniéndose en el papel de padre.

A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

*Mendoza Bermudez José Luis*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

Un especial agradecimiento a la Mgtr. Ing. María Alicia Suxe Ramírez, primero por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la tesis. Segundo, por sus consejos, paciencia, apoyo y ánimo que me brindó durante las clases donde he podido tener la oportunidad de aprender y acabar este proyecto.

Finalmente, agradezco al Administrador de la Empresa Agro Casma Export SAC - Casma, por su colaboración en todo momento con la predisposición de facilitarme abiertamente la información que solicitaba, y cooperar el tiempo necesario en la etapa de recolección de datos en la empresa.

*Mendoza Bermudez José Luis*

## RESUMEN

La presente tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las Organizaciones del Perú, de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación; tuvo como objetivo realizar la implementación de un sistema informático de almacén para la empresa Agro Casma Export SAC - Casma; 2017, la investigación fue de diseño no experimental, de tipo documental y descriptiva, la población y muestra fue delimitada en 20 trabajadores del área de almacén de la empresa. Para la implementación del sistema de información se utilizó la metodología RUP, y como instrumento de recolección de datos se utilizaron dos cuestionarios para medir las dimensiones satisfacción del sistema para la agilización de los procesos de almacén y necesidad de implementar un sistema informático. Posterior a las fases del desarrollo e implementación del sistema, se obtuvieron resultados respecto a las mencionadas dimensiones, donde el 90% de los encuestados expresaron que es necesaria la implementación de un sistema informático; entre, el 90% de los encuestados expresaron que no se sentían satisfechos, es decir el actual sistema que consiste en hojas de cálculo no agiliza los procesos de almacén. Por lo tanto, se llegó a la conclusión que la implementación del sistema informático logró mejorar los procesos del almacén de la empresa Agro Casma Export SAC - Casma.

**Palabras clave:** Almacén, Implementación y Sistema Informático.

## **ABSTRACT**

The present thesis was developed under the line of research: Implementation of information and communication technologies for the continuous improvement of the quality in the organizations of Peru, of the professional school of Systems Engineering of the Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. The investigation; Its objective was to implement a warehouse computer system for the company Agro Casma Export S.A.C - Casma; 2017, The research was of non-experimental design, of documentary type and descriptive, the population and sample was delimited in 20 workers of the warehouse area of the company. For the implementation of the information system the RUP methodology was used, and as a data collection instrument two questionnaires were used to measure the satisfaction dimensions of the system for the streamlining of warehouse processes and the need to implement a computer system. After the development and implementation phases of the system, results were obtained with respect to the aforementioned dimensions, where 90% of the respondents expressed that the implementation of a computer system is necessary; between, 90% of respondents said they were not satisfied, is the current system consisting of spreadsheets does not streamline warehouse processes. Therefore, it was concluded that the implementation of the computer system managed to improve the processes of the warehouse of the Agro enterprise Casma Export SAC - Casma.

Key words: Warehouse, Implementation and Computer System.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....                              | ii  |
| DEDICATORIA .....                                                    | iii |
| AGRADECIMIENTO .....                                                 | iv  |
| RESUMEN .....                                                        | v   |
| ABSTRACT.....                                                        | vi  |
| ÍNDICE DE CONTENIDO .....                                            | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                                               | xii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                                             | xiv |
| I. INTRODUCCIÓN.....                                                 | 1   |
| II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....                                   | 4   |
| 2.1. Antecedentes .....                                              | 4   |
| 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....                      | 4   |
| 2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....                            | 6   |
| 2.1.3. Antecedentes a nivel regional .....                           | 8   |
| 2.2. Bases teóricas.....                                             | 9   |
| 2.2.1. Rubro de la empresa .....                                     | 9   |
| 2.2.2. La empresa investigada.....                                   | 9   |
| 2.2.3. Organigrama .....                                             | 11  |
| 2.2.4. Definición de Agro Exportadoras .....                         | 13  |
| 2.2.5. Requisitos para exportar al mercado de la Unión Europea:..... | 14  |
| 2.2.6. Empresas agroexportadoras región Áncash:.....                 | 17  |
| a) Santa Sofía del Sur S.A.C .....                                   | 17  |
| b) Agrícola y Ganadera Chavín de Huantar S.A .....                   | 18  |
| c) Danper Trujillo S.A.C. ....                                       | 20  |

|          |                                                          |    |
|----------|----------------------------------------------------------|----|
| 2.2.7.   | Las tecnologías de la información y comunicaciones ..... | 22 |
| 2.2.7.1. | Ventajas del uso de las TIC:.....                        | 23 |
| 2.2.7.2. | Características de las TIC: .....                        | 24 |
| 2.2.7.3. | Clasificación de las TIC:.....                           | 26 |
| 2.2.7.4. | Áreas de Aplicación de las TIC: .....                    | 27 |
| 2.2.7.5. | Sistemas de almacenamiento: .....                        | 29 |
| 2.2.7.6. | Recursos utilizados en la gestión de almacenes:.....     | 29 |
| 2.2.7.7. | TIC Aplicado en la Gestión de Almacenes:.....            | 30 |
| 2.2.7.8. | Características de los Sistemas de Información: .....    | 47 |
| 2.2.8.   | Tipos de Sistemas de Información.....                    | 48 |
| 2.2.9.   | Componentes de los Sistemas de Información .....         | 50 |
| 2.2.10.  | Ciclo de Vida de los Sistemas de Información .....       | 51 |
| 2.2.11.  | Definición de Base de datos:.....                        | 52 |
| 2.2.12.  | Objetivos de la Base de Datos.....                       | 53 |
| 2.2.13.  | Ventajas de las Bases de Datos .....                     | 53 |
| 2.2.14.  | Elementos de la Base de Datos .....                      | 54 |
| 2.2.15.  | Las bases de datos más conocidas.....                    | 55 |
|          | a) MySQL:.....                                           | 55 |
| 2.2.16.  | Metodologías de desarrollo de software más usadas .....  | 57 |
|          | A. Rational Unified Process – RUP .....                  | 57 |
|          | B. Extreme Programming – XP .....                        | 65 |
| 2.2.17.  | Modelos de las Metodología XP .....                      | 73 |
|          | A. Modelo en cascada .....                               | 73 |
|          | B. Modelo en espiral .....                               | 73 |
|          | C. Modelo MSF.....                                       | 74 |
|          | D. Modelo de Arquitectura del Proyecto .....             | 76 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| E. Modelo de Equipo .....                            | 76  |
| F. Modelo de Proceso .....                           | 76  |
| G. Modelo de Gestión del Riesgo .....                | 77  |
| H. Modelo de Diseño del Proceso .....                | 77  |
| I. Modelo de Aplicación .....                        | 77  |
| 2.2.18. Lenguajes de Programación .....              | 78  |
| A. PHP .....                                         | 78  |
| B. JAVASCRIPT .....                                  | 83  |
| C. Visual Studio: .....                              | 87  |
| D. ASP.NET .....                                     | 87  |
| 2.2.19. Lenguaje de Modelamiento Unificado UML ..... | 88  |
| 2.2.20. Diagrama Estructural .....                   | 94  |
| a) Diagrama de Clases .....                          | 94  |
| b) Diagrama de Componentes .....                     | 96  |
| c) Diagrama de Estructura Compuesta .....            | 97  |
| d) Diagrama de Paquetes .....                        | 97  |
| e) Diagrama de Despliegue .....                      | 98  |
| f) Diagrama de Objetos .....                         | 99  |
| g) Diagrama de Actividad.....                        | 99  |
| h) Diagrama de Casos de Uso.....                     | 101 |
| i) Diagrama de Estado.....                           | 103 |
| j) Diagrama de Secuencia .....                       | 104 |
| k) Diagrama de Comunicación .....                    | 105 |
| l) Diagrama de Interacción .....                     | 106 |
| m) Diagrama de Tiempos.....                          | 108 |
| 2.3. Sistema de hipótesis .....                      | 108 |

|        |                                                                                                                          |     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.3.1. | Hipótesis principal .....                                                                                                | 108 |
| 2.3.2. | Hipótesis específicas.....                                                                                               | 109 |
| III.   | METODOLOGÍA .....                                                                                                        | 110 |
| 3.1.   | Diseño de la investigación .....                                                                                         | 110 |
| 3.2.   | Población y Muestra .....                                                                                                | 112 |
| 3.3.   | Técnicas e instrumentos.....                                                                                             | 113 |
| 3.3.1. | Técnica.....                                                                                                             | 113 |
| 3.3.2. | Instrumentos.....                                                                                                        | 113 |
| 3.4.   | Procedimiento de recolección de datos:.....                                                                              | 114 |
| 3.5.   | Definición operacional de las variables en estudio.....                                                                  | 115 |
| 3.6.   | Plan de análisis de datos .....                                                                                          | 117 |
| IV.    | RESULTADOS .....                                                                                                         | 118 |
| 4.1.   | Resultados .....                                                                                                         | 118 |
| 4.1.1. | Análisis de Resultados .....                                                                                             | 118 |
|        | A. Dimensión 1: Satisfacción del usuario respecto a la agilización de los procesos de almacén con el actual sistema..... | 118 |
|        | B. Dimensión 2: Necesidad de implementar un Sistema Informático.....                                                     | 130 |
| 4.2.   | Análisis de resultados .....                                                                                             | 141 |
| 4.3.   | Propuesta de mejora .....                                                                                                | 142 |
| 4.3.1. | Lista de Actores .....                                                                                                   | 142 |
| 4.3.2. | Descripción funcional de los procesos.....                                                                               | 143 |
| 4.3.3. | Requerimiento Funcionales: .....                                                                                         | 145 |
| 4.3.4. | Requerimientos no Funcionales.....                                                                                       | 146 |
|        | Requerimiento de Hardware .....                                                                                          | 146 |
| 4.3.5. | Diagrama de caso de Uso.....                                                                                             | 147 |

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| a) Diagrama de secuencia de seguridad.....                       | 149 |
| b) Diagrama de Secuencia de Entregar producto .....              | 149 |
| c) Diagrama de Secuencia de Proveedores.....                     | 150 |
| 4.3.6. Base de Datos del Almacén: .....                          | 151 |
| 4.3.7. Las áreas del almacén: .....                              | 152 |
| 4.3.8. Análisis de la zona de almacenaje: .....                  | 153 |
| 4.3.9. Bosquejo de los formularios del Sistema de Almacén: ..... | 153 |
| 4.3.10. Prototipos de Formularios: Sistema de Almacén:.....      | 154 |
| a) Formulario de Categoría del Producto .....                    | 155 |
| b) Formulario de productos: .....                                | 155 |
| c) Formulario de Registro de Empleado.....                       | 156 |
| d) Formulario de Registro de Cliente (Agricultores):.....        | 157 |
| e) Formulario de registro por sector incluyendo producto y peso: | 158 |
| f) Formulario de pedidos pendientes:.....                        | 158 |
| g) Formulario de Registro de Transporte.....                     | 159 |
| h) Formulario de Reporte.....                                    | 160 |
| 4.3.11. Interfaces del Almacén: .....                            | 160 |
| 4.3.12. Usabilidad del sistema de almacén: .....                 | 167 |
| 4.3.13. Código fuente de la aplicación.....                      | 168 |
| 4.4. Diagrama de Gantt: .....                                    | 188 |
| 4.5. Propuesta Económica:.....                                   | 189 |
| V. CONCLUSIONES.....                                             | 190 |
| VI. RECOMENDACIONES .....                                        | 191 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                 | 192 |
| ANEXOS .....                                                     | 197 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla Nro. 1: Infraestructura Tecnológica Existente .....                                              | 12  |
| Tabla Nro. 2: Resumen Software Agro Casma Export S.A.C –Casma .....                                    | 12  |
| Tabla Nro. 3: Procesos de la gestión de almacenes .....                                                | 28  |
| Tabla Nro. 4: Mapa de TIC en la gestión de almacenes .....                                             | 31  |
| Tabla Nro. 5: WMS .....                                                                                | 35  |
| Tabla Nro. 6: LMS .....                                                                                | 37  |
| Tabla Nro. 7: Código de barras .....                                                                   | 38  |
| Tabla Nro. 8: Sistema de identificación por radio frecuencia .....                                     | 41  |
| Tabla Nro. 9: Picking to light y voice – Recogida por voz y luz .....                                  | 43  |
| Tabla Nro. 10: YMS (Yard Management System – Sistema de manejo de patios) ..                           | 46  |
| Tabla Nro. 11: Resumen de Población .....                                                              | 112 |
| Tabla Nro. 12: Matriz de operacionalización de la variable .....                                       | 115 |
| Tabla Nro. 13: Satisfacción del usuario .....                                                          | 118 |
| Tabla Nro. 14: Minimización de tiempo .....                                                            | 120 |
| Tabla Nro. 15: Satisfacción del sistema .....                                                          | 121 |
| Tabla Nro. 16: Satisfacción de reportes .....                                                          | 122 |
| Tabla Nro. 17: Satisfacción de velocidad .....                                                         | 123 |
| Tabla Nro. 18: Emisión de reportes .....                                                               | 124 |
| Tabla Nro. 19: Procesos de consulta .....                                                              | 125 |
| Tabla Nro. 20: Satisfacción de velocidad. ....                                                         | 126 |
| Tabla Nro. 21: Satisfacción de modernidad .....                                                        | 127 |
| Tabla Nro. 22: Percepción de reportes y consultas .....                                                | 128 |
| Tabla Nro. 23: Dimensión satisfacción del sistema para la agilización de los procesos de almacén ..... | 129 |
| Tabla Nro. 24: Percepción de implementación del sistema .....                                          | 130 |
| Tabla Nro. 25: Procesos de mejora .....                                                                | 131 |
| Tabla Nro. 26: Percepción de mejorar la rapidez del sistema .....                                      | 132 |
| Tabla Nro. 27: Procesos dinámicos .....                                                                | 132 |
| Tabla Nro. 28: Propuesta de reporte más sencillos .....                                                | 133 |
| Tabla Nro. 29: Procesos de consulta .....                                                              | 134 |

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla Nro. 30: Capacitación del uso del sistema.....                              | 135 |
| Tabla Nro. 31: Opinión a que si un sistema mejorará los procesos del almacén..... | 136 |
| Tabla Nro. 32: Interfaces más amigables y fáciles .....                           | 137 |
| Tabla Nro. 33: Operatividad y seguridad.....                                      | 139 |
| Tabla Nro. 34: Dimensión necesidad de implementar un sistema informático .....    | 140 |
| Tabla Nro. 35: Lista de Actores .....                                             | 142 |
| Tabla Nro. 36: Lista de Actores .....                                             | 145 |
| Tabla Nro. 37: Lista de Actores .....                                             | 146 |
| Tabla Nro. 38: Presupuesto del Proyecto.....                                      | 189 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico Nro. 1: Organigrama de Agro Casma Export SAC Casma ..... | 11  |
| Gráfico Nro. 2: Enfoque Integral de las TIC .....                | 23  |
| Gráfico Nro. 3: Mapa de TIC en la gestión de almacenes .....     | 31  |
| Gráfico Nro. 4: Ciclo de vida de Sistemas de Información .....   | 52  |
| Gráfico Nro. 5: Dimensiones del Modelo RUP .....                 | 59  |
| Gráfico Nro. 6: Fases del Modelo RUP .....                       | 60  |
| Gráfico Nro. 7: Valores de la Metodología XP .....               | 68  |
| Gráfico Nro. 8: Fases de la Metodología XP .....                 | 72  |
| Gráfico Nro. 9: Modelo en Cascada .....                          | 73  |
| Gráfico Nro. 10: Modelo Espiral .....                            | 74  |
| Gráfico Nro. 11: Modelo MSF .....                                | 75  |
| Gráfico Nro. 12: Modelos y Disciplinas MSD .....                 | 76  |
| Gráfico Nro. 13: Esquema Lógico PHP .....                        | 79  |
| Gráfico Nro. 14: Esquema Página PHP .....                        | 82  |
| Gráfico Nro. 15: Modelo Conceptual de UML.....                   | 91  |
| Gráfico Nro. 16: Bloques de Construcción de UML .....            | 92  |
| Gráfico Nro. 17: Tipos de Relaciones de UML .....                | 92  |
| Gráfico Nro. 18: Diagramas de UML .....                          | 94  |
| Gráfico Nro. 19: Representación de una Clase en UML .....        | 95  |
| Gráfico Nro. 20: Diagrama de Estructura Compuesta en UML .....   | 97  |
| Gráfico Nro. 21: Diagrama de Despliegue en UML.....              | 98  |
| Gráfico Nro. 22: Representación Diagrama de Objetos .....        | 99  |
| Gráfico Nro. 23: Elementos de diagramas de Actividades.....      | 100 |
| Gráfico Nro. 24: Diagrama de Actividad en UML .....              | 101 |
| Gráfico Nro. 25: Diagramas de Casos de Uso .....                 | 102 |
| Gráfico Nro. 26: Diagrama de Estados .....                       | 104 |
| Gráfico Nro. 27: Diagramas de Secuencia UML.....                 | 105 |
| Gráfico Nro. 28: Diagramas de Secuencia UML.....                 | 105 |
| Gráfico Nro. 29: Diagrama de Comunicación UML .....              | 106 |
| Gráfico Nro. 30: Diagramas de Interacción UML .....              | 107 |

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico Nro. 31: Diagrama de Tiempo UML .....                                                                                     | 108 |
| Gráfico Nro. 32: Porcentaje de agilizar los requerimientos.....                                                                   | 119 |
| Gráfico Nro. 33: Porcentaje de minimización de tiempo en el proceso de la información.....                                        | 120 |
| Gráfico Nro. 34: Porcentaje de la eficiencia del sistema respecto a los procesos ...                                              | 121 |
| Gráfico Nro. 35: Porcentaje de satisfacción respecto al reporte .....                                                             | 122 |
| Gráfico Nro. 36: Porcentaje de velocidad para consultas de jabs que se tiene en el almacén.....                                   | 123 |
| Gráfico Nro. 37: Porcentaje sobre la sencillez y facilidad del sistema.....                                                       | 124 |
| Gráfico Nro. 38: Porcentaje de sencillez y facilidad de los procesos de consulta del actual sistema.....                          | 125 |
| Gráfico Nro. 39: Porcentaje de la velocidad de transmisión de los datos del sistema. ....                                         | 126 |
| Gráfico Nro. 40: Porcentaje la modernidad y sencillez de las interfaces del actual sistema. ....                                  | 127 |
| Gráfico Nro. 41: Porcentaje de reportes y consultas que cubren todas las necesidades de información .....                         | 128 |
| Gráfico Nro. 42: Dimensión satisfacción del sistema para la agilización de los procesos de almacén .....                          | 129 |
| Gráfico Nro. 43: Porcentaje respecto a la decisión de implementar un sistema.....                                                 | 130 |
| Gráfico Nro. 44: Porcentaje de mejora del proceso del almacén mediante el sistema implantado .....                                | 131 |
| Gráfico Nro. 45: Porcentaje de rapidez en los procesos de almacén .....                                                           | 132 |
| Gráfico Nro. 46: Porcentaje de procesos más dinámicos que los existentes. ....                                                    | 133 |
| Gráfico Nro. 47: Porcentaje de reportes muchos más sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo ..... | 134 |
| Gráfico Nro. 48: Porcentaje de consultas que sean sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo .....  | 135 |
| Gráfico Nro. 49: Porcentaje de brindar capacitación sobre el sistema .....                                                        | 136 |
| Gráfico Nro. 50: Porcentaje que si un sistema mejorará los procesos del almacén                                                   | 137 |
| Gráfico Nro. 51: Porcentaje de interfaces más amigables y fáciles de usar .....                                                   | 138 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico Nro. 52: Porcentaje si la propuesta brindará mayor operatividad y seguridad en el tratamiento de información ..... | 139 |
| Gráfico Nro. 53: Dimensión necesidad de implementar un sistema informático....                                             | 140 |
| Gráfico Nro. 54: Diagrama de caso de uso - Pedido de producto .....                                                        | 148 |
| Gráfico Nro. 55: Diagrama de caso de uso - compra y venta .....                                                            | 148 |
| Gráfico Nro. 56: Diagrama de secuencia – seguridad. ....                                                                   | 149 |
| Gráfico Nro. 57: Diagrama de secuencia – entregar producto .....                                                           | 149 |
| Gráfico Nro. 58: Diagrama de secuencia – secuencia de proveedores.....                                                     | 150 |
| Gráfico Nro. 59: La base de datos de la empresa-almacén.....                                                               | 151 |
| Gráfico Nro. 60: Formulario del sistema de almacén. ....                                                                   | 154 |
| Gráfico Nro. 61: Formulario de categoría del producto .....                                                                | 155 |
| Gráfico Nro. 62: Formulario de producto1 .....                                                                             | 156 |
| Gráfico Nro. 63: Formulario de producto2 .....                                                                             | 156 |
| Gráfico Nro. 64: Formulario de registro de empleado.....                                                                   | 157 |
| Gráfico Nro. 65: Formulario de registro de cliente (agricultores) .....                                                    | 157 |
| Gráfico Nro. 66: Formulario de registro por sector incluyendo producto y peso....                                          | 158 |
| Gráfico Nro. 67: Formulario de pedidos pendientes.....                                                                     | 159 |
| Gráfico Nro. 68: Formulario de registro de transporte. ....                                                                | 159 |
| Gráfico Nro. 69: Formulario de reporte.....                                                                                | 160 |
| Gráfico Nro. 70: interfaz registrar producto. ....                                                                         | 161 |
| Gráfico Nro. 71: interfaz registrar categoría.....                                                                         | 161 |
| Gráfico Nro. 72: interfaz clasificación de producto.....                                                                   | 162 |
| Gráfico Nro. 73: interfaz de la entrega de producto .....                                                                  | 163 |
| Gráfico Nro. 74: interfaz de registro de trabajador.....                                                                   | 164 |
| Gráfico Nro. 75: interfaz de registro del transporte .....                                                                 | 165 |
| Gráfico Nro. 76: interfaz de fecha de entrega de producto.....                                                             | 165 |
| Gráfico Nro. 77: interfaz de reporte con cuadro estadístico .....                                                          | 166 |
| Gráfico Nro. 78: código de formulario del empleado.....                                                                    | 170 |
| Gráfico Nro. 79: código de formulario pedidos pendiente .....                                                              | 174 |
| Gráfico Nro. 80: código del formulario de producto. ....                                                                   | 177 |
| Gráfico Nro. 81: código del formulario de transporte .....                                                                 | 180 |
| Gráfico Nro. 82: código del formulario de reporte .....                                                                    | 187 |

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Gráfico Nro. 83: Cronograma de Actividades del Sistema..... | 188 |
|-------------------------------------------------------------|-----|

## **I. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día el mundo globalizado está en su mejor apogeo porque las organizaciones innovan e investigan para su desarrollo en los negocios y usuarios inmersos en este campo de las TIC, (1). En este informe de investigación tecnológica se informará y dará a conocer el proceso para diseñar e implementar un sistema informático de almacén para la empresa Agro Casma Export SAC.

Los sistemas de información han cambiado la manera de administrar los productos que se tienen en almacenamiento, todo con una buena estrategia empresarial que desarrolla para así lograr mantenerse actualizados y permitir acceder a múltiples recursos que tiene la web, además permitirle a los trabajadores poder tener conocimiento de los productos que se tienen en jaba, ya que es una necesidad de la empresa, conocer el stock actualizado de sus productos, porque si no, se tendrá pérdidas económicas. Estas tecnologías de comunicación e información influyen en cada uno de los procesos al utilizar en el área de almacén.

La problemática actual de la empresa Agro Casma Export SAC., está en tener un stock actualizado, en poder tener registros y búsquedas de los productos y peor aun cuando los clientes solicitan varios pedidos a la vez esto resulta muy molesto, lo cual significa pérdida de tiempo tanto para los usuarios, clientes y perdida de ventas para la empresa.

En base a la problemática descrita en el párrafo anterior, se planteó el siguiente enunciado del problema: ¿Se mejorarán los procesos del almacén mediante la implementación de un sistema informático en la empresa Agro Casma Export SAC - Casma.

En esta investigación se propuso lograr y cumplir con el siguiente objetivo general: Realizar la implementación de un sistema informático de almacén en la empresa Agro Casma Export SAC., para mejorar la agilización de los procesos de almacén.

Para lograr cumplir dicho objetivo general se propuso los siguientes objetivos específicos:

1. Conocer la situación problemática actual del personal respecto a la calidad de servicio en el área de almacén con la finalidad de determinar las actuales características de desarrollo laboral de los trabajadores.
2. Evaluar la necesidad y definir los requerimientos para mejorar la toma de decisiones con respecto a los indicadores de la administración de almacén.
3. Diseñar el sistema informático para los procesos en el área de almacén en base al lenguaje de programación visual para que su interfaz sea amigable, intuitiva.

La presente investigación tiene su justificación académica en vista que se usaron los conocimientos adquiridos a través de todos los años de estudio en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, lo cual sirvió para evaluar el escenario planteado y realizar la propuesta de implementación de un sistema informático para mejorar los procesos de almacén en la empresa Agro Casma Export SAC.

Se justifica también operativamente por utilizar un sistema informático dado que se logrará una mejor información en el área de almacén. Mejorará la información en el control de ingreso y salida de jabas del almacén Agro Casma Export SAC., pues se podrá llevar un mejor control de todas las actividades. Económicamente una vez el proyecto de investigación esté finalizado, permitirá a la empresa Agro Casma Export. SAC., agilizar el manejo del almacén minimizando costos y así poder trabajar en un sistema informático. Informatizar el área de almacén permitirá que se agilice su trabajo en menos tiempo.

Es justificable económicamente porque la implementación del sistema informático permitirá la mejora en el control de ingreso y salidas de jabas del almacén. A nivel institucional la empresa Agro Casma Export. SAC., necesita agilizar el control de ingreso y salidas de jabas, para lograr un mejor rendimiento diario. Lo cual beneficiara a los trabajadores.

El presente trabajo fue desarrollado en la provincia de Casma, en la empresa Agro Casma Export SAC., siendo esta: el área de almacén la cual se implementará un

sistema informático. Se tendrá resultados de forma inmediata en los registros y reportes del área de almacén.

El presente trabajo se desarrolló en el departamento de Ancash, ciudad de Chimbote, Empresa Agro Casma Export SAC, teniendo un alcance en las siguientes oficinas: Administrativa, entradas y salidas, operario de recojo, control de calidad. Abarco el estudio del proceso de almacén para realizar la mejora con el diseño e implementación de un sistema de informático.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

Camacho M. (2), en su tesis “Sistema de control de inventarios y facturación para la comercializadora de repuestos SILVA S.A”, para optar por el grado de tecnólogo en informática, presentada ante la Corporación Universitaria Minuto de Dios – Bogotá. En la presente investigación se pretendió brindar una alternativa a las necesidades presentadas por el establecimiento comercial, analizando cada uno de los aspectos que enmarcan este proceso para poder obtener un documento muy estructurado y una aplicación que permita generar facturas y guardarlas en forma ordenada para una posterior consulta, cambio o eliminación, así como la información de clientes, productos y servicios. El documento incluyó una investigación aplicada, ya que para el seguimiento del desarrollo del sistema de información se utilizó el modelo de análisis y diseño estructurado, el cual permitió obtener una mejor comprensión del problema, usando técnicas de observación para descomponer y organizar los procesos, las entradas y salidas del sistema. Así se pretende garantizar el cumplimiento y entrega frente a los requerimientos del usuario. En este programase encuentran varios aspectos que toman como eje principal la ingeniería de software, El entorno de desarrollo en que se trabajó el proyecto fue Java como lenguaje de programación, el motor gestor de base de datos es ORACLE, esta aplicación es orientada a la web con patrones de diseño de modelo vista controlador y objetos de transferencia de datos (DTO's.)

Echeverri S. (3), en su investigación denominada “Análisis y diseño de una herramienta de control de inventarios para pequeñas tiendas

del municipio de Mariquita”, para optar por el grado de tecnólogo en sistemas ante la Universidad Nacional Abierta y a Distancia; con el principal objetivo de analizar y diseñar una herramienta que sea fácil, rápida y de bajo costo que le permitió a los propietarios llevar un eficaz control en sus bienes, el proyecto a desarrollar, consistió en el análisis y diseño de una base de datos que contendrá información de los productos que se comercializan en las tiendas de barrio, sus movimientos de entrada y salida, esta base de datos será administrada mediante una herramienta Web, que tendrá un entorno amigable, fácil de usar y de licenciamiento gratuito. A este sistema se le designó el nombre de “sistema de control de inventarios” (SCI) el cual tuvo información específica de los productos que se comercializan, valor de compra, proveedores, pedidos, cantidades, información de clientes, con su nivel de rotación y precio de venta, además de generó un informe general de todos los movimientos realizados a lo largo del periodo y sus respectivos resultados de pérdidas y/o ganancias.

Muchagalo A. (4), en su investigación denominada “Sistema informático para la gestión comercial DELUXE Credimas”, para optar por el grado de ingeniero de sistemas ante la Universidad de Ambato, con el principal objetivo de desarrollar un sistema informático para mejorar la gestión comercial de la empresa Deluxe Credimas, busca mejorar el control de inventarios que existe en bodega de la empresa deluxe credimas utilizando algunas herramientas de la tecnología se realizó la investigación que en la actualidad la tecnología va evolucionando a pasos agigantados en todos los campos laborales, Los tipos de investigación que se utilizaran es campo y descriptiva estos nos ayudaron a conocer el estado actual del almacén se encuentra productos de bodega permitió conocer la estructura y los elementos de varios productos de la bodega del almacén permitiendo ver en qué estado se encuentra la bodega del almacén para ver en qué situación se encuentra los productos y con esto se está realizando la

investigación de campo. Entre tanto Mediante la utilización del software se pudo realizar el sistema informático de acuerdo a las necesidades del almacén y los objetivos planteados.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Gutiérrez G. (5), en su tesis titulada “Diseño de un sistema para el control de inventarios para la distribuidora “A&L”, para optar por el grado de ingeniero de sistemas y seguridad informática ante la Universidad Peruana Simón Bolívar, objetivo el poder optimizar y mejorar los procesos realizados dentro de la distribuidora “A&L”, con el diseño de un sistema informático, debido a que la distribuidora no contaba con uno, este sistema informático ayudó a registrar los productos entrantes como también los productos salientes, se pudo ver toda la información respectiva de los artículos descartables. Además, lo más importante es que se pudo ver las estadísticas de ventas, así como también las ganancias. Este sistema informático logró que los procesos se realicen con una mayor velocidad y eficacia, de esta manera podrá haber mayor satisfacción y bienestar para los clientes, ya que los artículos descartables serán controlados como es debido y la empresa obtuvo mayores ganancias al usar un sistema informático, el cual facilitó la realización de los procesos que comúnmente realizaban manualmente.

Amasifen H. (6), en su investigación denominada “Diseño e implementación de un sistema informático para mejorar el proceso de ventas en la tienda señor de Ayabaca de la ciudad de Tarapoto, 2014”, para optar por el grado de técnico profesional en computación e informática ante el Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Amazónico, La investigación tuvo como principal objetivo mejorar el proceso de venta de la tienda señor de Ayabaca, a través de un sistema informático para lo cual se tuvo que conocer exactamente como realizan el proceso de venta, para llegar a esta información se

tuvo que utilizar técnicas e instrumentos como encuesta y entrevista. El presente informe Tesis se planteó el diseño e Implantación Informático para mejorar el proceso de ventas en la tienda señor de Ayabaca, con el objetivo de controlar el stock de sus productos, mejorar el proceso de venta, logrando un posicionamiento competitivo en el ámbito regional y satisfacer las necesidades de sus clientes. La tesis planteada posee un tipo de investigación Descriptiva y Aplicada, Descriptiva porque se analizó en función a dos variables (Independiente y Dependiente), y el planteamiento de hipótesis, aplicada porque utilizaremos programas que se serán aplicadas para el desarrollo de la herramienta. Por tanto, se concluyó que el sistema informático del proceso de ventas de la Tienda Señor de Ayabaca brindara información satisfactoriamente para los reportes utilizados de acuerdo a los datos de la presente investigación busca obtener una considerable mejora en el control de sus procesos de ventas analizando la problemática actual e identificando las causales y estableciendo objetivos que permitan superar las debilidades del proceso.

Sone E. (7), en su tesis titulada “Implementación de un sistema de información de logística para la gestión de insumos y productos en una empresa del rubro de panadería y pastelería”, para optar por el grado de ingeniero informático ante la Pontificia Universidad Católica del Perú, con el principal objetivo de implementar un sistema de información que permita gestionar y controlar los insumos y productos para los procesos de compra, venta y almacén en una empresa del rubro de panadería y pastelería, el presente proyecto se basó en el problema de obtener información actualizada del stock de los productos de una organización dedicada a la panadería y pastelería, la cual no cuenta, desde sus inicios, con un sistema de información para la administración de las actividades principales de la empresa. El problema se refleja, principalmente, en la dificultad constante respecto a la organización y recepción de información actualizada sobre el stock de insumos y productos, que, al

no encontrarse la información centralizada en un solo lugar, genera retrasos en los procesos de compra, venta y almacén. Por tanto, con el presente proyecto brindó una alternativa de solución mediante la implementación de un sistema de información que le permitió gestionar y controlar los insumos y productos de la empresa, con el fin de disponer de información actualizada de ellos con mayor rapidez y facilidad.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional**

Anticona N. (8), en su tesis titulada “Implementación de una aplicación de control de pedidos vía web para la agroindustria la Morina S.A.C del distrito de Moro, provincia del Santa, departamento de Áncash, 2015”, para optar por el grado de ingeniero de sistemas ante la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Esta investigación tuvo como objetivo implementar una aplicación de control de pedidos vía web para la Agroindustria La Morina S.A.C del distrito de Moro. La presente tesis se ha desarrollado con la finalidad de facilitar la gestión de pedidos de los diferentes clientes de la Agroindustria La Morina S.A.C, aprovechando como recurso el Internet. Unos de los problemas encontrados fue la pérdida de tiempo al solicitar los productos, baja producción del área de gestión y marketing. El sistema informático web permitirá realizar el registro de los clientes, productos y pedidos de los clientes, además de configurar el stock de productos, precios y promociones. Por otro lado, el sistema realizó un registro del cliente y de las reservas con pedido anticipado escogido por el cliente, las cuales serán visualizadas por el encargado de reservas para dar las indicaciones correspondientes para la atención a dicho cliente. Para la implementación se utilizó herramientas de software libre como es Joomla y extensiones para el carrito de compra. Se tuvo como resultados de la implementación, reducción en la pérdida de tiempo de los empleados solicitando los pedidos a cada cliente, así como tener

controlado y actualizado los pedidos y disponibilidad de los productos en almacén.

## **2.2.Bases teóricas**

### **2.2.1. Rubro de la empresa**

Agro Casma Export SAC - Casma; 2017, es una empresa agroexportadora dedicada a la comercialización de espárrago, mango y otros productos agrícolas, teniendo como producto principal mango. Su comercialización inicia desde el campo donde se recoge o se compra a un intermediario, luego se le dá la maquila correspondiente para ser posteriormente exportado.

### **2.2.2. La empresa investigada**

La Empresa Agro Casma Export SAC - Casma; 2017, se encuentra ubicada en la ciudad de Casma, calle San Martin Nro. 181. Su centro de operación está en toda la zona Casma, abarca sus compras en las zonas de Moro, Nepeña, Huambacho, y Huarmey.

#### **Objetivos organizacionales:**

- Verificar que se establezcan planes, objetivos y metas; y evaluar los procedimientos utilizados por la empresa para controlar su grado de cumplimiento con las ventas.
- Brindar atención a los agricultores, con un adecuado trato.
- Extender la cobertura de comercialización en todo el norte del Perú
- Asesorar a agricultores para la siembra de productos relacionado al rubro.

**Misión:**

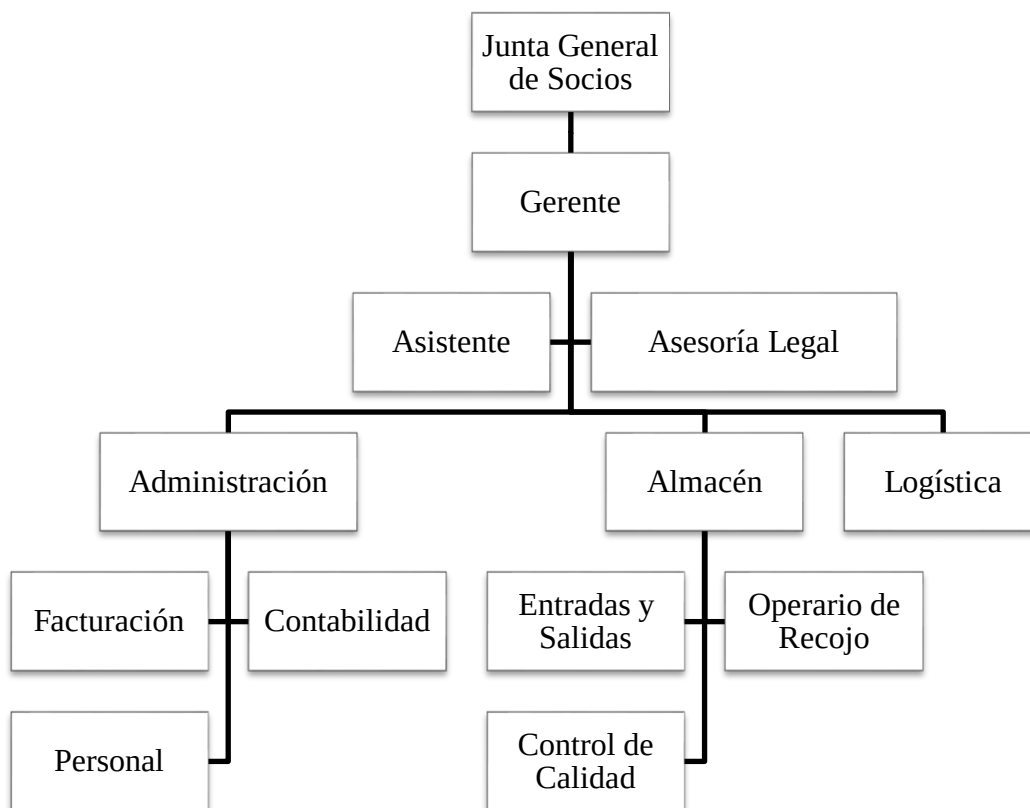
La Empresa Agro Casma Export SAC - Casma; 2017, comercializa productos de la más alta calidad adaptados a las necesidades y requerimientos de los exportadores, integrando agricultores en grupos dedicados al cultivo de esparrago y mangos con estándares internacionales, promoviendo el uso de buenas prácticas agrícolas.

**Visión:**

La Empresa Agro Casma Export SAC - Casma; 2017, ser una compañía líder en la comercialización de productos agrícolas de exportación, a nivel nacional e internacional llegar a mercados europeos y asiáticos con altos estándares de calidad en todos nuestros productos.

### 2.2.3. Organigrama

Gráfico Nro. 1: Organigrama de Agro Casma Export SAC



Fuente: Agro Casma Export SAC (9).

Tabla Nro. 1: Infraestructura Tecnológica Existente

| Hardware                                         |          |
|--------------------------------------------------|----------|
| Tipo/Clase                                       | Cantidad |
| Estación de Trabajo                              |          |
| Pc de escritorio                                 | 10       |
| Laptops                                          | 2        |
| Impresoras                                       |          |
| Impresoras de inyección de tinta                 | 3        |
| Comunicación                                     |          |
| Switches                                         | 3        |
| HUB                                              | 1        |
| LAN cableado Estructurado<br>-Topología estrella | 13       |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 2: Resumen Software Agro Casma Export SAC - Casma

| Software                         |               |
|----------------------------------|---------------|
| Tipo/Clase                       | Cantidad      |
| Microsoft Office                 | 12            |
| Antivirus Eset nod32 antivirus 8 | 2016          |
| Sistema Operativo Windows        | W. 7 Ultimate |

Fuente: Elaboración propia.

#### **2.2.4. Definición de Agro Exportadoras**

Para saber a qué alude la idea de Agroexportador, por lo tanto, debemos comprender primero qué es la agricultura y qué es una exportación. Entendemos por agricultura al conjunto de las técnicas, las actividades y los procesos que permiten labrar y cultivar la tierra y así lograr la obtención de materias primas naturales. La exportación, por su parte, es la venta de mercancías al extranjero.

Esto quiere decir que una empresa agroexportadora produce materias primas que comercializa en países diferentes al propio. Supongamos que una compañía peruana se dedica al cultivo, el almacenamiento y la venta de espárrago o mango. Si vende su producción a China, por citar un ejemplo, puede decirse que es una empresa agroexportadora.

Un modelo económico agroexportador, por otro lado, es aquel que se basa en la exportación de sus materias primas, privilegiando esta actividad antes que la industria. Las naciones que desarrollan una economía agroexportadora se dedican a vender al exterior aquello que producen sus campos (vegetales, frutas, carne, etc.) e importan los productos ya procesados o elaborados a través de procesos industriales. Debido a que los productos industriales tienen mayor valor agregado, estos países agroexportadores tienen su balanza comercial en desequilibrio: obtienen poco dinero del extranjero ya que venden materias primas baratas, y envían mucho dinero al exterior porque compran productos costosos.

Mucho se ha hablado y se habla de este modelo, del que se resaltan una serie de ventajas y desventajas. En el primer caso, entre los aspectos que se considera que tiene a favor destacan los siguientes:

- Revitaliza la economía.
- Requiere poca inversión.

- Permite conseguir capital extranjero que repercute positivamente en las infraestructuras y servicios del país.
- Mejora y agiliza la economía en un corto periodo de tiempo.

Por otro lado, en cuanto a desventajas se determinan las siguientes:

- Se considera que hace que el país que apuesta por el modelo agroexportador sea demasiado dependiente de lo que ocurre en el mundo.
- Se determina entre sus principales aspectos en contra que no es un modelo viable a largo plazo.
- También quienes lo estudian llegan a la conclusión de que provoca una desigualdad a nivel regional o poblacional.
- Se generan fluctuaciones y situaciones con el valor de lo exportado que puede hacer que el modelo agroexportador acabe ahogando al país e incluso llevándolo a la quiebra si quiere mantener su negocio y ser competitivo, (10)

#### **2.2.5. Requisitos para exportar al mercado de la Unión Europea:**

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapa 1: País tercero autorizado por la UE para exportar              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de la autoridad sanitaria competente del país exportador (SENASA).</li> <li>- Reconocimiento del control fitosanitario del país y áreas de producción libres de plagas.</li> <li>- Reconocimiento del control de residuos, contaminantes y aditivos.</li> </ul> |
| Etapa 2: Establecimiento y áreas de producción registradas por SENASA | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad alimentaria.</li> <li>- Regiones libres de plagas.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento del control microbiológico.</li> <li>- Importador aprobado y registrado.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Etapa 3: Certificado Fitosanitario                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Otorgado por SENASA luego de cumplir con las dos etapas anteriores.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Etapa 4: Controles efectuados por los puertos fronterizos | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puestos de inspección fronterizo autorizado</li> <li>- Control documental.</li> <li>- Control de identidad por muestreo.</li> <li>- Control físico.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                   |
| Etiquetado                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Denominación de venta (nombre del producto).</li> <li>- Lista de ingredientes.</li> <li>- Cantidad porcentual de un ingrediente o de una categoría de ingredientes.</li> <li>- Cantidad neta.</li> <li>- Fecha de duración mínima.</li> <li>- Condiciones especiales de conservación y de utilización.</li> <li>- Nombre o razón social y la dirección del fabricante o del envasado.</li> </ul> |
| Producto orgánico                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Producción, elaboración, envasado, transporte y almacenamiento de productos.</li> <li>- Uso de determinados productos y sustancias en la transformación de los alimentos (Anexo VIII y</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>IX del Reglamento (CE) n° 889/2008).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una lista de autorizaciones de ingredientes está disponible en la base de datos del sistema de información de la Agricultura Ecológica (OFIS).</li> <li>- Prohibición del uso de organismos modificados genéticamente (OMG) y de los productos fabricados a partir de OMG en la producción ecológica.</li> <li>- Unión Europea logotipo de producción ecológica. El logotipo y las indicaciones referentes al método de producción ecológica podrán utilizarse sólo para determinados productos que cumplan todas las condiciones establecidas en el reglamento.</li> <li>- Las medidas de control y sistema de control específico que se aplicaran para este tipo de productos por las autoridades designadas de los Estados miembros.</li> </ul> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Víctor M. (11).

## **2.2.6. Empresas agroexportadoras región Áncash:**

### **a) Santa Sofía del Sur S.A.C**

Empresa dedicada, ya hace más de 8 años, a la exportación de esparrago fresco refrigerado con mercados en USA y Europa, contamos con dos plantas ubicadas en Ica al Sur y la otra en Casma al Norte que procesan los 365 días del año ya que nuestros embarques se realizan, de la misma manera, todos los días del año. Gerente general; Gamarra Ángeles de Torres Yesenia Rubí y apoderado; Torres José Raul su dirección Legal: Jr. Jose Dionisio Anchorena Nro. 433 (entre Cuadras 31 y 32 de Av. Salaverry) Distrito / Ciudad: Magdalena del Mar – Lima, productos que ofrecen: Esparrago y mango.

#### **Misión:**

Producir durante todo el año productos agrícolas de alta calidad, cultivados en nuestros campos para entregar al mundo productos saludables con calidad garantizada, cuidando y respetando todos los procesos para su exportación y satisfacción de nuestros clientes.

#### **Visión:**

Convertirse en una empresa líder de la agroindustria peruana en diferentes regiones del país, de frutas, legumbres y hortalizas frescas y congeladas. De nuestros campos para los clientes más exigentes del mundo; y poder mejorar e incrementar el bienestar de las comunidades aledañas generando oportunidades de trabajo, aportando al desarrollo del país.

Valores:

- Integridad en su gente.
- Respeto por el ser humano, cliente interno y externo.
- Trabajo en equipo con disciplina.
- El mejoramiento continuo en todos nuestros procesos.
- Transparencia, basada en actuación con responsabilidad, honestidad y compromiso.
- Responsabilidad social sostenible y con el medio ambiente.
- Orientación por la calidad de nuestros productos y el logro en cada uno de sus empleados.

**b) Agrícola y Ganadera Chavín de Huántar S.A**

Agrícola y Ganadera Chavín de Huántar S.A. (en adelante Chavín) es una empresa comercial especializada en la producción y exportación de frutas y vegetales, tanto frescos como congelados. Adicionalmente brinda servicios de empaque de productos agrícolas y agroindustriales para exportación, su dirección en Casma es Mza. B Lote. 5 Taboncillo (por Hotel las Poncianas, psje. del Frente).

Chavín se constituyó en la ciudad de Casma el 10 de Agosto de 1998. Originalmente Chavín se encargaba de las operaciones agrícolas (posesión y conducción de los fundos), mientras que la empresa relacionada Agro – Inversiones Chavín S.A.C era la encargada de, comprar materia prima a terceros y a la propia Chavín y, procesar esta materia prima en productos frescos y congelados de exportación. Actualmente Chavín concentra la totalidad de las operaciones agrícolas y agroindustriales. La integración vertical (cultivo – procesamiento – comercialización) se da en las diversas líneas de productos, pasando del abastecimiento de la materia prima hasta el envasado y/o procesamiento de los mismos.

Locales de operaciones Chavín conduce 04 fundos propios y uno alquilado por un total de 525.37 hectáreas, de las cuales 418.6hectáreas se encuentran habilitadas para la producción (79.68%). Todos estos fundos se encuentran ubicados en la provincia de Casma, departamento de Ancash. Parte del área de los fundos se encuentra hipotecada a favor del Banco Financiero.

Los principales ejecutivos de la empresa son:

Mónica Salazar Vergaray es Administradora de profesión, con un MBA otorgado por la UPC – Universidad de Ciencias Aplicadas, cuenta con más de 15 años de experiencia en el sector agroindustrial específicamente en temas de Comercio Exterior.

Julio Sebastiani Bedoya es Ingeniero Industrial de profesión, con estudios de postgrado en INCAE donde obtuvo el grado de MIAM (Master of International Agribusiness Management), se desempeñó por más de 10 años en el Banco de Crédito del Perú, llegando a ocupar el cargo de Sub-Gerente de Créditos Banca Empresarial y desde el 2011 se desempeña dentro del sector agroindustrial.

Carlos Morales Morales, de nacionalidad guatemalteca, de profesión Administrador, cuenta con más de 40 años de experiencia en el sector agroindustrial en empresas ubicadas en Guatemala y Estados Unidos. Entre 1995 y 2014 ocupó el cargo de Gerente General de una empresa subsidiaria de Patterson Frozen Foods Inc. California, EEUU y anteriormente fue Gerente de Planta de una empresa exportadora de productos frescos.

**c) Danper Trujillo S.A.C.**

Está orientada a desarrollar sus capacidades productivas con excelencia para satisfacer a nuestros clientes en todo el mundo quienes aprecian la comprobada calidad de nuestros productos.

Somos una Joint Venture de capitales peruanos y daneses con más de 20 años de experiencia exitosa en la agroindustria, con más de 6,500 colaboradores y 7,000 hectáreas cultivadas tanto en la costa norte y sur, como en la sierra central y sur del Perú, Rosario Bazán de Aranguri fundadora y gerente de Danper, Ubicado en: car. Industrial a Laredo nro. Sn. fnd. Barrio nuevo (a150 mts. ovalo la Marina camino a Laredo) la libertad - Trujillo - moche. Dedicado a elab. Frutas, leg., y hortalizas.

Con CIU: 15130 como actividad principal y cultivo de hortalizas y legumbres. Con CIU: 01123 como actividad secundaria. Danper Trujillo S.A.C. tiene 40 locales, entre sucursales, oficinas y demás.

El desarrollo de nuestro Capital Humano es la única fuente sostenible de la productividad y competitividad de nuestra empresa.

**Misión:**

Proveer a la humanidad con alimentos naturales y nutritivos producidos con los más altos estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad.

Valoramos y potenciamos las capacidades de nuestro capital humano promoviendo así el desarrollo continuo de nuestra sociedad y generamos valor para nuestros colaboradores, clientes proveedores y accionistas.

Visión:

Al 2025 ser la empresa agroindustrial peruana líder en competitividad, sostenibilidad e innovación.

- **Definiciones de Almacén:**

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción o la venta de artículos o mercancías. Todo almacén puede considerarse redituable para un negocio según el apoyo que preste a las funciones productoras de utilidades: producción y ventas. Es importante hacer hincapié en que lo almacenado debe tener un movimiento rápido de entrada y salida, o sea una rápida rotación.

Todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgo de faltantes y al menor costo posible de operación.

La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén. El personal de cada almacén debe ser asignado a funciones especializadas de recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho y ayuda en el control de inventarios. Debe existir una sola puerta, o en todo caso una de entrada y otra de salida (ambas con su debido control). Hay que llevar un registro al día de todas las entradas y salidas.

### **2.2.7. Las tecnologías de la información y comunicaciones**

Según Fernández E. (12), las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) son un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones, y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de 27 programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones. Las TIC incluyen conocidos servicios de telecomunicaciones tales como telefonía, telefonía móvil y fax, que se utilizan combinados con soporte físico y lógico para constituir la base de una gama de otros servicios, como el correo electrónico, la transferencia de archivos de un ordenador a otro, y, en especial, Internet, que potencialmente permite que estén conectados todos los ordenadores, dando con ello acceso a fuentes de conocimiento e información almacenados en ordenadores de todo el mundo.

Según Macul R. (13), las TIC han creado un gran impacto en el funcionamiento de las organizaciones e incluso han alterado su propia estructura. Las TIC generan diversos efectos, dependiendo de la función que desempeñen en el seno de la organización. Este artículo pretende caracterizar cuatro grandes funciones de las TIC en las organizaciones, con efectos y necesidades de gestión diferentes. Para identificar estas cuatro funciones el autor realiza un repaso cronológico del impacto de las TIC en las organizaciones desde 1960 hasta nuestros días, y concluye el artículo con una tipología funcional de las TIC.

Según Quintero V. (14), las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro. Abarcan un abanico de soluciones muy amplio. Incluyen las tecnologías para almacenar información y recuperarla después,

enviar y recibir información de un sitio a otro, o procesar información para poder calcular resultados y elaborar informes.

Gráfico Nro. 2: Enfoque Integral de las TIC



Fuente: Quintero V. (14).

Según Martillo I. y Paredes A. (15), las TIC constituyen un instrumento fundamental para la organización interna de cualquier institución. Su utilización supone un importante ahorro de tiempo y recursos, al simplificar y agilizar los procesos de gestión, toma de decisiones, y facilitar el contacto directo con la clientela, instituciones proveedoras y Administración Pública. Así, un autónomo o autónoma que no usa TIC no es que no sea innovador o moderno, es que es poco práctico.

#### 2.2.7.1. Ventajas del uso de las TIC:

Fernández K. (16), cita algunos ejemplos de los beneficios que proporcionan las TIC son:

- **Mejor aprovechamiento del tiempo.** La automatización de tareas rutinarias mediante sistemas informáticos permite dedicar más tiempo a tareas más productivas.
- **Mejor gestión del negocio.** Mediante aplicaciones informáticas y determinados dispositivos electrónicos, se

puede controlar todas aquellas variables y tareas que intervienen en el negocio: stock del almacén, rentabilidad de los productos, compras a proveedores.

- **Reducción de la carga administrativa.** Gracias a las herramientas informáticas, los tediosos arqueos de caja, las gestiones tributarias, con trámites online cada vez más frecuentes, y las tareas administrativas se harán de forma intuitiva y automatizada, sin ocupar parte del tiempo personal.

Sus principales aportaciones a las actividades humanas se concretan en una serie de funciones que nos facilitan la realización de nuestros trabajos porque, sean éstos lo que sean, siempre requieren una cierta información para realizarlo, un determinado proceso de datos y a menudo también la comunicación con otras personas, y esto es precisamente lo que ofrecen las TIC.

#### **2.2.7.2.Características de las TIC:**

Según Cabero J. (17) , entre sus características principales, podemos destacar:

- **Inmaterialidad.** La digitalización nos permite disponer de información inmaterial, para almacenar grandes cantidades en pequeños soportes o acceder a información ubicada en dispositivos lejanos.
- **Instantaneidad.** Podemos conseguir información y comunicarnos instantáneamente a pesar de encontrarnos a kilómetros de la fuente original.

- **Interactividad.** Las nuevas TIC se caracterizan por permitir la comunicación bidireccional, entre personas o grupos sin importar donde se encuentren. Esta comunicación se realiza a través de páginas Web, correo electrónico, foros, mensajería instantánea, videoconferencias, blogs o wikis entre otros sistemas.
- **Interconexión.** La interconexión se refiere a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías. Por ejemplo, la telemática es la interconexión entre la informática y las tecnologías de comunicación, propiciando con ello, recursos como el correo electrónico.
- **Automatización de tareas.** Las TIC han facilitado muchos aspectos de la vida de las personas gracias a esta característica. Con la automatización de tareas podemos, por ejemplo, programar actividades que realizaran automáticamente los ordenadores con total seguridad y efectividad.
- **Digitalización.** Su objetivo es que la información de distinto tipo (sonido, texto, imágenes, animaciones, etc.) pueda ser transmitida por los diferentes medios al estar representada en un formato único universal.

En algunos casos, por ejemplo, los sonidos, la transmisión tradicional se hace de forma analógica y para que puedan comunicarse de forma consistente por medio de las redes telemáticas es necesario su transcripción a un soporte de software para la digitalización.

### 2.2.7.3. Clasificación de las TIC:

Según Mela M. (18), se puede hacer una clasificación general de las tecnologías de la información y comunicación en redes, terminales y servicios que ofrecen.

- **Terminales:** existen varios dispositivos o terminales que forman parte de las TIC. Estos son el ordenador, el navegador de Internet, los sistemas operativos para ordenadores, los teléfonos móviles, los televisores, los reproductores portátiles de audio y video o las consolas de juego.
- **Redes:** la telefonía fija, la banda ancha, la telefonía móvil, las redes de televisión o las redes en el hogar son algunas de las redes de TIC.
- **Servicios en las TIC:** las TIC ofrecen varios servicios a los consumidores. Los más importantes son el correo electrónico, la búsqueda de información, la banca online, el audio y música, la televisión y el cine, el comercio electrónico, e-administración y e-gobierno, la e-sanidad, la educación, los videojuegos y los servicios móviles.

En los últimos años han aparecido más servicios como los Peer to Peer (P2P), los blogs o las comunidades virtuales y escuelas de negocio que se especializan en impartir su formación.

#### 2.2.7.4.Áreas de Aplicación de las TIC:

Sepúlveda L. (19), postula las TIC que se aplican en las siguientes áreas de una empresa.

- a. Administrativa:** Contable, financiera, procedimientos, ERP.
- b. Procesos productivos:** CAD, CAM, entrega de productos.
- c. Relaciones Externas:** Mercadeo y CRM, proveedores y SChM, aliados, confidencialidad.
- d. Control y Evaluación Gerencial:** Sistemas de información y MIS, gestión de calidad, formación del equipo humano.

De los procesos presentados, el almacenamiento suele ser considerado como crítico, dado que se encarga de proteger y guardar los productos mientras estos son solicitados por el siguiente eslabón de la cadena de suministro. Por ello, para optimizar su mantenimiento y manejo, es necesario definir sistemas de almacenamiento adecuados, los cuales son resultado de la mezcla de equipos y métodos de operación utilizados en un ambiente de almacenaje y recuperación de productos (20).

Tabla Nro. 3: Procesos de la gestión de almacenes

| <b>Recepción, control e inspección</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Almacenamiento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descargar el camión y registrar los productos recibidos.</li> <li>- Inspeccionar cuantitativa y cualitativamente, los productos recibidos para determinar si el producto cumple o no con las condiciones negociadas.</li> <li>- Distribuir los productos para su almacenamiento u otros procesos que lo requieran.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar los productos en las posiciones de almacenamiento.</li> <li>- Dentro de la organización del almacén, se debe considerar la categorización ABC, la cual prioriza las posiciones y productos por nivel de rotación.</li> <li>- Almacenar el producto en el área de reserva o recuperación rápida.</li> <li>- Guardar físicamente los productos hasta que sea demandado por el cliente.</li> </ul> |
| <b>Preparación de pedidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Embalaje y despacho</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consiste en la preparación y adecuación de las órdenes de pedidos para atender las necesidades de los clientes.</li> <li>- Recuperación de los productos desde su ubicación de almacenamiento para preparar los pedidos de los clientes.</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chequear, empacar y cargar los vehículos en el medio de transporte.</li> <li>- Establecer políticas para ubicar las unidades de carga en camiones en la zona de cargue.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - Establecimiento de políticas acerca de diseño y distribución de la zona de preparación de los pedidos, según las características de órdenes y clientes. | - Preparar los documentos de despacho, incluyendo facturas, lista de chequeo, etiqueta con dirección de entrega, entre otros. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Gómez E. (21).

#### **2.2.7.5. Sistemas de almacenamiento:**

Como se describió anteriormente, según Sánchez J. (22), los sistemas de almacenamiento buscan la combinación de métodos y equipos para optimizar el almacenamiento de productos. Estos suelen ser variables y su uso depende de los recursos disponibles y las características de los productos manejados por la empresa.

Existe diferente TIC que pueden ser utilizadas para mejorar la eficiencia y utilización de los sistemas de almacenaje, tales como WMS, RFID y picking to light y voice. Cabe señalar que estos tipos de TIC son aplicables a los diferentes tipos de almacenamiento descritos, ya que su objetivo es apoyar su planeación, ejecución y control de sus operaciones y recursos, basándose en información y procedimientos para gestionar los productos en inventario de materia prima, producto en proceso y terminado.

#### **2.2.7.6. Recursos utilizados en la gestión de almacenes:**

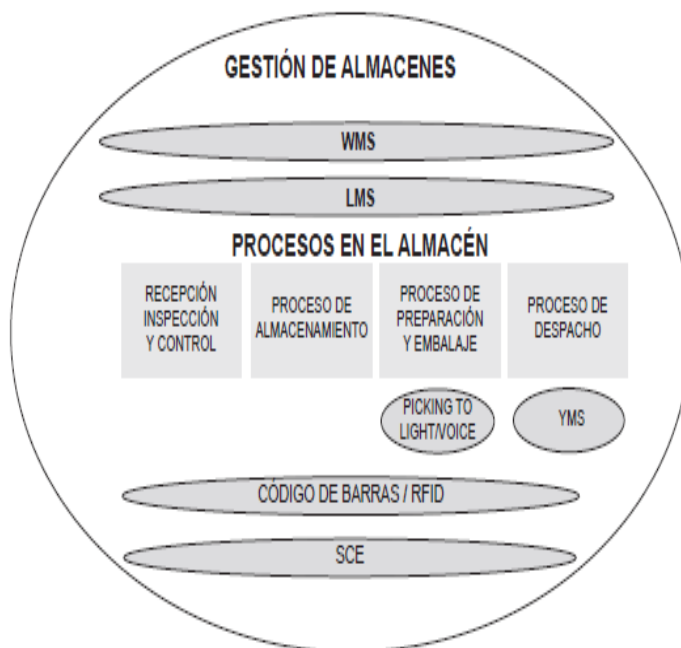
Los recursos de la gestión de almacenes se pueden agrupar en dos grandes categorías que son utilizadas en sus procesos y actividades.

- Equipos de manipulación de productos: según Urzelai, citado en Correa A. (23), estos permiten el movimiento de los diferentes productos a través de los procesos del almacén.
- Sistemas de información o TIC: según Ballou, citado en Correa A. (23), estos sistemas permiten el registro, administración y control de la información generada por los procesos logísticos, incluyendo la gestión de almacenes.

#### **2.2.7.7.TIC Aplicado en la Gestión de Almacenes:**

Las TIC se han convertido en un medio para agilizar, flexibilizar y mejorar el intercambio de información y operaciones utilizadas en la gestión de almacenes. En el Gráfico 2 se presenta la aplicación y cubrimiento de las TIC en los procesos identificados. En este gráfico se observa que el WMS es la tecnología fundamental para poder integrar y controlar las demás TIC presentes en los procesos de gestión de almacenes. Igualmente, en la Tabla 4 se describe cada una de las TIC incluidas en el Gráfico 2. Estas TIC han sido planteadas por diferentes autores (Ballou, 2004; Berenguer y Ramos, 2003; Tompkins y Harmelink, 2004; Urzelai, 2006), e instituciones (GS1 Colombia, 2008; SCE-Group, 2008).

Gráfico Nro. 3: Mapa de TIC en la gestión de almacenes



Fuentes: Hammer M., Champy M., James A. (24).

Tabla Nro. 4: Mapa de TIC en la gestión de almacenes

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>GESTIÓN DE ALMACENES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>WMS (WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto e información dentro del proceso de almacenamiento, a través de funciones tales como: a) recepción; b) almacenamiento; c) administración de inventarios; d) procesamiento de órdenes y cobros; y e) preparación de pedidos.                                                                           |
| <b>LMS (LABOR MANAGEMENT SYSTEM)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sistema de control de las actividades de los operadores del almacén, por lo cual se convierte en un complemento para el WMS. Una ventaja generada por su utilización es el aumento casi inmediato de la productividad del almacén casi al 100%, ya que se logra el mejoramiento del desempeño de los trabajadores y el aprovechamiento de los recursos en el almacén, a través del |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| control y seguimiento sobre estos. La principal desventaja para que una empresa lo implemente como práctica para mejorar las operaciones del almacén, son las modificaciones necesarias a la estructura operacional y las altas inversiones que significan su puesta en marcha. Los sistemas LMS en su mayoría traen incluidas buenas prácticas para la realización de tareas en el almacén e indicadores para medir su rendimiento.                                                                                                          |
| <b>CÓDIGO DE BARRAS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tecnología de codificación que permite capturar información relacionada con los números de identificación de artículos, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la red de valor. Se alcanza una eficiencia considerable cuando se maneja un solo código del producto, a través de la cadena de suministro.                                                                                                                                                                               |
| <b>RFID ( RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tecnología que usa ondas de radio para identificar productos de forma automática. Involucra el uso de etiquetas o tags que emiten señales de radio a los lectores encargados de recoger las señales. El RFID tiene gran potencial de uso, convirtiéndose en la base del EPC (Electronic Product Code) que es un estándar internacional de codificación, que identifica de manera única un producto a nivel mundial.                                                                                                                           |
| <b>PICKING TO VOICE Y PICKING TO LIGHT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sistemas de señalización sin papeles, que se basan en redes luminosas y sistemas de voz. El Pick to Light se compone de un conjunto de luces que indican al operario las ubicaciones y las cantidades a recoger de los productos y suelen tener conexión con el sistema de inventarios para que se actualice en tiempo real una vez realizada la operación. En el Pick to Voice, el operario del almacén lleva un equipo de comunicación que permite recibir y enviar mensajes acerca de las operaciones de recogida de productos a realizar. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>YMS (YARD MANAGEMENT SYSTEM)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Sistema de administración de patios que permite controlar los muelles de recepción y despacho, y rastrear y seguir el movimiento de los trailers a través de tecnología de localización en tiempo real.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SCE (SUPPLY CHAIN EXECUTION)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Es una tecnología que se enfoca a la optimización de movimiento de materiales entre el centro de distribución y los otros agentes de la cadena de suministro. Este sistema es la integración de otras herramientas de ejecución y visibilidad de la cadena de suministro, tales como: TMS (Transportación Management System), LMS y WMS, entre otros.                                                                                                                                                                                                     |
| Los beneficios potenciales al utilizar el SCE son:(a) optimizar los procesos logísticos, (b) cumplimiento de pedidos a tiempo y sin errores, (c) visibilidad del estado del pedido a través de la cadena, (d) uso óptimo del inventario disponible, (e) busca mejorar el uso de los recursos de la empresa, (f) reducción de actividades en el centro de distribución. Mientras que algunas de sus desventajas son: proceso de implementación largo, costoso y complejo, además cuando es mal instalado puede causar estragos operacionales y económicos. |

Fuente: Correa A. (23).

Según Correa A. (23), las descripciones de las TIC mencionadas en la Tabla Nro. 4 se complementan con la información de las Tablas Nro. 5, 6, 7, 8, 9 y 10, las cuales contienen las funcionalidades, requerimientos de hardware, software y proveedores nacionales e internacionales de cada una de ellas a excepción del SCE (Supply Chain Execution, Ejecución de la Cadena de Suministro en español), debido a que es una integración del WMS, LMS, YMS, RFID y otras tecnologías que se describen más adelante. Como fuente adicional de

información de estas TIC se puede consultar el artículo Tecnologías de Información en la Cadena de Suministro. Adicionalmente (ver Tabla Nro. 4), se describe la aplicación de dichas TIC en los procesos relacionados con la gestión de almacenes.

#### **A. WMS (Warehouse Management System – Sistema de administración de almacenes)**

Es una TIC que apoya la planeación, ejecución y control de sus procesos, desde la recepción pasando por su acomodo, almacenamiento y preparación de pedidos hasta su despacho. Adicionalmente, considera la gestión de sus recursos, tales como equipo de manejo de materiales, personal y costos. En la Tabla Nro. 5 se revisan algunas funcionalidades, software, hardware y proveedores, tomados de Tompkins y Smith (1998), Ballou (2004), Mentzer (2001), Tompkins y Harmenlink (2004) y Plenert (2007), (23).

#### **B. LMS (Labor Management System – Sistema de manejo de personal)**

En la Tabla Nro. 6 se revisan algunas funcionalidades, software, hardware y proveedores de LMS, los cuales fueron tomados de autores (e.g. Tompkins y Harmelink, 2004), e instituciones (Mchugh Software International, 2008; PILOT, 2007), citado en Correa A. (23).

### C. Código de barras

Es una tecnología que permite capturar datos e identificar productos y unidades de cargas, los cuales son manipulados a través de los diferentes procesos de la gestión de almacenes. En la Tabla Nro. 7 se revisan algunas de sus funcionalidades, software, hardware y proveedores.

Tabla Nro. 5: WMS

| <b>FUNCIONES/ APLICACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Programación de tareas en el almacén, asignación del personal, equipo de manejo de materiales, reglas de ejecución de procesos, gestión de movimiento del personal (colocación y extracción de cargas).</li><li>- Planeación y trazabilidad de actividades en la gestión de almacenes como: registro de utilización del personal y equipos por hora, medición de la ocupación del almacén y la eficiencia de las operaciones.</li><li>- Procesamiento de órdenes según la capacidad, necesidad de servicio y requerimientos de recogida de productos, junto con la sincronización y aplicación de diferentes técnicas como: olas, lotes, preparación por zonas.</li><li>- Generación de Advanced Shipment Notification (ASN), los cuales sirven para avisar la recepción de pedidos.</li><li>- Slotting o gestión de ubicaciones óptimas para los productos.</li><li>- Conexiones con aplicativos web o sistemas de información a través del cual los usuarios tienen acceso a información del almacén, inventarios, ubicación de los productos y otros aspectos de la gestión de almacenes.</li><li>- Administración de patios, inventarios de trailers ubicados fuera del depósito, puertos a asignar a camiones, y</li></ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>programación, registro y control de operaciones de crossdocking en la entrada y salida de trailers.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de órdenes de trabajo que adicionan valor al servicio, como: clasificación por precio, empaque y asignación de inventarios, incluyendo reglas para gestionar su rotación.</li> <li>- Recomendación acerca de cajas a utilizar según la cantidad, ciclo de vida, tipo de productos y volumen de los pedidos.</li> <li>- Planeación y control de rutas de procesos de la gestión de almacenes.</li> </ul>                       |
| <b>SOFTWARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración con sistemas automáticos de identificación y recolección de información (RFID, código de barras, sistemas picking to light).</li> <li>- Integración con sistemas automáticos de manejo de materiales (carruseles, sistemas AVG's, transelevadores, etc.).</li> <li>- Capacidad de integrarse e intercambiar datos con el sistema ERP u otros sistemas de información.</li> <li>- Sistemas abiertos (UNIX/LINUX, Windows, web).</li> <li>- Arquitectura cliente/servidor o web.</li> <li>- Interfaz gráfica y bases de datos.</li> </ul> |
| <b>HARDWARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etiquetas, lector y antenas para radiofrecuencia.</li> <li>- Lector y etiquetas para código de barras.</li> <li>- Servidor WMS y PLC para automatizar operaciones y recursos del almacén.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Fuente: Correa A. (23).

Tabla Nro. 6: LMS

| <b>FUNCIONES/ APLICACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mide el desempeño de los trabajadores respecto a unos métodos deseados para completar una tarea y reporta los resultados tanto al trabajador como al administrador, identificando las ineficiencias en los procedimientos utilizados.</li> <li>- Incrementa el ROI (Return Over Investment) pero implica una alta inversión en licencias e integración con los sistemas de información, lo cual hace que el LMS no esté al alcance de operaciones de empresas pequeñas.</li> <li>- Mejora la gestión de los costos de operación y entrega el correcto nivel de personal para el servicio necesario y en el tiempo en que se necesite.</li> <li>- Su funcionalidad se ve valorada inversamente proporcional al grado de automatización de las operaciones.</li> <li>- Permite pequeños incrementos en la productividad de la mano de obra de un almacén, lo que aumenta significativamente el ROI de la empresa debido a que la mayoría de los costos de un almacén se asocian con la mano de obra.</li> <li>- Busca alcanzar el 100% de la productividad total para trabajos estandarizados y se ayuda evaluando la necesidad de mano de obra contra los recursos humanos disponibles.</li> <li>- Ofrece funcionalidades relacionadas con el soporte a estándares, planeación y reportes de trabajo, incluyendo cálculo dinámico de metas y habilidad en determinar el costo de servicio para clientes específicos.</li> <li>- Permite que los costos de mano de obra se asocien directamente con pedidos de clientes, utilizando un enfoque de costeo basado en actividades.</li> <li>- Genera reportes de trabajo para la implementación de programas justos para pago de incentivos.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SOFTWARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo previo de métodos óptimos para realizar cada tarea y estandarizarlas (métodos y tiempos).</li> <li>- La interface y adaptación del propio LMS.</li> <li>- Sistema de información que tengan una estructura de datos similar a las de un WMS.</li> </ul> |
| <b>HARDWARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etiquetas, lector y antenas para radiofrecuencia.</li> <li>- Lector y etiquetas para código de barras.</li> <li>- Servidor que soporta el LMS.</li> </ul>                                                                                                          |

Fuente: Correa A. (23).

Tabla Nro. 7: Código de barras

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FUNCIONES/ APLICACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es aplicable al producto que entra al almacén, a las unidades de manipulación o cargas unitarias de almacenaje, estibas, a las estanterías donde se almacena el producto, los muelles de carga y descarga. Esto para poder identificar y localizar el producto en cada zona del almacén.</li> <li>- Incrementa la velocidad de ingreso de datos al sistema, inclusive lo puede automatizar.</li> <li>- Agiliza la lectura de datos para la carga o descarga de inventarios (Kardex), y ayuda a la ubicación de la mercancía en el almacén cuanto se tienen codificados los espacios de almacenamiento.</li> <li>- Permite la identificación de unidades individuales (producto) y almacenamiento como: cajas y palets, lo cual agiliza su registro y trazabilidad.</li> </ul> |

- Generalmente el costo de impresión de los códigos de barras es bajo, la tinta se puede aplicar directamente en el embalaje del producto o en una etiqueta.
- Existen varios tipos de códigos de barras con sus respectivas características (caracteres numéricos o alfanuméricos, la longitud de los caracteres, el espacio que debe ocupar el código, la seguridad), donde las simbologías (primera y segunda dimensión) están diseñadas para resolver problemas específicos de acuerdo al tipo de necesidad de identificación interna del almacén y de las necesidades externas como la comercialización y distribución.
- Suele ser utilizado para alimentar diferentes TIC logísticas en la gestión de almacenes como: WMS, YMS, LMS, entre otros.

#### **SOFTWARE**

- Base de datos que soporta la captura de datos e identificación de productos.
- Prefijo de compañía.
- Codificador y decodificador para la carga y descarga de datos en el sistema.
- Integración y sincronización de datos leídos con el código de barras con otras TIC logísticas (ERP, WMS, LMS, entre otros).

#### **HARDWARE**

- Adhesivos en el caso en que el código pertenece a un elemento del almacén al cual no se puede imprimir directamente el código.
- Lectores de códigos estacionarios (fijo), portátiles (vía radio frecuencia) o automáticos según la necesidad en los procesos del almacén.
- Interfaz de código de barra (decodificador electrónico).

- Terminal manual, PC o sistema central para recibir y utilizar los datos decodificados.
- Impresora de códigos de barras. Puede ser impresión sobre el producto o sobre adhesivos.

Fuente: Correa A. (23).

- **Sistema de identificación por radiofrecuencia**

En la Tabla Nro. 8 se revisan algunas funcionalidades, software, hardware y proveedores de RFID, los cuales, fueron tomados de Chow, Choy, Lee y Lau (2006), Glover y Bhatt (2006), Berenguer y Ramos (2003), Tompkins y Harmelink (2004), Tompkins y Smith (1998), Cole y Ranasinghe (2007), Lee, Cheng y Leung (2009), (23).

- **Picking to light y voice – Recogida por voz y luz**

Son TIC que apoya la ejecución del proceso de preparación de pedidos eliminando el uso de papeles y sincronización con otras tecnologías como el WMS, LMS o YMS, para mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de almacenes. En la Tabla Nro. 9 se revisan algunas de sus funcionalidades, software, hardware y proveedores, los cuales, fueron tomados de Tompkins y Harmenlink (2004), Frazelle y Rojo (2006), Novak (2006), Urzelai (2006) y Working Machines (2008), (23).

- **YMS (Yard Management System – Sistema de manejo de patios)**

En la Tabla Nro. 10 se presenta información de las principales aplicaciones, sistemas de hardware, software y proveedores de esta tecnología a nivel internacional,

tomada de Gattorna, Ogulin y Reynolds (2003), Tompkins y Harmenlink (2004), Ross (2004), e instituciones como Tompkins Associates (2008), (23).

Tabla Nro. 8: Sistema de identificación por radio frecuencia

| <b>FUNCIONES/ APLICACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es utilizada en la manufactura, distribución física de bienes, shipping o cargamento y administración de inventarios.</li> <li>- Dentro de la gestión de almacenes se utiliza para la Identificación y control de productos y manipulación de materiales en el centro de distribución.</li> <li>- Con la ayuda del RFID, empresas han reportado 35% y 88% de mejoramiento en la productividad de actividades y disminución de errores de papeleo.</li> <li>- Identificación de productos en tiempo real que facilita la planeación de rutas de preparación de pedidos y el apoyo a la toma de decisiones acerca de la utilización de equipos al mínimo costo.</li> <li>- Facilita las operaciones de crossdocking debido que por medio de este se identifican las cargas a recibir y se agiliza el proceso de despacho.</li> <li>- El RFID es estandarizado a través del EPC (Electronic Product Code) el cual es un estándar a nivel mundial para aplicaciones en la cadena de suministro.</li> <li>- Permite capturar información para alimentar el WMS.</li> <li>- Operaciones de prerrecepción de cargas, debido a que el proveedor identifica los pallets antes de despacharlos y cuando los recibe el cliente elimina el proceso de identificación de cargas.</li> </ul> |

- Procter & Gamble, por ejemplo, incrementó la velocidad de carga en un 40% y disminuyó los errores y costos, debido a la reducción de operaciones en el almacén.

## **SOFTWARE**

- En la parte informática se considera los elementos del EPC, los cuales son el estándar del RFID.
- EPC (Electronic Product Code), el cual es un número único con el que se identifican los productos, es un elemento intangible.
- Software Middleware: software que actuará como sistema nervioso de la red, encargado de la administración y movimiento de los flujos de datos EPC.
- ONS (Object name service) servicio de red automático que permite que un computador pueda acceder a un sitio en la WWW, de tal manera que se pueda obtener información de los productos.
- Servidor PML -Physical Markup Language: servidor para almacenar información adicional de los productos mediante un lenguaje estándar que facilita intercambio de información.

## **HARDWARE**

- Lectores: pequeñas antenas que recogen las señales emitidas por los tags y las retransmiten a una computadora que procesa la información. La distancia entre el lector y el tag depende de la potencia del lector y de la frecuencia de onda.
- Un PC dentro del almacén que comanda las operaciones y se comunica a través de terminales que conectan con los operarios para dar las órdenes.
- Un computador central o servidor, el cual soporta el software.

- Las antenas son de diferentes tamaños y formas, pueden ser móviles o estacionarias.
- Tag: se colocan sobre los productos y están compuestas por un microchip con una antena adosada.

Fuente: Correa A. (23).

Tabla Nro. 9: Picking to light y voice – Recogida por voz y luz

| PICKING TO VOICE                                                                                                                                                                                                                          | PICKING TO LIGHT                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FUNCIONES/ APLICACIONES                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |
| - El operario del almacén puede recibir y enviar mensajes cortos acerca de la operación de preparación de pedidos que está realizando.                                                                                                    | - Esta tecnología permite aumentar la velocidad, disminuir errores, movimientos y tiempo en las operaciones de recogida de productos. |
| - La mercancía se va tomando al mismo tiempo en que se introducen los datos al sistema.                                                                                                                                                   | - Permite a través de display o pantallas observar la localización y cantidad de productos que se van a recoger.                      |
| - Se elimina el uso de papel, de tarjetas y marcaciones por parte del operario que recolecta el pedido. Las manos y ojos del operario están libres en un 100%, permitiéndose así combinación de tareas, reducción de tiempos de procesos. | - Sistemas avanzados que poseen displays multidígitos, que permiten a los operadores realizar recogidas sin mucho entrenamiento.      |
|                                                                                                                                                                                                                                           | - Este sistema permite las operaciones de preparación de pedidos con las manos                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema utiliza un código o PIN para ubicar la mercancía en el almacén, y se lo comunica en forma auditiva al operario.</li> <li>- El sistema guía en tiempo real al operario sobre el lugar donde debe recolectar el producto y las cantidades. El operario retroalimenta al sistema con su voz para que se hagan las respectivas descargas de inventario.</li> <li>- Permite importar y exportar datos del sistema de información de la empresa, garantiza el desarrollo completo del proceso de recogida y devuelve las existencias de producto en tiempo real.</li> <li>- Es útil en almacenes que manejan condiciones extremas de temperatura como en el almacenamiento de productos congelados, donde la digitación de datos y manipulación de elementos informáticos manuales dificultan la</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>libres, lo cual permite mejorar su confiabilidad.</li> <li>- Es compatible con los sistemas de identificación y captura de información de radiofrecuencia o código de barras.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| operación y flujo de trabajo.                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SOFTWARE</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y codificación de las ubicaciones del almacén.</li> <li>- WMS a través de los cuales se programan las operaciones de preparación de pedidos.</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- WMS a través de los cuales se programan las operaciones de preparación de pedidos.</li> </ul>                                                                                   |
| <b>HARDWARE</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminales portátiles para el operario que consiste en una diadema con micrófono y una terminal portátil receptora de señales.</li> <li>- Recargadores de baterías de transmisores.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Display con botón de confirmación.</li> <li>- Tags y antenas de RFID o lectores de códigos de barras, los cuales se conectan con el software y activan los displays.</li> </ul> |

Fuente: Correa A. (23).

Tabla Nro. 10: YMS (Yard Management System – Sistema de manejo de patios)

| <b>FUNCIONES/ APLICACIONES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite controlar el flujo de tráfico y las actividades asociadas con las plataformas de recepción y despacho (muelles) y el patio de operaciones.</li> <li>- El YMS ayuda a controlar, rastrear el inventario y el estado de camiones y contenedores que se tienen en los patios del almacén, para poder así maximizar el flujo de inventario.</li> <li>- Informa el tiempo en el cual los camiones o contenedores han estado en el patio del almacén, e igual informa si estos se encuentran cargados o sin cargar.</li> <li>- Ayuda a establecer prioridades a los camiones y contenedores que llevarán ítems de urgencia, recibéndolos de primero.</li> <li>- Tags de RFID se aplican a los trailers una vez entran en el patio y se remueven cuando el trailer lo abandone. El YMS localiza de inmediato la posición del trailer en el patio utilizando un arreglo de antenas.</li> <li>- Contribuye al rastreo y seguimiento del movimiento de los trailers a través de tecnología de localización en tiempo real.</li> <li>- Suele ser un módulo funcional del WMS (Ross, 2004).</li> </ul> |
| <b>SOFTWARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- WMS, software para procesamiento de información proveniente de RFID o código de barras</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>HARDWARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de código de barras (ver Tabla 7)</li> <li>- Sistema de Radio Frecuencia (ver Tabla 8)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Fuente: Correa A. (23).

Finalmente, se puede indicar que a nivel general la TIC presenta funcionalidades diferentes y complementarias que

contribuyen a la reducción de costos, mejoramiento de procesos y simplificaciones de sus operaciones, lo cual puede conllevar al aumento de la eficiencia y productividad en la empresa y la cadena de suministro, basándose en flujos adecuados de información. Por otra parte, se identificó que el WMS se considera la tecnología más importante de la gestión de almacenes, debido a que presenta funcionalidades de planeación, ejecución, control e integración de sus operaciones, y es la base de ejecución de otras tecnologías descritas, tales como LMS, código de barras, radiofrecuencia, YMS, y picking to light y voice. Inclusive, estas últimas TIC apenas están comenzando a ser utilizadas en Colombia debido a que se identificaron pocos o ningún proveedor a nivel nacional. Por último, se recomienda que antes de seleccionar alguna de las TIC para su implementación, se debe realizar un análisis de necesidades y beneficios operacionales y económicos para que una empresa la adopte, debido que este tipo de tecnologías suelen requerir altas inversiones, cambios a la cultura organizacional y reestructuración de procesos.

#### **2.2.7.8.Características de los Sistemas de Información:**

Los Sistemas de Información están constituidos por características comunes que se definen a continuación (25):

- **Entrada de Información:** Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

- **Procesamiento de Información:** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente de información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.
  
- **Almacenamiento de Información:** El Almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importante que tiene una computadora, ya que través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.
  
- **Salida de Información:** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para exponer la información procesada al exterior, bien sea a través de un monitor, en papel o por cualquier otro medio.

#### 2.2.8. Tipos de Sistemas de Información

De manera general según Silva R. (26), pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Sistemas de Información Formal:** Basados en un conjunto de normas, estándares y procedimientos que permiten generar información y su llegada a quien la necesita en el momento deseado. La información formal puede ser producida por el computador.

- **Sistemas de Información Informal:** Están basados en la comunicación no formalizada, ni predefinida entre las personas de la organización. No siguen estructuras, normas ni procedimientos establecidos, porque su información puede ser bastante imprecisa, irregular e incierta imposibilitándose así el procedimiento automático.

Atendiendo a su propósito, se puede señalar la siguiente clasificación (26):

- **Sistemas de Información Organizacional:** Formados por los flujos o canales de información que transmiten mensajes entre los diferentes niveles jerárquicos de la organización desde los niveles de planificación, pasando por los de control, hasta los operacionales.
- **Sistemas de Comunicación:** transmiten información entre los diferentes subsistemas de una organización.
- **Sistemas de Información Operativos:** Son definidos como sistemas de información que recogen, mantienen y procesan los datos ocasionados por la realización de operaciones básicas en la organización.
- **Sistemas de Información Gerencial:** Es un tipo de sistema que proporciona la información necesaria para la ejecución de procesos de toma de decisiones y solución de problemas por parte de gerentes o directivos de la organización.
- **Sistemas de Apoyo para la Toma de Decisiones:** Es un tipo de Sistema de Información caracterizado por procesar datos para

realizar automáticamente parte o todo el proceso de toma de decisiones e indicar la acción que se debe tomar para mantener a la organización dentro de condiciones normales de funcionamiento.

### 2.2.9. Componentes de los Sistemas de Información

Los componentes del Sistema de Información pueden clasificarse de acuerdo a su naturaleza, como sigue:

- **Componentes físicos:** Según Laudon K., y Laudon J. (27), incluyen los siguientes subsistemas:
- **Subsistema Computador:** Constituido por el equipo de computación y los programas que sirven de apoyo a él.
- **Subsistema de Personal:** conformado por el componente humano, a saber: usuarios, administradores de base de datos, grupo de desarrollo y soporte.
- **Subsistema programador:** Son los programas de aplicación para ejecutar el procedimiento de los datos y los procedimientos para hacer las aplicaciones operativas.

De acuerdo a Montilva J. (28), los componentes funcionales son:

- **Subsistema de Administración de Datos:** encargado del mantenimiento y actualización de los archivos y base de datos que permiten facilitar el almacenamiento y procesamiento de los mismos.
- **Subsistema de Procesamiento de TranS.A.Cciones:** Su propósito es capturar, clasificar, calcular y resumir los datos originados por las tranS.A.Cciones de la organización.

#### 2.2.10. Ciclo de Vida de los Sistemas de Información

Senn J. (29), determina la estructura del ciclo de vida de los Sistemas de Información en las siguientes etapas:

- **Investigación Preliminar:** Esta actividad tiene tres elementos: Aclaración de la solicitud, por medio de la cual el usuario final precisa las necesidades de la organización y plantea la idea de desarrollar un sistema de información. Estudio de factibilidad, que se divide en técnica, económica y operativa; y Aprobación de la solicitud, donde la parte administrativa establece prioridad entre proyectos y decide la secuencia de la realización.
- **Análisis y Determinación de los Requerimientos:** Los analistas, al trabajar con los empleados y administradores, deben estudiar todos los procesos para conocer la manera en que son llevados a cabo, volúmenes de operaciones, grado de eficiencia, existencia de problemas, gravedad de éstos si los hubiese y alternativas de solución.
- **Diseño del Sistema:** En esta se identifican los reportes y demás salidas que se deben producir en el sistema. Los diseñadores tienen gran influencia sobre esta fase, pues ellos tienen el deber de trabajar en conjunto con los programadores para darles a conocer las especificaciones del software totalmente completas y claras.
- **Desarrollo del Software:** Los programadores son los encargados de esta etapa, por lo tanto, ellos pueden instalar y modificar el software previamente realizado. Esto se puede llevar a cabo dependiendo del costo de la alternativa, del tiempo disponible y

de la disponibilidad de los programadores. Ellos también juegan un papel importante en la documentación de los programas y en la asesoría acerca del manejo del mismo.

- **Prueba del Sistema:** Durante esta fase el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de su correcto funcionamiento, y que cumpla con los requerimientos de la organización.
- **Implantación del Sistema:** Incluye el proceso de verificación e instalación en los equipos de cómputo, adiestramiento de personal y puesta en marcha de la aplicación.

Gráfico Nro. 4: Ciclo de vida de Sistemas de Información



Fuente: Kendall K., & Kendall J. (30).

#### 2.2.11. Definición de Base de datos:

En cuanto a su conceptualización Kendall K., & Kendall J. (30), señala que una base de datos como “una fuente central de datos que

está pensada para que sea compartida por muchos usuarios con una diversidad de aplicaciones.

Según Trejo J. (31), base de datos, es un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquinas accesibles en tiempo real, y compatibles con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predicable en el tiempo.

Senn J. (29), define una base de datos como una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que estos sean accesibles para múltiples aplicaciones. Cabe destacar, la importancia de las bases de datos pues son de gran utilidad en el sistema de información automatizado; por medio de ellas es posible el almacenamiento, recuperación y consulta de datos.

#### **2.2.12. Objetivos de la Base de Datos**

Según Martin J. (32), los objetivos de una base de datos son los siguientes:

- Eliminar la redundancia e inconsistencia de datos.
- Facilitar el acceso a los datos.
- Disminuir el aislamiento de datos.
- Evitar anomalías al momento de un acceso concurrente.
- Minimizar problemas de seguridad.

#### **2.2.13. Ventajas de las Bases de Datos**

Según Peguero E. (33), la utilización de base de datos como plataforma para el desarrollo de sistemas de aplicación en las organizaciones, se ha incrementado notablemente en los últimos

años, esto se debe a las ventajas que ofrece su utilización, algunas de las cuales enunciamos a continuación:

- Globalización de la Información: permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- Eliminación de información redundante (duplicada).
- Eliminación de información inconsistente.
- Permite compartir información.
- Permite mantener la integridad en la información: que en una actualidad altamente deseable y tiene por objetivo almacenar sólo la información correcta.
- Independencia de datos: implica un divorcio entre programas y datos, es decir, se pueden hacer cambios a la información que contiene la base de datos o tener acceso a la base de datos de diferente manera, sin hacer cambio en las aplicaciones o en los programas.

#### 2.2.14. Elementos de la Base de Datos

Cohen D. (34), enumera los elementos de una base de datos de la siguiente manera:

- **Datos:** Son la materia prima de la base de datos. Gran grupo de datos son los que constituyen los bloques de información que debe manejar la base de datos.
- **Hardware:** hace referencia a los dispositivos de almacenamiento en dónde reside la base de datos, así como a los dispositivos periféricos (unidad de control, canales de comunicación, etc.) necesarios para su uso.

- **Usuarios:** Existen tres clases de usuarios relacionados con una Base de Datos. El programador de aplicaciones, quien crea programas de aplicación que utilizan la base de datos, El usuario Final, quien acceda a la Base de Datos por medio de un lenguaje de consulta o de programas de aplicación. El Administrador de la Base de datos (DBA: Data Base Administrador), quien se encarga del control general del Sistema de Base de Datos. Permite compartir información.
- **Software:** constituido por un conjunto de programas que se conoce como Sistema manejador de Base de Datos (DMBS: data base Management System). Es sistema maneja todas las solicitudes formuladas por los usuarios a la base de datos.

#### 2.2.15. Las bases de datos más conocidas

Un gestor de base de datos (DataBase Managenent System) es un sistema que permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de la información del modo más eficiente posible, (35).

- MySQL
- Microsoft SQL Server
- oracle
- Microsoft access
- PosgreSQL
- DB2

##### a) MySQL:

- Toledo E., Ayala M. (36), expresan lo siguiente:

- MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, fue creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca.
- MySQL es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.
- El lenguaje de programación que utiliza MySQL es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales.

- **Características:**

Inicialmente, MySQL carecía de algunos elementos esenciales en las bases de datos relacionales, tales como integridad referencial y transacciones. A pesar de ello, atrajo a los desarrolladores de páginas web con contenido dinámico, debido a su simplicidad, de tal manera que los elementos faltantes fueron complementados por la vía de las aplicaciones que la utilizan. Poco a poco estos elementos faltantes, están siendo incorporados tanto por desarrolladores internos, como por desarrolladores de software libre. En las últimas versiones se pueden destacar las siguientes características principales:

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para columnas.
- Cada base de datos cuenta con 3 archivos: uno de estructura, uno de datos y uno de índice y soporta hasta

32 índices por tabla.

- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.
- Flexible sistema de contraseñas y gestión de usuarios, con un muy buen nivel de seguridad en los datos.
- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.

#### **2.2.16. Metodologías de desarrollo de software más usadas**

A decir de Menéndez R. y Barsanallana A. (37), las metodologías de software son el conjunto de políticas, reglas, procedimientos que definen los pasos a seguir para llegar a la culminación de un proyecto de software garantizando la eficacia y eficiencia del desarrollo durante su ciclo. Por tanto, el escoger adecuadamente la metodología a seguir durante el desarrollo de software puede determinar el éxito o no del proyecto a realizar, por esta razón detallamos algunas de las principales metodologías más cercanas a nuestra línea de investigación:

##### **A. Rational Unified Process – RUP**

Es un marco de desarrollo de software dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental, pretende implementar las mejores prácticas en ingeniería de software, con el objetivo de asegurar la producción de software de calidad, dentro de los plazos y presupuestos predecibles, Jacobson I. (38).

Provee un enfoque disciplinado en la asignación de tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta es asegurar la producción de software de muy alta calidad

que satisfaga las necesidades de los usuarios finales, dentro de un calendario y presupuesto predecible.

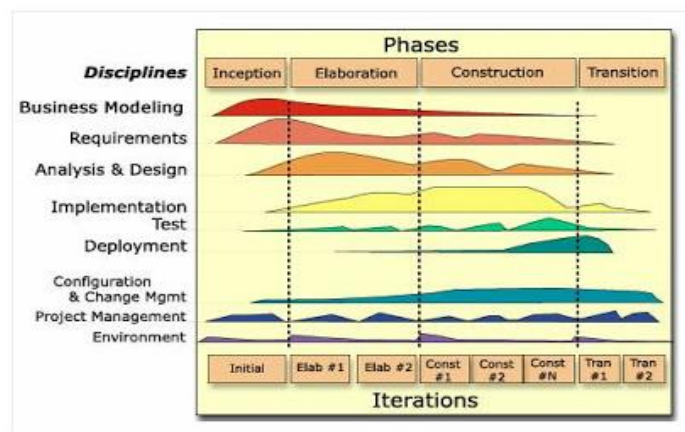
Según Gómez E. (21), en RUP se tienen principios fundamentales de desarrollo que son:

- **Adaptar el proceso**, que se refiere a que los procesos deben de adaptarse al tamaño de los proyectos o de la organización.
- **Enfocarse a la calidad**, el control de calidad deberá de ser llevado a cabo a lo largo de toda la producción.
- **Balancear prioridades**, se debe de encontrar un balance que satisfaga los deseos de todos.
- **Colaboración entre equipos**, los proyectos de desarrollo de software no son llevados a cabo por una sola persona, sino varias o varios equipos de desarrollo, los cuales deben de contar con una buena comunicación para que esto les permita coordinar esfuerzos.
- **Demostrar valor iterativamente**, los proyectos, aunque sea de manera interna deben de entregarse de manera iterada en cada iteración se analiza el avance, estabilidad, calidad del producto.
- **Elevar el nivel de abstracción**, esto previene a los ingenieros de Software ir directamente de los requerimientos del cliente a la codificación, un nivel alto de abstracción permite discusiones sobre diversos niveles de arquitectura, los cuales se pueden acompañar por representaciones visuales de la arquitectura como por ejemplo utilizando UML.

RUP está formado por dos dimensiones (21):

- Una horizontal que representa el ciclo de vida, fases del proyecto de acuerdo al transcurso del tiempo.
- Una vertical que agrupa actividades definidas lógicamente por la naturaleza del proyecto, iteraciones.

Gráfico Nro. 5: Dimensiones del Modelo RUP



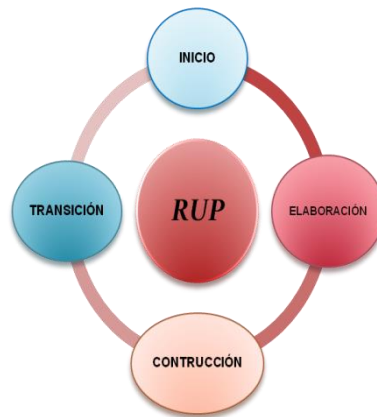
Fuente: Gómez E. (39).

La primera dimensión representa el aspecto dinámico del proceso conforme se va desarrollando, se expresa en términos de fases, iteraciones e hitos.

La segunda dimensión representa el aspecto estático del proceso: cómo es descrito en términos de componentes del proceso, disciplinas, actividades, flujos de trabajo, artefactos y roles.

Sánchez E. (40), define las siguientes fases para el modelo RUP:

Gráfico Nro. 6: Fases del Modelo RUP

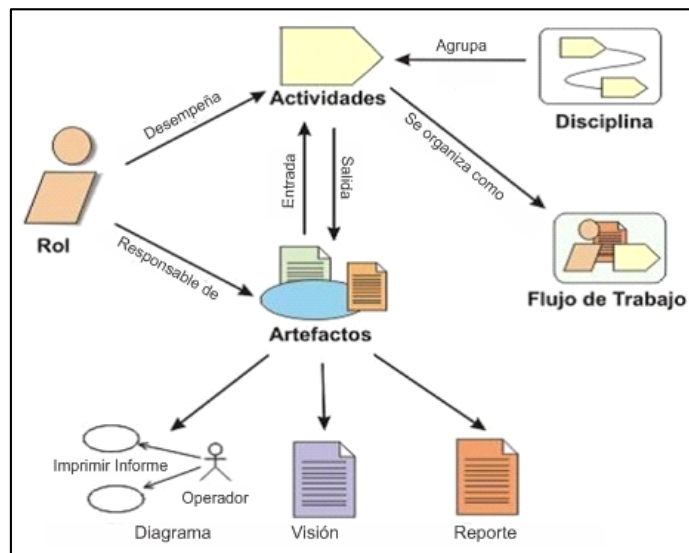


Fuente: Sánchez E. (40).

- a. **Inicio:** se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se elimina los medios.
- b. **Elaboración:** se hace un plan de proyectos, se contempla los casos de uso y se eliminan los medios.
- c. **Construcción:** se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
- d. **Transición:** se instala el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto, suelen surgir nuevos requisitos a ser analizados.

Según Rueda J. (41), entre los elementos del RUP, podemos anotar:

**Gráfico Nro. 8: Elementos modelo RUP**



Fuente: Rueda J. (41).

- e. **Actividades**, son los procesos que llegan a determinar en cada iteración. Representan una unidad de trabajo desempeñada por un determinado rol.
- f. **Roles**, definen el comportamiento de las personas o entes involucrados en cada proceso.
- g. **Artefactos**, es un elemento que el proyecto produce y utiliza para componer el producto final, puede ser un documento, un modelo o un elemento de modelo.
- h. **Flujos de Trabajo**, constituyen la secuencia de actividades que producen resultados visibles por medio de la integración de los roles y as actividades, artefactos y disciplinas. Un Flujo de Trabajo es una relación de actividades que nos producen unos resultados observables.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software. En RUP, los flujos de trabajo son secuencias realizadas por los diferentes roles, así como la relación entre los mismos, estas actividades nos dan resultados observables.

A continuación se detallan los principales Flujos de Trabajos de Procesos (21):

- **Modelado del Negocio:** En este flujo de trabajo se pretende entender la organización donde se va a implementar el producto. RUP proporciona un lenguaje y proceso común para ambos ámbitos. Para el modelamiento del negocio se utilizan los Casos de Uso del Negocio, que aseguran un común entendimiento entre los interesados en el negocio y la organización.

Entre los objetivos de este Flujo, tenemos:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización para la cual el sistema va ser desarrollado (organización objetivo).
- Entender el problema actual en la organización objetivo e identificar potenciales mejoras.
- Asegurar que clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización objetivo.
- Derivar los requisitos del sistema necesarios para apoyar a la organización objetivo.

- **Requerimientos:** Determina que tiene que hacer el sistema para lo que se debe establecer requerimientos, documentar funcionalidad y restricciones, identificar actores y casos de uso.

Entre los objetivos de este flujo tenemos:

- Establecer y mantener un acuerdo entre clientes y otros stakeholders sobre lo que el sistema podría hacer.
  - Proveer a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requisitos del sistema.
  - Definir el ámbito del sistema.
  - Proveer una base para la planeación de los contenidos técnicos de las iteraciones.
  - Proveer una base para estimar costos y tiempo de desarrollo del sistema.
  - Definir una interfaz de usuarios para el sistema, enfocada a las necesidades y metas del usuario.
- **Análisis y Diseño:** flujo de trabajo que describe como se implementará el sistema para lo cual se deben ejecutar las tareas y funciones descritas en los casos de uso. Como producto final se obtendrá el modelo de diseño, el modelo de análisis (opcional) y la documentación de la arquitectura del Software.

Sus objetivos pueden ser enumerados de la siguiente manera:

- Transformar los requisitos del diseño del futuro sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el sistema.

- Adaptar el diseño para que sea consistente con el entorno de implementación, diseñando para el rendimiento.
- **Implementación:** en este flujo se implementan las clases y objetos en ficheros fuente, binarios, ejecutables y demás. Se hacen las pruebas de unidad. El resultado final de este flujo de trabajo es un sistema ejecutable.

Sus objetivos son:

- Definir la organización del código.
- Implementar clases y objetos en forma de componentes.
- Probar los componentes desarrollados
- Integrar los componentes en un sistema integrado.
- **Pruebas:** este flujo de trabajo es el encargado de evaluar la calidad del producto que se está desarrollando, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe integrarlo en todo el ciclo de vida.

Entre sus objetivos podemos identificar:

- Encontrar y documentar defectos en la calidad del software.
- Generalmente asesora sobre la calidad del software percibida.
- Provee la validación de los supuestos realizados en el diseño y especificación de requisitos por medio de demostraciones concretas.
- Verificar las funciones del producto de software según lo diseñado.

- Verificar que los requisitos tengan su apropiada implementación.
- **Desarrollo:** el objetivo de este flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios.
  - Probar el producto en su entorno de ejecución final.
  - Empaquetar el software para su distribución.
  - Distribuir el software.
  - Instalar el software.
  - Proveer asistencia y ayuda a los usuarios.
  - Formar a los usuarios y al cuerpo de ventas.
  - Migrar el software existente o convertir bases de datos.

RUP es el conjunto de procesos que acompañado de la notación UML conforman una metodología de desarrollo que sigue procesos disciplinados para asignar tareas y responsabilidades, detallando y documentando todo el proceso de desarrollo.

## **B. Extreme Programming – XP**

La metodología XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico.

Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Kent Beck (42), el padre de la metodología, describe la filosofía de la metodología XP es sin cubrir los detalle técnicos y de implantación de las prácticas.

Es una de las llamadas Metodologías ágiles de desarrollo de software más exitosas de los tiempos recientes, nace como nueva disciplina de desarrollo de software centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, se preocupa por el aprendizaje de los desarrolladores, y propicia un buen clima de trabajo. Está basada en los valores de simpleza, comunicación, feedback y coraje.

Auer K. y Miller R. (43) , destacan entre sus características fundamentales, las siguientes:

- **Desarrollo iterativo e incremental**, se comienza con un sistema con la principal funcionalidad y se va añadiendo una a una las funcionalidades restantes.
- **Pruebas Unitarias**, se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.
- **Re-fabricación**, se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o Modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en Parejas**, propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento.

- **Integración del Equipo de Programación con el Cliente,**  
Es recomendable que el grupo de programación tenga contacto directo y continuo con el cliente.
- **Corrección de todos los errores,** se debe corregir todos los errores antes de agregar funcionalidades.
- **Refactorización del código,** si es necesario reescribir código para hacerlo más legible o mejorar su funcionalidad.
- **Propiedad del código** compartida, crea funcionalidad que puede ser utilizada por otras personas dentro del proyecto.
- **Simplicidad,** fácil de desarrollar, probar y mantener, se irá incrementando su complejidad si el cliente lo ve necesario.

La metodología XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. La Programación Extrema “Extreme Programming” (XP) no es un conjunto de reglas a seguir, sino una forma de trabajar en armonía con los valores personales y organizacionales, que tiene su punto de partida en cinco valores fundamentales (43).

Gráfico Nro. 7: Valores de la Metodología XP



Fuente: Auer K. y Miller R. (43).

- **Comunicación**

El Extreme Programming se nutre del ancho de banda más grande que se puede obtener cuando existe algún tipo de comunicación: la comunicación directa entre personas. Es muy importante entender cuáles son las ventajas de este medio. Cuando dos (o más) personas se comunican directamente pueden no solo consumir las palabras formuladas por la otra persona, sino que también se aprecian los gestos, miradas, etc. que hace su compañero.

Sin embargo, en una conversación mediante el correo electrónico, hay muchos factores que hacen de esta una comunicación, por así decirlo, mucho menos efectiva.

- **Coraje**

El coraje es un valor muy importante dentro de la programación extrema. Un miembro de un equipo de desarrollo extremo debe de tener el coraje de exponer sus dudas, miedos, experiencias sin "embellecer" éstas de ninguna de las maneras. Esto es muy importante ya que un equipo de

desarrollo extremo se basa en la confianza para con sus miembros. Faltar a esta confianza es una falta más que grave.

- **Simplicidad**

Dado que no se puede predecir cómo va a ser en el futuro, del software que está en desarrollo; un equipo de programación extrema intenta mantener el software lo más sencillo posible. Esto quiere decir que no se va a invertir ningún esfuerzo en hacer un desarrollo que en un futuro pueda llegar a tener valor. En la metodología XP frases como "...en un futuro se va a necesitar..." o "Hacer un sistema genérico de..." no tienen ningún sentido ya que no aportan ningún valor en el momento.

- **Retroalimentación**

La agilidad se define (entre otras cosas) por la capacidad de respuesta ante los cambios que se hacen necesarios a lo largo del camino. Por este motivo uno de los valores que lo hace más ágil es el continuo seguimiento o retroalimentación que se recibe a la hora de desarrollar en un entorno ágil de desarrollo. Esta retroalimentación se toma del cliente, de los miembros del equipo, en cuestión de todo el entorno en el que se mueve un equipo de desarrollo ágil.

En el caso de la programación extrema se identifican diferentes roles: un equipo de gestión o de diseño, uno de desarrollo y los clientes finales. La relación entre los equipos de diseño y desarrollo son distintas a lo definido en las metodologías tradicionales. Es así que entre sus principales fases tenemos (43):

- **Fase 1: Planificación del proyecto**

El primer paso para cualquier proyecto que siga XP, son las Historias de Usuario, éstas tienen la misma finalidad que los casos de uso pero con algunas diferencias:

Son escritas por el cliente en 3 o 4 líneas utilizando un lenguaje no técnico, sin detalles y sin hacer referencias a diseños o algoritmos para la codificación.

Las Historias de Usuario son usadas para estimar tiempos y también en la fase de pruebas para verificar que el sistema cumple con lo deseado. Luego de definir las historias, es preciso elaborar un plan de publicaciones o Reléase Plan, que indicará las historias de usuario que se crearán para cada versión del programa y las fechas en las que se publicarán estas versiones.

Todo proyecto que utilice XP se ha de dividir en Iteraciones de 3 semanas de duración, al inicio de cada iteración se definirá el Release Planing y al final se determinarán las Historias de Usuario que no pasaron las pruebas de aceptación.

La Velocidad del Proyecto es la medida de la rapidez con que se desarrolla el proyecto; la estimación es sencilla, basta con contar el número de historias de usuario que se pueden implementar por una iteración XP como metodología recomienda la Programación en Pareja, pues incrementa la productividad y la calidad del software desarrollado, este trabajo involucra a dos programadores en el mismo equipo.

Es necesario que los programadores mantengan Reuniones Diarias para que se expongan sus problemas, soluciones e ideas de forma conjunta, las reuniones tienen que ser fluidas y todo el mundo tiene que tener voz y voto.

- **Fase 2: Diseño**

La metodología XP sugiere que se manejen Diseños Simples que procuren hacer todo lo menos complicado posible para conseguir un diseño entendible y fácil de implementar.

Usar Glosarios de Términos y una correcta especificación de nombres de clases y métodos ayudará a comprender el diseño y facilitará una futura reutilización de código.

No se debe añadir Funcionalidad Extra al programa aunque se piense en un futuro que ésta será utilizada, esto implica un desperdicio de tiempo y recursos.

Refactorizar es mejorar y modificar la estructura y codificación de códigos ya creados sin alterar su funcionalidad. Es muy común usar códigos ya creados que contienen funcionalidades que no serán usadas y diseños obsoletos.

- **Fase 3: Codificación**

El cliente es una parte más del equipo de desarrollo; su presencia es indispensable en las distintas fases de XP. A la hora de codificar una historia de usuario su presencia es aún más necesaria. No olvidemos que los clientes son los que crean las historias de usuario y negocian los tiempos en los que serán implementadas.

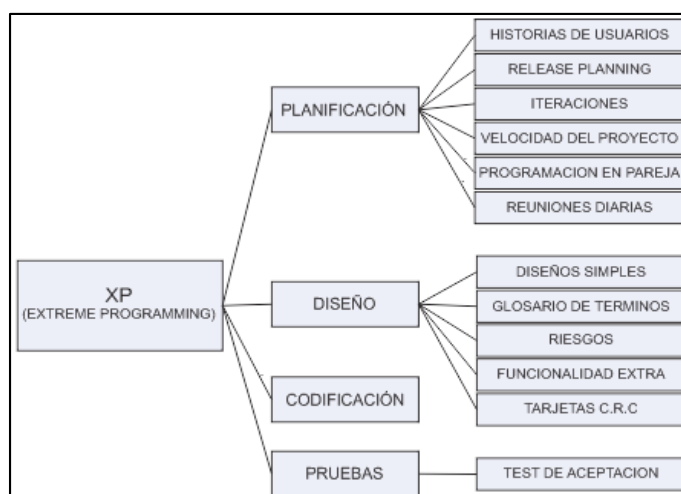
Antes del desarrollo de cada historia de usuario el cliente debe especificar detalladamente lo que ésta hará y también tendrá que estar presente cuando se realicen las pruebas que verifiquen que la historia implementada cumple la funcionalidad especificada. La optimización del código siempre se debe dejar para el final. Hay que hacer que funcione y que sea correcto, más tarde se puede optimizar. XP afirma

que la mayoría de los proyectos que necesiten más tiempo extra que el planificado para ser finalizados no podrán ser terminados a tiempo se plantea la solución de realizar un nuevo "Release plan" para concretar los nuevos tiempos de publicación y de velocidad del proyecto.

- **Fase 4: Pruebas**

Uno de los pilares de la metodología XP es el uso de pruebas para comprobar el funcionamiento de los códigos que vayamos implementando. Las pruebas permiten verificar que un cambio en la estructura de un código no tiene por qué cambiar su funcionamiento. Además las pruebas sirven para evaluar las distintas tareas en las que ha sido dividida una historia de usuario. Para asegurar el funcionamiento final de una determinada historia de usuario se deben crear "Test de aceptación"; estos test son creados y usados por los clientes para comprobar que las distintas historias de usuario cumplen su cometido.

Gráfico Nro. 8: Fases de la Metodología XP



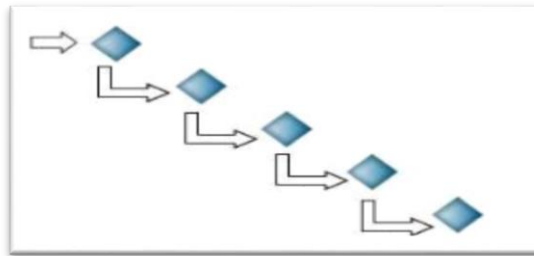
Fuente: Aurek K. y Miller R. (43).

### 2.2.17. Modelos de las Metodología XP

#### A. Modelo en cascada

Se basa en que se avanza a la siguiente fase del proyecto, siempre y cuando la etapa anterior del proyecto está finalizada por completo. Así mismo una vez que se ha pasado a la siguiente etapa del proyecto, no se admite retroceso alguno a la etapa anterior. Esto funciona bien para proyectos donde claramente se pueden delinear los requerimientos (no modificables) del proyecto en una fase inicial. Estas etapas cerradas, facilitan el planeamiento y asignación de recursos para cada etapa. Sin embargo, se complica si los requerimientos tomados en un inicio se modifican en una etapa posterior del proyecto.

Gráfico Nro. 9: Modelo en Cascada

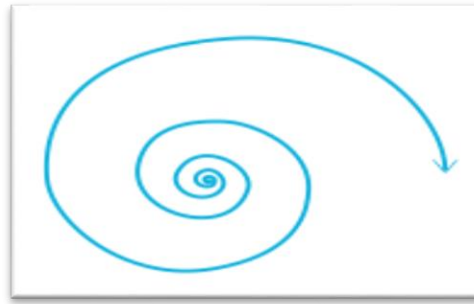


Fuente: Auer K. y Miller R. (43).

#### B. Modelo en espiral

No define etapas claras dentro del desarrollo del proyecto, sin embargo, está abierto a cambios por el cliente en cualquier momento. Es decir, se trata de un desarrollo a la par con el levantamiento de requerimientos, ya que el cliente provee retroalimentación en cualquier etapa del proyecto.

Gráfico Nro. 10: Modelo Espiral



Fuente: Auer K. y Miller R. (43).

Esto puede ser muy efectivo cuando se necesita un desarrollo rápido en aplicaciones sumamente pequeñas, pero deja abierta la posibilidad de catástrofes en el proyecto por dos razones:

- La primera, la tarea de por sí durísima, de medir los recursos necesarios para el desarrollo, se complica aún más.
- La segunda, al no haber puntos de control, la tarea de desarrollo, aunque se esté trabajando con un equipo pequeño, se puede volver algo caótico.

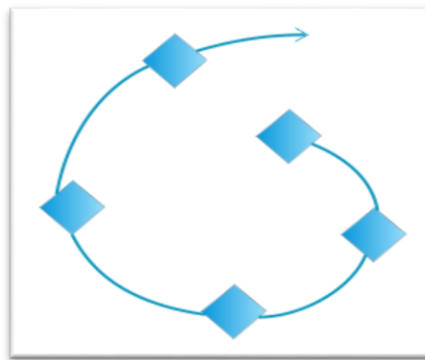
### **C. Modelo MSF**

El modelo propuesto por MSF, toma las ventajas de los modelos descritos anteriormente, con el fin de solucionar los problemas vistos en los apartados anteriores y por otro lado asimilar las ventajas que estos ofrecen.

En este modelo al final de cada etapa, se proporciona un entregable, el cual puede ser fácilmente modificado en caso de requerirse sin que el proyecto se detenga, es decir, es un modelo abierto, tal cual el espiral, que permite volver a etapas previas del proyecto, por diferentes razones que la experiencia nos dice que casi siempre se van a dar, y a la vez existen puntos de

control específicos que permiten tener control sobre el avance del proyecto, y poder crear una planificación clara acerca de los recursos estimados para el cumplimiento de plazos y metas.

Gráfico Nro. 11: Modelo MSF



Fuente: Auer K. y Miller R. (43).

Entre las principales características del modelo MSF (44), se puede destacar:

- **Adaptable:** es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.
- **Escalable:** puede organizar equipos pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, proyectos que requieren 50 personas a más.
- **Flexible:** es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- **Tecnología Agnóstica:** puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

Sus principales modelos son (44):

Gráfico Nro. 12: Modelos y Disciplinas MSD



Fuente: Microsoft C. (44).

#### **D. Modelo de Arquitectura del Proyecto**

MSF es diseñado para acortar la planificación del ciclo de vida. Este modelo define las pautas para construir proyectos empresariales a través del lanzamiento de versiones.

#### **E. Modelo de Equipo**

Este modelo ha sido diseñado para mejorar el rendimiento del equipo de desarrollo. Proporciona una estructura flexible para organizar los equipos de un proyecto. Puede ser escalado dependiendo del tamaño del proyecto y del equipo de personas disponibles.

#### **F. Modelo de Proceso**

Este modelo se ha diseñado para mejorar el control del proyecto, minimizando el riesgo, y aumentar la calidad acortando el tiempo de entrega.

Proporciona una estructura de pautas a seguir en el ciclo de vida del proyecto, describiendo las fases, las actividades, la liberación de versiones y explicando su relación con el Modelo de equipo.

#### **G. Modelo de Gestión del Riesgo**

MSF está diseñado para ayudar al equipo a identificar las prioridades, tomar las decisiones estratégicas correctas y controlar las emergencias que puedan surgir.

Este modelo proporciona un entorno estructurado para la toma de decisiones y acciones valorando los riesgos que puedan provocar.

#### **H. Modelo de Diseño del Proceso**

MSF está diseñado para distinguir entre los objetivos empresariales y las necesidades del usuario. Proporciona un modelo centrado en el usuario para obtener un diseño eficiente y flexible a través de un enfoque iterativo.

Las fases de diseño conceptual, lógico y físico proveen tres perspectivas diferentes para los tres tipos de roles: los usuarios, el equipo y los desarrolladores.

#### **I. Modelo de Aplicación**

Diseñado para mejorar el desarrollo, el mantenimiento y el soporte, proporciona un modelo de tres niveles para diseñar y desarrollar aplicaciones software. Los servicios utilizados en este modelo son escalables, y pueden ser usados en un solo ordenador o incluso en varios servidores.

### **2.2.18. Lenguajes de Programación**

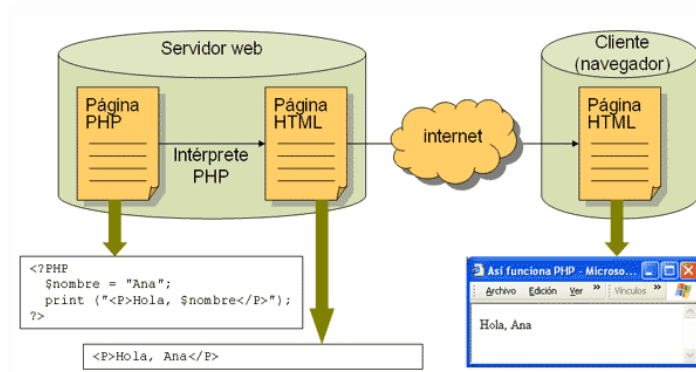
Según la definición que se da en el Glosario Informático del Portal [definición.org](http://definición.org) (45), un lenguaje de programación, es aquel elemento dentro de la informática que nos permite crear programas mediante un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis que pone a disposición del programador para que este pueda comunicarse con los dispositivos de hardware y software existente. Un lenguaje de programación es un lenguaje formal diseñado para expresar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. En la actualidad, existen una inmensa variedad de lenguajes de programación que podemos elegir para satisfacer distintas necesidades. Si bien es cierto que muchos de ellos se pueden utilizar en diferentes ámbitos, siempre suele haber algún lenguaje que destaque entre los demás para dicha área. Teniendo en cuenta lo anterior, destacaremos algunos de los lenguajes de programación más utilizados en la actualidad, tenemos:

#### **A. PHP**

Según Pérez D. (46), es un lenguaje de programación usado generalmente en la creación de contenidos para sitios Web dinámicos. PHP es un acrónimo recursivo que significa “PHP Hypertext Pre-processor”. Inicialmente fue llamado Personal Home Page, surgió en el año 1995 y fue creado por Rasmus Lerdorf.

Generalmente los scripts en PHP se embeben en otros códigos como HTML, ampliando las posibilidades del diseñador de páginas Web enormemente.

Gráfico Nro. 13: Esquema Lógico PHP



Fuente: Pérez D. (46).

Es uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos.

La interpretación y ejecución de los scripts PHP se hacen en el servidor, el cliente (un navegador que solicita una página Web) sólo recibe el resultado de la ejecución y jamás ve el código PHP. El código es interpretado por un servidor Web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante.

También permite la conexión a diferentes tipos de base de datos tales como: MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, entre otras.

Entre las principales características de PHP, podemos enunciar:

- Orientado al desarrollo de aplicaciones Web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos.
- Es un lenguaje multiplataforma. Completamente orientado al desarrollo de aplicaciones Web dinámicas con acceso a información almacenada en una Base de Datos.

- El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador y al cliente ya que es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable.
- Permite aplicar técnicas de programación orientada a objetos.
- Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL.
- Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Los scripts en PHP se embeben en otros códigos como HTML, ampliando las posibilidades del diseñador de páginas Web enormemente.

Entre las principales ventajas se destaca:

- Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.
- Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.
- Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.
- Capacidad de conexión con la mayoría de manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.
- Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.
- Incluye gran cantidad de funciones.

- No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.
- Muy fácil de aprender (46).

En relación al tema seguridad, PHP se constituye en es un poderoso lenguaje e intérprete, ya sea incluido como parte de un servidor Web en forma de módulo o ejecutado como un binario CGI separado, es capaz de acceder a archivos, ejecutar comandos y abrir conexiones de red en el servidor. Estas propiedades hacen que cualquier cosa que sea ejecutada en un servidor Web sea insegura por naturaleza.

PHP está diseñado específicamente para ser un lenguaje más seguro para escribir programas CGI que Perl o C, y con la selección correcta de opciones de configuración en tiempos de compilación y ejecución, y siguiendo algunas prácticas correctas de programación.

- **El lenguaje de PHP**

PHP se escribe dentro de la propia página Web, junto con el código HTML y, como para cualquier otro tipo de lenguaje incluido en un código HTML, en PHP necesitamos especificar cuáles son las partes constitutivas del código escritas en este lenguaje. Esto se hace, como en otros casos, delimitando nuestro código por etiquetas: `<? php y ?>`.

El modo de funcionamiento de una página PHP, a grandes rasgos, no difiere del clásico para una página dinámica del lado servidor: El servidor va a reconocer la extensión correspondiente a la página PHP (html, php, php4,) y antes de enviarla al navegador va a encargarse de interpretar y ejecutar todo aquello que se encuentre entre las etiquetas

correspondientes al lenguaje PHP. El resto, lo enviará sin más ya que, asumirá que se trata de código HTML absolutamente comprensible por el navegador (47).

Gráfico Nro. 14: Esquema Página PHP



Fuente: Perez D. (46).

Otra característica general de los scripts en PHP es la forma de separar las distintas instrucciones. Para hacerlo, hay que acabar cada instrucción con un punto y coma ";".

- **Variables**

Las variables en PHP son representadas con un signo de dólar (\$) seguido por el nombre de la variable. El nombre de la variable es sensible a minúsculas y mayúsculas. Es decir, las siguientes declaraciones de variables son distintas entre ellas: \$variable, \$Variable, \$variAble, \$VariAble, etc. representan a distintas variables

Dependiendo de la información que contenga, una variable puede ser considerada de uno u otro tipo: Variables numéricas, Variables alfanuméricas, Arrays u Objetos.

- **Requerimientos de Software y Hardware**

Los requerimientos de Hardware son mínimos, prácticamente en cualquier PC que pueda correr un sistema operativo (en particular Linux) podremos tener un servidor Web con PHP instalado.

En cuanto a los requerimientos de software podemos nombrar los siguientes como una alternativa mínima como para empezar con la programación en el lenguaje PHP:

- Servidor Web, recomendamos Apache ([www.apache.org](http://www.apache.org))
- PHP ([www.php.net](http://www.php.net)).
- Editor, puede ser un editor de texto simple o algo más complejo y especializado para el lenguaje.
- Base de Datos, es opcional. Se recomienda MySQL (46).

## **B. JAVASCRIPT**

Este es un lenguaje interpretado, no requiere compilación. Fue creado por Brendan E. (48), en la empresa Netscape Communications.

Utilizado principalmente en páginas Web. Es similar a Java, aunque no es un lenguaje orientado a objetos, el mismo no dispone de herencias. JavaScript se diseñó con una sintaxis similar al C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin embargo, Java y JavaScript

no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes, (48).

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página Web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con JavaScript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas podemos mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado está el que se ejecuta en el cliente, este es el JavaScript propiamente dicho, aunque técnicamente se denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un JavaScript que se ejecuta en el servidor, es más reciente y se denomina LiveWire JavaScript.

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar SCMAScript, orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side) implementado como parte de un navegador Web permitiendo mejoras en la interfaz del usuario y páginas Web dinámicas, aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS).

Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas Web. Para interactuar con una página Web se provee al lenguaje JavaScript de una

implementación del Document Object Model (DOM).

Tradicionalmente se venía utilizando en páginas Web HTML para realizar operaciones y únicamente en el marco de la aplicación cliente, sin accesos a funciones del servidor. JavaScript se interpreta en el agente de usuario, al mismo tiempo que las sentencias van descargándose junto con el código HTML (46).

Entre sus ventajas, pueden anotarse (46):

- Los script tienen capacidades limitadas, por razones de seguridad, por lo cual no es posible hacer todo con JavaScript, sino que es necesario usarlo conjuntamente con otros lenguajes evolucionados, posiblemente más seguros, como Java. Dicha limitación es aún más evidente si queremos operar en el hardware del ordenador, como, por ejemplo, la fijación en automático de la resolución vídeo o la impresión de un documento.
- El lenguaje de scripting es seguro y fiable porque está en claro y hay que interpretarlo, por lo que puede ser filtrado; para el mismo JavaScript, la seguridad es casi total.
- El código JavaScript se ejecuta en el cliente por lo que el servidor no es solicitado más de lo debido; un script ejecutado en el servidor, sin embargo, sometería a éste a dura prueba y los servidores de capacidades más limitadas podrían resentir de una continua solicitud por un mayor número de usuarios (46).

Entre sus desventajas, se identifican:

- Código visible por cualquier usuario. (El código debe descargarse completamente).
- Puede poner en riesgo la seguridad del sitio, con el actual problema llamado XSS (significa en inglés Cross Site Scripting renombrado a XSS por su similitud con las hojas de estilo CSS).
- El código del script debe descargarse completamente antes de poderse ejecutar y ésta es la otra cara de la moneda de lo que hemos dicho anteriormente: si los datos que un script utiliza son muchos (por ejemplo, una recopilación de citas que se mostrara de manera casual), el tiempo que tardará en descargarse será muy largo, mientras que la interrogación de la misma base de datos en el servidor sería más rápida (46).

Entre los diferentes servicios que se encuentran realizados con JavaScript en Internet se tienen:

- Correo.
- Chat.
- Buscadores de Información.

También podemos encontrar o crear códigos para insertarlos en las páginas como:

- Reloj.
- Contadores de visitas.
- Fechas.
- Calculadoras.

- Validación de los valores de entrada de un formulario web para asegurarse de que son aceptables antes de ser enviado al servidor
- Detectores de navegadores e idiomas.
- Animación de los elementos de página, hacerlos desaparecer, cambiar su tamaño, moverlos, etc. (46).
- Transmisión de información sobre los hábitos de lectura de los usuarios y las actividades de navegación a varios sitios web.

### **C. Visual Studio:**

Visual Studio es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C# y Visual C++ utilizan todos el mismo entorno de desarrollo integrado (IDE), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes utilizan las funciones de .NET Framework, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML. (49)

### **D. ASP.NET**

Este es un lenguaje comercializado por Microsoft, y usado por programadores para desarrollar entre otras funciones, sitios Web. ASP.NET es el sucesor de la tecnología ASP, fue lanzada al mercado mediante una estrategia de mercado denominada .NET.

El ASP.NET fue desarrollado para resolver las limitantes que brindaba tu antecesor ASP. Creado para desarrollar Web sencillas o grandes aplicaciones. Para el desarrollo de ASP.NET se puede utilizar C#, VB.NET o J#. Los archivos cuentan con la extensión (.aspx). Para su funcionamiento de las páginas se necesita tener instalado Internet Information Server (IIS) con el Framework .Net. Microsoft Windows 2003 incluye este framework, solo se necesitará instalarlo en versiones anteriores.

Entre sus ventajas, se destacan:

- Completamente orientado a objetos.
- Controles de usuario y personalizados.
- División entre la capa de aplicación o diseño y el código.
- Facilita el mantenimiento de grandes aplicaciones.
- Incremento de velocidad de respuesta del servidor.
- Mayor velocidad y seguridad (46).

#### **2.2.19. Lenguaje de Modelamiento Unificado UML**

Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47), lo definen como un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Se usa para entender, configurar, mantener y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios.

También indica que UML no es un lenguaje de programación, se usa para una gran variedad de lenguajes de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes. UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML pretende

trabajar correctamente con todos, o al menos con la mayoría de los procesos de desarrollo existentes. UML incluye todos los conceptos que consideramos importantes para un proceso de desarrollo moderno e iterativo.

El lenguaje de Modelamiento Unificado (UML – Unified Modeling Language), es definido por Krall (50), como un estándar que se ha adoptado a nivel internacional por numerosos organismos y empresas para crear esquemas, diagramas y documentación relativa a los desarrollo de software y programas informáticos).

UML entrega una forma de modelar cosas conceptuales como lo son los procesos de negocio y funciones de sistema, además de cosas concretas como lo son escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

Los principales beneficios de UML son:

- Mejores tiempos totales de desarrollo (de 50 % o más).
- Modelar sistemas utilizando conceptos orientados a objetos.
- Establecer conceptos y artefactos ejecutables.
- Encaminar el desarrollo del escalamiento en sistemas complejos de misión crítica.
- Crear un lenguaje de modelado utilizado tanto por humanos como por máquinas.
- Mejor soporte a la planeación y al control de proyectos.
- Alta reutilización y minimización de costos (50).

UML proporciona un conjunto estandarizado de herramientas para documentar el análisis y diseño de un sistema de software. El conjunto de herramientas de UML incluye diagramas que permiten a las personas visualizar la construcción de un sistema de

información, similar a la forma en que un conjunto de planos permite a las personas visualizar la construcción de un edificio. Ya sea que se está trabajando independientemente o como parte de un equipo grande de desarrollo de sistemas, la documentación que crea con UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios en un proyecto.

Los diagramas de UML se han convertido en una herramienta de gran aceptación y uso durante el diseño de software. Se aplica a multitud de diferentes tipos de sistemas, dominios y métodos o procesos (50):

- Como lenguaje de propósito general, se enfoca en el corazón de un conjunto de conceptos para la adquisición, compartición y utilización de conocimientos emparejados con mecanismos de extensión.
- Como un lenguaje para modelamiento ampliamente aplicable, puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas (software y no software), dominios (negocios versus software) y métodos o procesos.
- Como un lenguaje de modelamiento soportable por herramientas, las herramientas ya están disponibles para soportar la aplicación del lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas.
- Como un lenguaje para modelamiento industrialmente estandarizado, no es un lenguaje cerrado, propiedad de alguien, sino más bien, un lenguaje abierto y totalmente extensible reconocido por la industria.

- Los tres elementos que forman el modelo conceptual de UML, son: los bloques básicos de construcción del lenguaje, las reglas que se aplican sobre esos bloques y los mecanismos comunes de UML.

Gráfico Nro. 15: Modelo Conceptual de UML

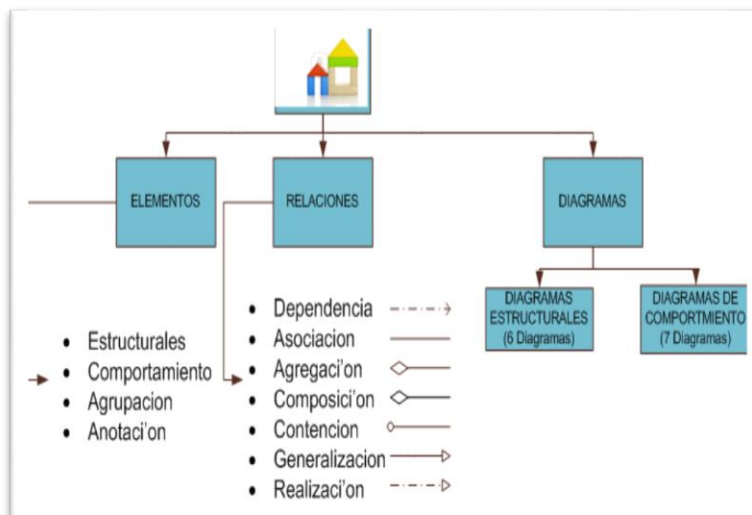


Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

Existen tres tipos de bloques de construcción:

- **Elementos:** son los modelos UML (clases, casos de uso, estados, anotaciones).
- **Relaciones:** ligan elementos entre sí, establecen la forma en que interactúan.
- **Diagramas:** representaciones gráficas de un grupo de elementos y sus relaciones.

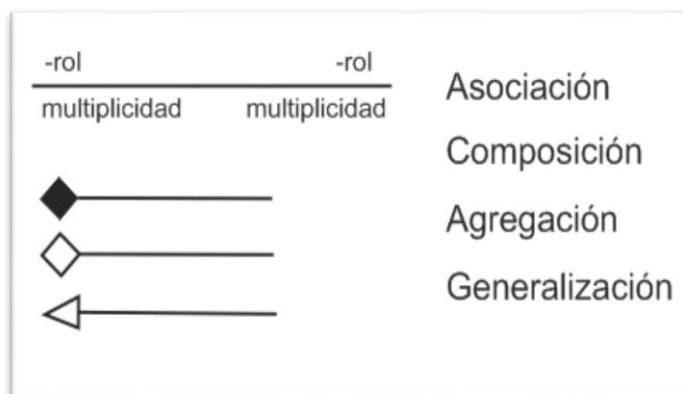
Gráfico Nro. 16: Bloques de Construcción de UML



Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

UML maneja tres tipos de relaciones. Una relación es una conexión semántica entre elementos del modelo. En el UML se definen relaciones de asociación, generalización y dependencia. La agregación y composición son casos especiales de relaciones de asociación. Zambrano (51).

Gráfico Nro. 17: Tipos de Relaciones de UML



Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

**Asociación:** Una asociación es una relación estructural entre varios elementos. Una relación de asociación implica que los objetos de los

distintos elementos de la relación están conectados entre sí y se pueden comunicar. Una relación de asociación se representa gráficamente con una línea continua entre los elementos relacionados.

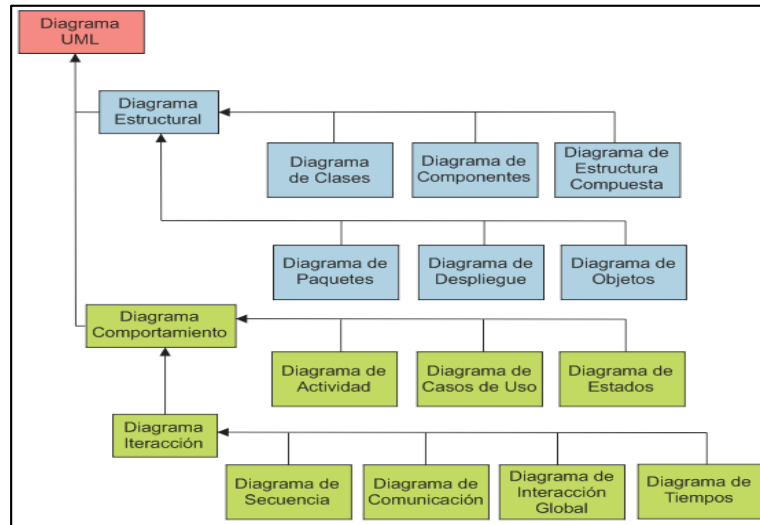
**Generalización:** Una generalización es una relación de especialización. Los elementos especializados (hijos) son elementos que derivan de un elemento general (padre). Los elementos hijos mantienen la estructura y el funcionamiento del elemento padre pero de una forma más especializada. Su representación gráfica es la de una línea dirigida con punta triangular.

**Composición:** Es un tipo de agregación donde la relación de posesión es tan fuerte como para marcar otro tipo de relación. Las clases en UML tienen un tiempo de vida determinado, en las relaciones de composición, el tiempo de vida de la clase que es parte del todo (o agregado) vienen determinado por el tiempo de vida de la clase que representa el todo, por lo tanto es equivalente a un atributo, aunque no lo es porque es una clase y puede funcionar como tal en otros casos.

**Dependencia:** Una dependencia es una relación entre dos elementos (un elemento utiliza a otro). Una relación de dependencia entre dos elementos implica que los cambios que se produzcan en un elemento pueden afectar al otro, pero no necesariamente a la inversa. Las dependencias se representan con una línea discontinua (50).

Entre los diagramas UML se pueden agrupar en (50):

Gráfico Nro. 18: Diagramas de UML



Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

## 2.2.20. Diagrama Estructural

### a) Diagrama de Clases

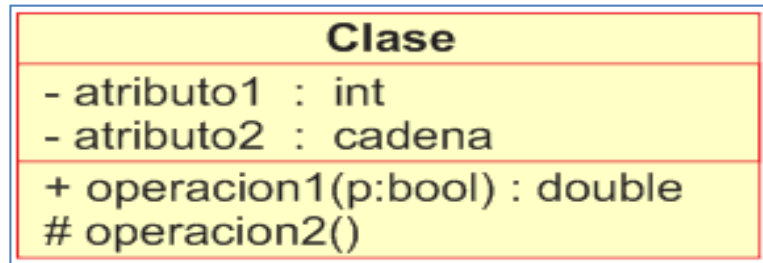
Muestra el conjunto de clases que participan o forman parte de un sistema, junto con las relaciones que existen entre dichas clases. Muestra de una manera estática la estructura de la información que maneja el sistema y la visibilidad que tiene cada una de las clases, dada por sus relaciones con los demás en el modelo.

#### Componentes:

- **Clases:** una clase se representa por un rectángulo en el cual se escriben tres secciones: en la sección superior se coloca el nombre de la clase; en la intermedia se presentan los

atributos que caracterizan a la clase y en la sección inferior se listan sus métodos u operaciones.

Gráfico Nro. 19: Representación de una Clase en UML



Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

- **Interfaces**, son clases abstractas, lo que significa que no es posible crear instancias directamente a partir de ellas. Pueden contener operaciones, pero no atributos. Las clases pueden heredar de las interfaces (a través de una asociación de realización) y de estos diagramas sí es posible crear instancias.
- **Enumeraciones**, son simples listas de valores. Un ejemplo típico de esto sería una enumeración de los días de la semana. Las opciones de una enumeración se llaman «literales de enumeración». Al igual que los tipos de datos, no pueden relacionarse con las clases, pero las clases sí pueden hacerlo con ellos.
- **Tipo de datos**, son primitivas construidas normalmente en algunos lenguajes de programación. Algunos ejemplos comunes son los enteros y los booleanos. No pueden tener relación con clases, pero las clases sí pueden relacionarse con ellos.

- **Paquetes**, en lenguajes de programación, representan un espacio de nombres en un diagrama se emplean para representar partes del sistema que contienen más de una clase, incluso cientos de ellas.

## **b) Diagrama de Componentes**

Los Diagramas de Componentes muestran los componentes del software (ya sea las tecnologías que lo forman como Kparts, componentes CORBA, Java Beans o simplemente secciones del sistema claramente distintas) y los artilugios de que está compuesto como los archivos de código fuente, las librerías o las tablas de una base de datos.

Los Diagramas de Componentes prevalecen en el campo de la arquitectura de software pero pueden ser usados para modelar y documentar cualquier arquitectura de sistema.

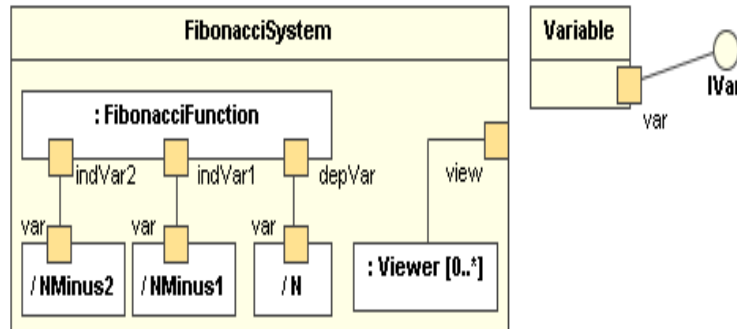
Debido a que los Diagramas de Componentes son más parecidos a los Diagramas de Casos de Usos, éstos son utilizados para modelar la vista estática y dinámica de un sistema. Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Los componentes pueden tener interfaces (es decir clases abstractas con operaciones) que permiten asociaciones entre componentes. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por partes. Cada diagrama describe un apartado del sistema.

### c) Diagrama de Estructura Compuesta

Un Diagrama de Estructura Compuesta es un tipo de diagrama de estructura estática en el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), que muestra la estructura interna de una clase y las colaboraciones que esta estructura hace posibles. Esto puede incluir partes internas, puertas mediante las cuales, las partes interactúan con cada una de las otras o mediante las cuales, instancias de la clase interactúan con las partes y con el mundo exterior, y conectores entre partes o puertas.

Una estructura compuesta es un conjunto de elementos interconectados que colaboran en tiempo de ejecución para lograr algún propósito. Cada elemento tiene algún rol definido en la colaboración.

Gráfico Nro. 20: Diagrama de Estructura Compuesta en UML



Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

### d) Diagrama de Paquetes

En el Lenguaje Unificado de Modelado, un Diagrama de Paquetes muestra cómo un sistema está dividido en agrupaciones lógicas mostrando las dependencias entre esas agrupaciones. Dado que normalmente un paquete está pensado

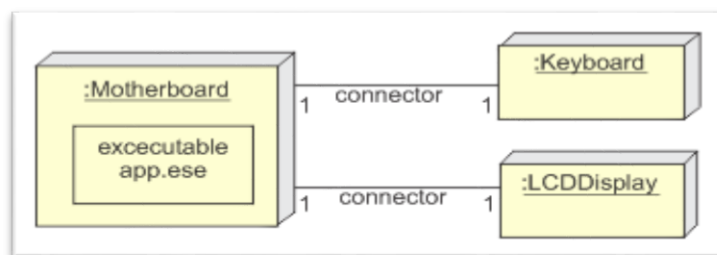
como un directorio, los Diagramas de Paquetes suministran una descomposición de la jerarquía lógica de un sistema.

Los paquetes están normalmente organizados para maximizar la coherencia interna dentro de cada paquete y minimizar el acoplamiento externo entre los paquetes. Con estas líneas maestras sobre la mesa, los paquetes son buenos elementos de gestión. Cada paquete puede asignarse a un individuo o a un equipo, y las dependencias entre ellos pueden indicar el orden de desarrollo requerido.

#### e) Diagrama de Despliegue

Muestran la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos. Estos diagramas muestran la configuración en funcionamiento del sistema, incluyendo su hardware y su software. Un Diagrama de Despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema mostrando la configuración de los elementos de hardware y mostrando cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos.

Gráfico Nro. 21: Diagrama de Despliegue en UML

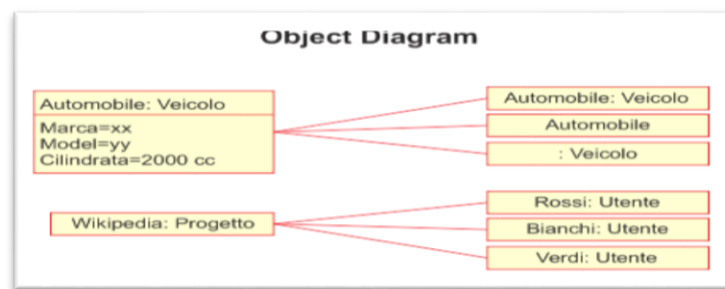


Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

#### f) Diagrama de Objetos

Los Diagramas de Objetos son utilizados durante el proceso de Análisis y Diseño de los sistemas informáticos en la metodología UML. Se puede considerar un caso especial de un Diagrama de Clases en el que se muestran instancias específicas de clases (objetos) en un momento particular del sistema.

Gráfico Nro. 22: Representación Diagrama de Objetos



Fuentes: Booch G., Rumbaugh J., y Jacobson I. (47).

Los Diagramas de Objetos utilizan un subconjunto de los elementos de un Diagrama de Clase. Los Diagramas de Objetos no muestran la multiplicidad ni los roles, aunque su notación es similar a los diagramas de clase. Una diferencia con los Diagramas de Clase es que el compartimiento de arriba va en la forma Nombre de objeto: Nombre de clase. Por ejemplo, Miguel: Persona.

#### g) Diagrama de Actividad

Es un diagrama de flujo del proceso multi-proposito que se usa para modelar el comportamiento del sistema. Es importante recalcar que, aunque un Diagrama de Actividad es muy similar en definición a un Diagrama de Flujo, estos no son lo mismo. Se pudiera considerar que un Diagrama de Actividad describe

el problema, mientras un Diagrama de Flujo describe la solución.

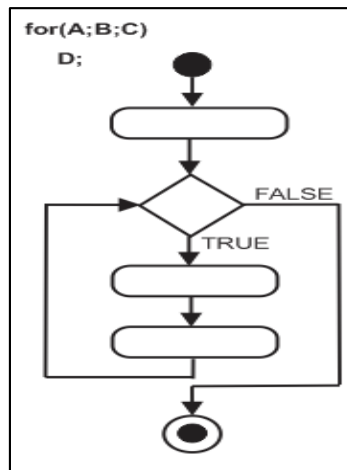
Gráfico Nro. 23: Elementos de diagramas de Actividades

| Símbolo                                                                           | Nombre              | Descripción                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|  | Nodo inicial        | Muestra punto de partida del flujo de acciones.                                  |
|  | Acción              | Representa una actividad o acción. El nombre generalmente comienza con un verbo. |
|  | Flecha o Transición | Muestra el orden de ejecución de las actividades.                                |
|  | Nodo final          | El final de todos los flujos de acciones en el diagrama.                         |

Fuentes: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

En el Lenguaje de Modelado Unificado, un Diagrama de Actividades representa los flujos de trabajo paso a paso de negocio y operacionales de los componentes en un sistema. Un Diagrama de Actividades muestra el flujo de control general.

Gráfico Nro. 24: Diagrama de Actividad en UML



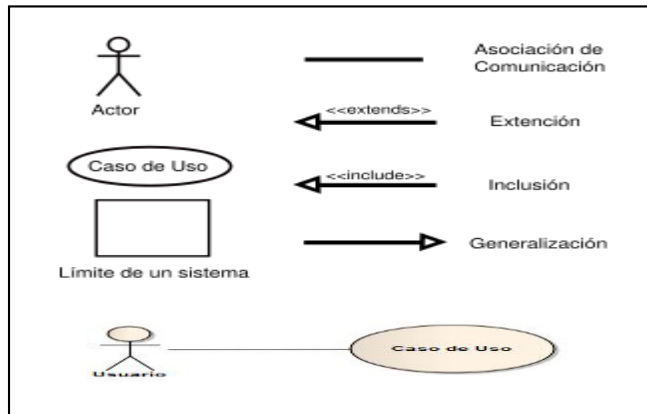
Fuentes: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

#### h) Diagrama de Casos de Uso

Muestran la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. En el Diagrama de Casos de Uso se representa también el sistema como una caja rectangular con el nombre en su interior. Los casos de uso están en el interior de la caja del sistema, y los actores fuera, y cada actor está unido a los casos de uso en los que participa mediante una línea.

Los elementos de un Caso de Uso, son:

Gráfico Nro. 25: Diagramas de Casos de Uso



Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

- **Casos de uso:** es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Caso de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.
- **Actores:** un actor es algo como un comportamiento, como una persona (identificada por un rol), un sistema informatizado u organización, y que realiza algún tipo de interacción con el sistema. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes.
- **Relaciones entre Casos de Uso:** un Caso de Uso, en principio, debería describir una tarea que tiene un sentido completo para el usuario. Sin embargo, hay ocasiones en la que es útil describir una interacción con un alcance menor como caso de uso. La razón para utilizar estos casos de uso no completos en

algunos casos, es mejorar la comunicación con el equipo de desarrollo, el manejo de la documentación de casos de uso.

#### **i) Diagrama de Estado**

En UML, un Diagrama de Estados es un diagrama utilizado para identificar cada una de las rutas o caminos que puede tomar un flujo de información luego de ejecutarse cada proceso. Permite identificar bajo qué argumentos se ejecuta cada uno de los procesos y en qué momento podrían tener una variación. El Diagrama de Estados permite visualizar de una forma secuencial la ejecución de cada uno de los procesos.

Los Diagramas de Estado ven a los objetos como máquinas de estado o autómatas finitos que pueden estar en un conjunto de estados finitos y que pueden cambiar su estado a través de un estímulo perteneciente a un conjunto finito. Por ejemplo, un objeto de tipo NetServer puede tener durante su vida uno de los siguientes estados:

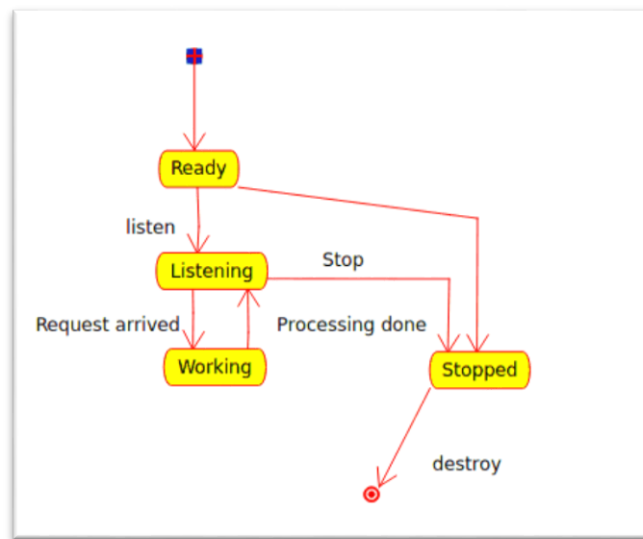
- Listo.
- Escuchando.
- Trabajando.
- Detenido.

Y los eventos que pueden producir que el objeto cambie de estado son:

- Se crea el objeto.
- El objeto recibe un mensaje de escucha.
- Un cliente solicita una conexión a través de la red.
- Un cliente finaliza una solicitud.
- La solicitud se ejecuta y se termina.

- El objeto recibe un mensaje de detención.

Gráfico Nro. 26: Diagrama de Estados



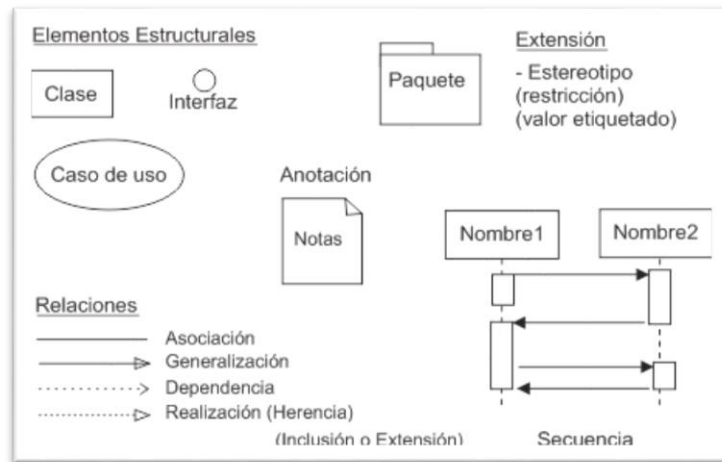
Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38)

## j) Diagrama de Secuencia

Muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal del evento. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia de tiempo.

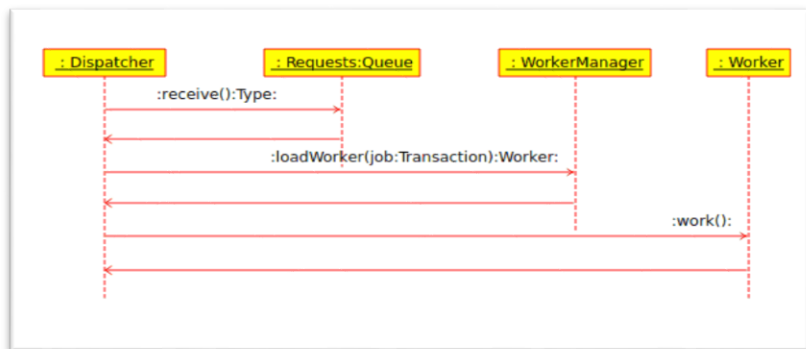
Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. Mientras que el diagrama de casos de uso permite el modelado de una vista business del escenario, el diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario y mensajes intercambiados entre los objetos.

Gráfico Nro. 27: Diagramas de Secuencia UML



Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

Gráfico Nro. 28: Diagramas de Secuencia UML



Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

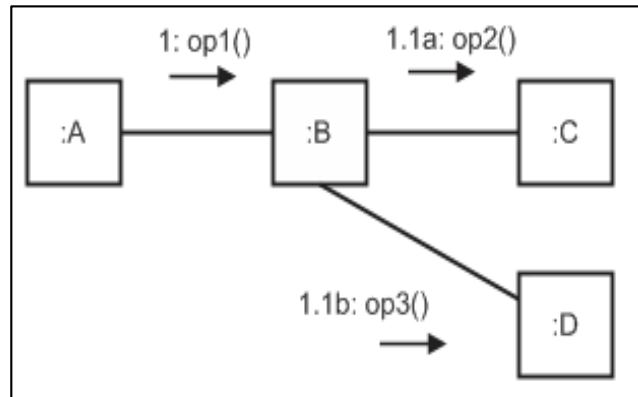
### k) Diagrama de Comunicación

En el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) 2.0, un Diagrama de Comunicación es una versión simplificada del diagrama de colaboración de la versión de UML 1.x. Un Diagrama de Comunicación modela las interacciones entre objetos o partes en términos de mensajes en secuencia.

Los Diagramas de Comunicación representan una combinación de información tomada desde el diagrama de clases, secuencia,

y diagrama de casos de uso describiendo tanto la estructura estática como el comportamiento dinámico de un sistema.

Gráfico Nro. 29: Diagrama de Comunicación UML



Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

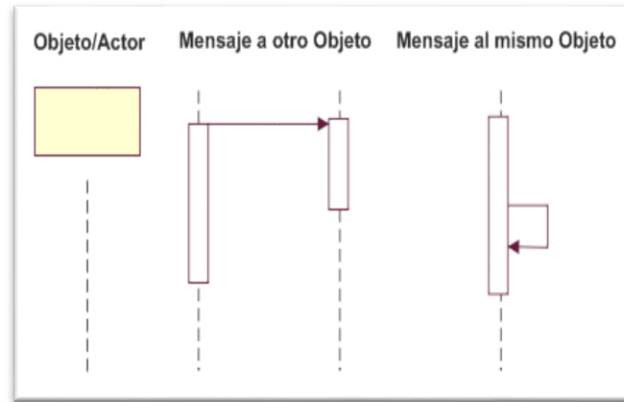
Los Diagramas de Comunicación y de secuencia describen información similar, y con ciertas transformaciones, pueden ser transformados unos en otros sin dificultad. Para mantener el orden de los mensajes en un diagrama de comunicación, los mensajes son etiquetados con un número cronológico y colocado cerca del enlace por el cual se desplaza el mensaje. Leer un Diagrama de Comunicación conlleva comenzar en el mensaje 1.0, y seguir los mensajes desde un objeto hasta el siguiente, sucesivamente.

### 1) Diagrama de Interacción

El Diagrama de Interacción, representa la forma en como un Cliente (Actor) u Objetos (Clases) se comunican entre sí en petición a un evento. Esto implica recorrer toda la secuencia de llamadas, de donde se obtienen las responsabilidades claramente. Dicho diagrama puede ser obtenido de dos partes, desde el Diagrama Estático de Clases o el de Casos de Uso (son

diferentes). Los componentes de un diagrama de interacción son:

Gráfico Nro. 30: Diagramas de Interacción UML



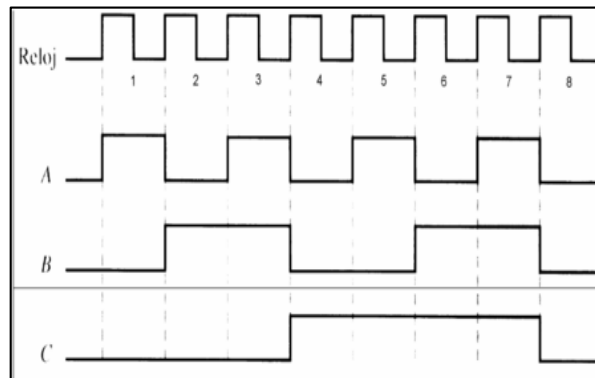
Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

- **Un Objeto o Actor:** el rectángulo representa una instancia de un Objeto en particular, y la línea punteada representa las llamadas a métodos del objeto.
- **Mensaje de un objeto a otro objeto:** se representa por una flecha entre un objeto y otro, representa la llamada de un método (operación) de un objeto en particular.
- **Mensaje de un objeto a sí mismo:** no solo llamadas a métodos de objetos externos pueden realizarse, también es posible visualizar llamadas a métodos desde el mismo objeto en estudio.

### m) Diagrama de Tiempos

Un Diagrama de Tiempos o cronograma es una gráfica de formas de onda digitales que muestra la relación temporal entre varias señales, y cómo varía cada señal en relación a las demás.

Gráfico Nro. 31: Diagrama de Tiempo UML



Fuente: Jacobson I. Booch G. y Rumbaugh J. (38).

Un cronograma puede contener cualquier número de señales relacionadas entre sí. Examinando un diagrama de tiempos, se puede determinar los estados, nivel alto o nivel bajo, de cada una de las señales en cualquier instante de tiempo especificado, y el instante exacto en que cualquiera de las señales cambia de estado con respecto a las restantes.

## 2.3.Sistema de hipótesis

### 2.3.1.Hipótesis principal

La implementación de un Sistema Informático mejora los procesos de almacén en la empresa Agro Casma Export. S.A.C - Casma; 2017.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

1. Al tener conocimiento de la situación problemática actual del personal respecto a la calidad de servicio en el área de almacén, permite la realización de la investigación, minimizando tiempo de ejecución de las actividades que se realizan en los procesos de almacén.
2. La administración de almacén aprovechará, de la mejor manera, la implementación del sistema informático para agilizar los procesos requeridos.
3. La realización de la mejora del almacén con el diseño de un sistema informático y un interfaz amigable, intuitiva, permite garantizar un manejo rápido al interactuar con el sistema.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1.Diseño de la investigación**

Este trabajo de investigación se clasificó como una investigación de tipo documental y descriptiva, por la razón de que se analizó una problemática y partiendo de ese análisis se realizó una interpretación de los resultados producidos.

De acuerdo con Morales F. (52) , en las investigaciones de tipo descriptiva, llamadas también investigaciones diagnósticas, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

Ibarra C. (53) , sentencia que el propósito es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así y valga la redundancia describir lo que se investiga.

El proceso de la descripción no es exclusivamente la obtención y la acumulación de datos y su tabulación correspondiente, sino relacionado con condiciones y conexiones existentes, prácticas que tienen validez, opiniones de las personas, puntos de vista, actitudes que se mantienen y procesos en marcha. Los estudios descriptivos se centran en la

medición de los explicativos descubiertos. El investigador definió a quién midió y a quienes involucró en esta medición.

De acuerdo con Martínez S. (54), en la investigación documental se observa y reflexiona sistemáticamente sobre las realidades teóricas y empíricas usando diferentes tipos de documentos donde se investiga, interpreta y presenta información sobre un tema determinado, utilizando para ello , instrumentos y/o métodos con la finalidad de obtener resultados que pueden ser claves para el desarrollo de la mejora.

El diseño de esta investigación fue de tipo no experimental el mismo que define Dzul M. (55), como aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos; y se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador. Es por esto que también se le conoce como investigación «ex post facto» (hechos y variables que ya ocurrieron), al observar variables y relaciones entre estas en su contexto.

Dato Importante: En estos tipos de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural y dependiendo en que se va a centrar la investigación, existen diferentes tipos de diseños en las que se puede basar el investigador.

El diseño de la investigación se graficó de la siguiente manera:



M: Muestra: Agro Casma Export SAC

O<sub>i</sub>: Observación.

### 3.2.Población y Muestra

Para la evaluación directa de la propuesta de este trabajo de investigación se delimitó la población en una cantidad de 20 trabajadores en La Empresa Agro Casma Export S.A.C – Casma.

Para efectos de la muestra fue seleccionada en base a la totalidad de la población, por lo cual se contó con una población de tipo muestral.

Tabla Nro. 11: Resumen de Población

| Área                  | Población |
|-----------------------|-----------|
| Accionistas           | 2         |
| Gerente general       | 1         |
| Operarios de recojo   | 5         |
| Almacenero            | 2         |
| Jefe de Almacén       | 1         |
| Asistentes de almacén | 9         |
| TOTAL                 | 20        |

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3.Técnicas e instrumentos.**

#### **3.3.1. Técnica**

##### **La encuesta:**

Según Naresh K. (56), las encuestas son entrevistas con un gran número de personas utilizando un cuestionario prediseñado. Según el mencionado autor, el método de encuesta incluye un cuestionario estructurado que se da a los encuestados y que está diseñado para obtener información específica.

#### **3.3.2. Instrumentos**

##### **Cuestionario:**

De acuerdo con Hernández R. (57), define que el cuestionario es un género escrito que pretende acumular información por medio de una serie de preguntas sobre un tema determinado para, finalmente, dar puntuaciones globales sobre éste. De tal manera que, podemos afirmar que es un instrumento de investigación el que se utiliza para recabar, cuantificar, universalizar y finalmente, comparar la información recolectada. Como herramienta, el cuestionario es muy común en todas las áreas de estudio porque resulta ser una forma no costosa de investigación, que permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis de la información. Por ello, este género textual es uno de los más utilizados por los investigadores a la hora de recolectar información.

### **3.4.Procedimiento de recolección de datos:**

Se empezó identificando las diferentes fuentes de información, técnicas y principales instrumentos para la recolección de datos, para luego proceder a entender las características y requisitos técnicos que tuvo la escala de medición del cuestionario.

Generalmente, para obtener información de los grupos humanos y de las personas, es recomendable recurrir a métodos que nos permiten ahorrar esfuerzo y tiempo como lo son las encuestas.

Luego se seleccionó al personal indicado para aplicar la encuesta y se le entregó su respectivo material impreso. También se consideró evitar tecnicismos ofreciendo así una mejor oportunidad para transmitir las ideas, completa y puntual, entre el encuestador y encuestado, finalmente se procedió a brindar y orientar al encuestado en todo momento que él lo requiera.

### 3.5. Definición operacional de las variables en estudio

Tabla Nro. 12: Matriz de operacionalización de la variable.

| Variable                                            | Definición Conceptual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Dimensiones                                                                     | Indicadores                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Escala de medición                                                                  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Implementación de un sistema informático de almacén | <p>Un sistema Informático resulta de la interacción entre los componentes físicos que se denominan Hardware y los lógicos que se denominan Software. A estos hay que agregarles el recurso humano, parte fundamental de un sistema informático.</p> <p>Es un conjunto de elementos o entidades que interactúan entre sí, con el fin u objetivo de apoyar las actividades de una organización que forma parte del ambiente del sistema (58) .</p> | Satisfacción del sistema actual para la agilización de los procesos de almacén. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Satisfacción de los requerimientos solicitados.</li> <li>- Optima agilización de información de los productos.</li> <li>- Calidad de servicio para el personal.</li> <li>- Muestra herramientas que sirvan a la toma de decisiones.</li> <li>- Velocidad en el proceso de la información.</li> <li>- Se pueden registrar, editar y eliminar con facilidad la información.</li> <li>- Fácil de manipular la interfaz del sistema.</li> <li>- Satisfacción en velocidad de la información que se realiza.</li> <li>- Satisfacción de tener un sistema modernizado.</li> <li>- El sistema cubre todas las necesidades requeridas.</li> </ul> | <p>Ordinal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si</li> <li>- No</li> </ul> |

|  |  |                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |
|--|--|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  |  | <p>Necesidad de implementar un Sistema Informático.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementación del sistema informático.</li> <li>- Opinión sobre la implementación o mejora.</li> <li>- Opinión sobre la necesidad de rapidez en los procesos.</li> <li>- Opinión sobre una nueva herramienta de uso, (sistema informático).</li> <li>- Conocimiento de las ventajas del uso de un sistema de información.</li> <li>- Opinión sobre la rapidez en buscar datos de un agricultor.</li> <li>- Brindar capacitaciones sobre el sistema.</li> <li>- Opinión sobre mejorar los procesos.</li> <li>- Opinión sobre el manejo de interfaces.</li> <li>- Opinión sobre la seguridad de información.</li> </ul> | <p>- Si<br/>- No</p> |
|--|--|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|

Fuente: Elaboración propia.

### **3.6. Plan de análisis de datos**

Una vez realizada la recolección de datos, mediante la encuesta, se procedió a registrar los datos obtenidos de todas las interrogantes plasmadas en el cuestionario, esto, mediante el uso del software Microsoft Excel ver. 2016 el cual permitió ordenar y realizar la tabulación de datos.

Los datos obtenidos permiten analizar las dimensiones de la variable investigada, con el cual nos brindará deducciones o resultados.

Estas tabulaciones darán la información de las preguntas realizadas, respuestas, porcentajes, frecuencias para a partir de ello, generar los gráficos estadísticos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1.Resultados

#### 4.1.1. Análisis de Resultados

##### A. Dimensión 1: Satisfacción del usuario respecto a la agilización de los procesos de almacén con el actual sistema.

Tabla Nro. 13: Satisfacción del usuario

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la agilización de los requerimientos solicitados con el actual sistema informático.

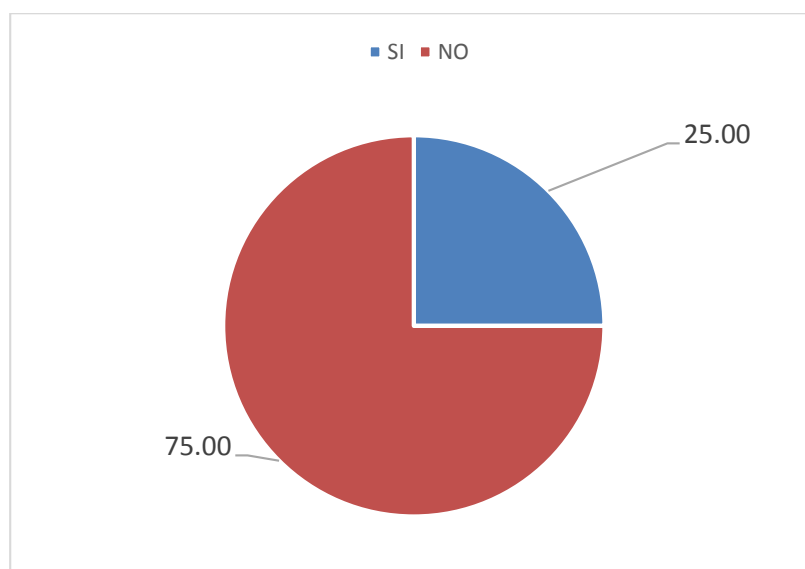
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 5  | 25.00  |
| No           | 15 | 75.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Está satisfecho con la forma en que el actual sistema agiliza los requerimientos solicitados?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 13 se puede observar que el 75.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se encuentran satisfechos con la agilización de los requerimientos solicitados con el actual sistema, mientras que un 25.0% de los encuestados indicó que SI se encuentran satisfechos con la agilización.

Gráfico Nro. 32: Porcentaje de agilizar los requerimientos



Fuente: Tabla Nro. 13.

Tabla Nro. 14: Minimización de tiempo

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto al tiempo de procesamiento de la información

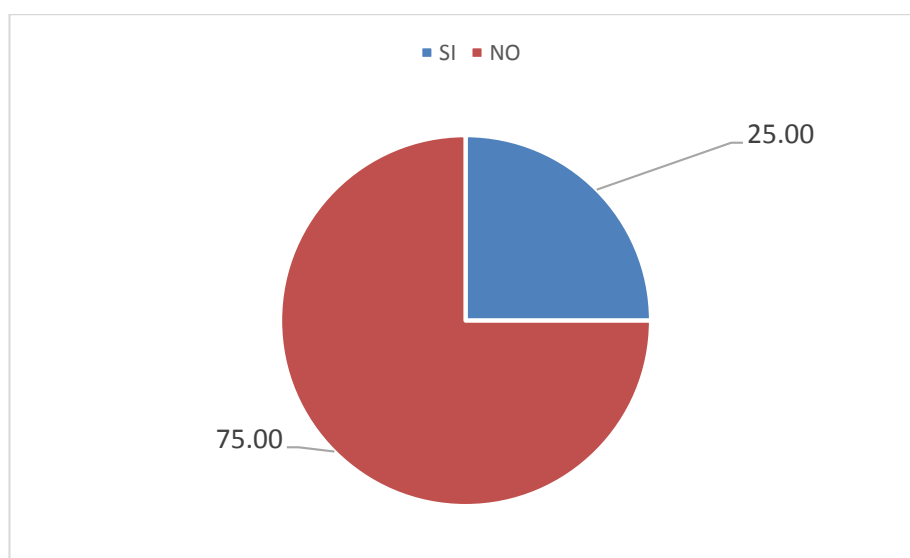
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 5  | 25.00  |
| No           | 15 | 75.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿El actual sistema permite minimizar el tiempo en el proceso de la información?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 14 se puede observar que el 75.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se logra minimizar el tiempo en el proceso de información, mientras que el 25.00% de los encuestados indicó que SI.

Gráfico Nro. 33: Porcentaje de minimización de tiempo en el proceso de la información.



Fuente: Tabla Nro. 14.

Tabla Nro. 15: Satisfacción del sistema

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la eficiencia del sistema respecto a los procesos

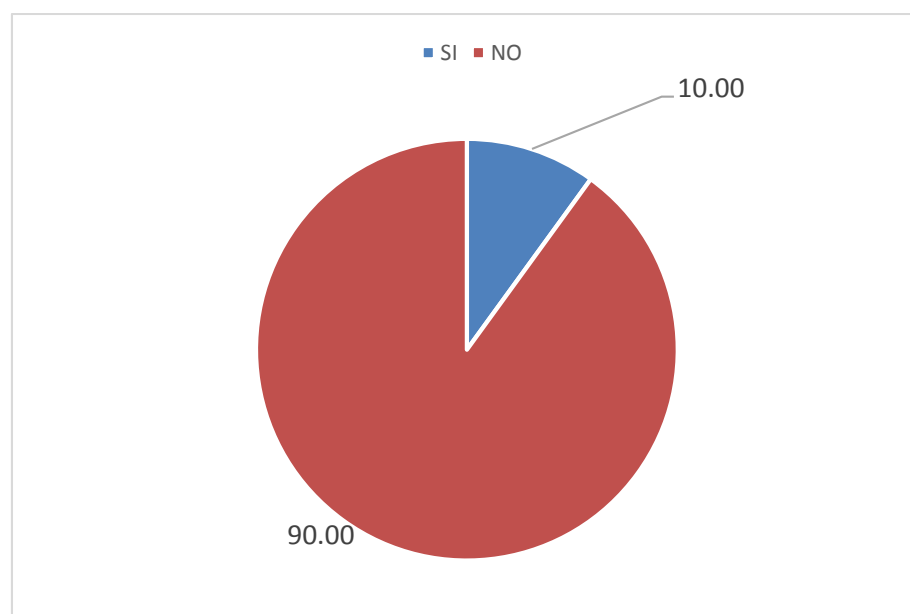
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 2  | 10.00  |
| No           | 18 | 90.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Está satisfecho con la eficiencia del actual sistema respecto a los procesos?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 15 se puede observar que el 90.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se sienten satisfechos respecto a la eficiencia de los procesos, mientras que un 10.00 % de los encuestados indicó que no.

Gráfico Nro. 34: Porcentaje de la eficiencia del sistema respecto a los procesos



Fuente: Tabla Nro. 15.

Tabla Nro. 16: Satisfacción de reportes

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto al nivel de los reportes que emite el sistema

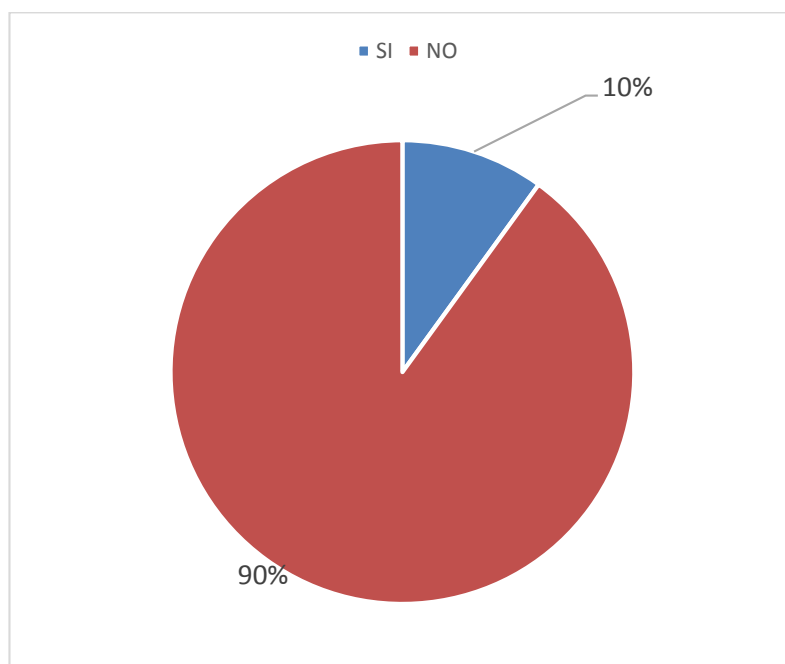
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 2  | 10.00  |
| No           | 18 | 90.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Está satisfecho con el nivel de los reportes que emite el actual sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 16 se puede observar que el 90.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se sienten satisfechos respecto al nivel de los reportes que emite el actual sistema, mientras que un 10.00 % de los encuestados indicó que sí.

Gráfico Nro. 35: Porcentaje de satisfacción respecto al reporte



Fuente: Tabla Nro. 16.

Tabla Nro. 17: Satisfacción de velocidad

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la velocidad del proceso para las consultas del número de jabas que se tiene en el almacén

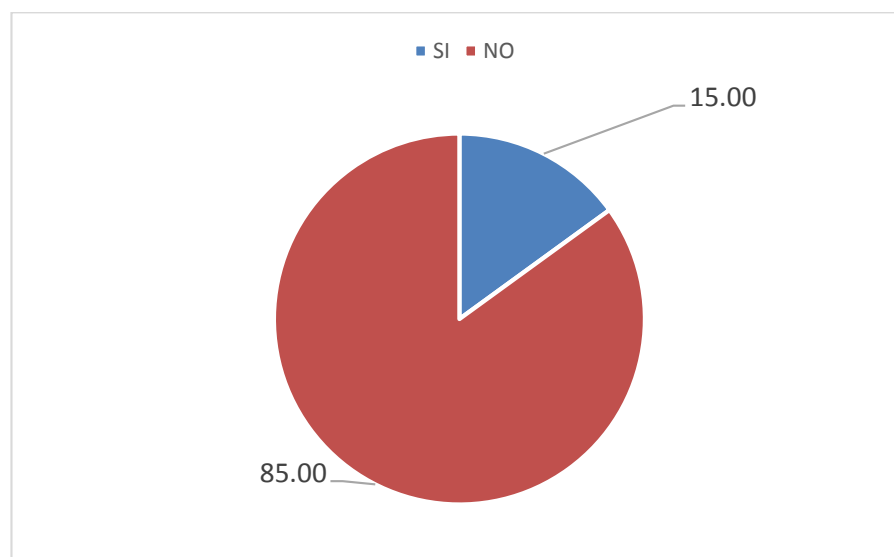
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 3  | 15.00  |
| No           | 17 | 85.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Está satisfecho con la velocidad de procesos para las consultas de cuantas jabas tienen en el almacén con el actual sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 17 se puede observar que el 85.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se sienten satisfechos respecto a la velocidad de los procesos para poder consultar cuantas jabas se tenían en almacenadas en el almacén, entre tanto un 15.00 % de los encuestados indicó que SI se encontraba satisfecho con ello.

Gráfico Nro. 36: Porcentaje de velocidad para consultas de jabas que se tiene en el almacén.



Fuente: Tabla Nro. 17.

Tabla Nro. 18: Emisión de reportes

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la sencillez y facilidad de la emisión de reportes al usarla en cualquier operador del actual sistema

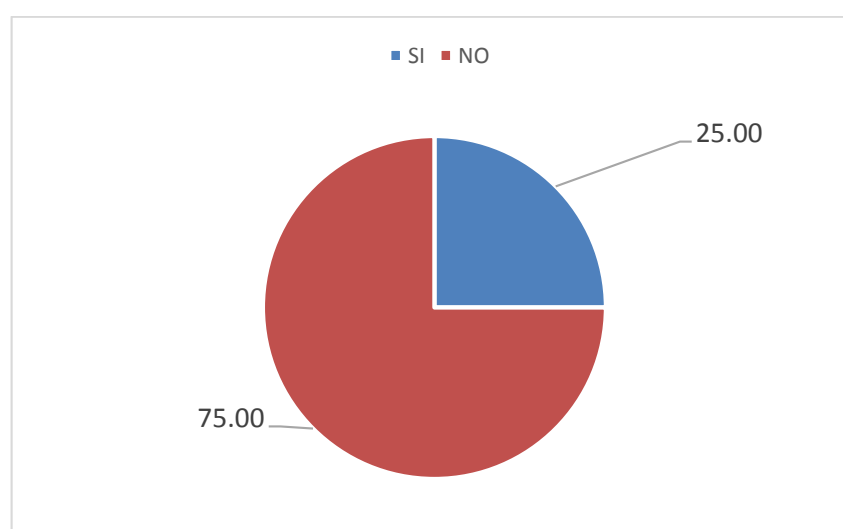
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 5  | 25.00  |
| No           | 15 | 75.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿La emisión de reportes es sencilla y fácil de usar por cualquier operador del actual sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 18 se puede observar que el 75.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO es fue sencillo y ni fácil de usar la emisión de reportes en cualquier operador con el actual sistema, sin embargo, un 25.00 % de los encuestados indicó dicha emisión si es perceptible en el actual sistema.

Gráfico Nro. 37: Porcentaje sobre la sencillez y facilidad del sistema.



Fuente: Tabla Nro. 18.

Tabla Nro. 19: Procesos de consulta

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la sencillez y facilidad de los procesos de consulta al realizarla en cualquier operador del actual sistema

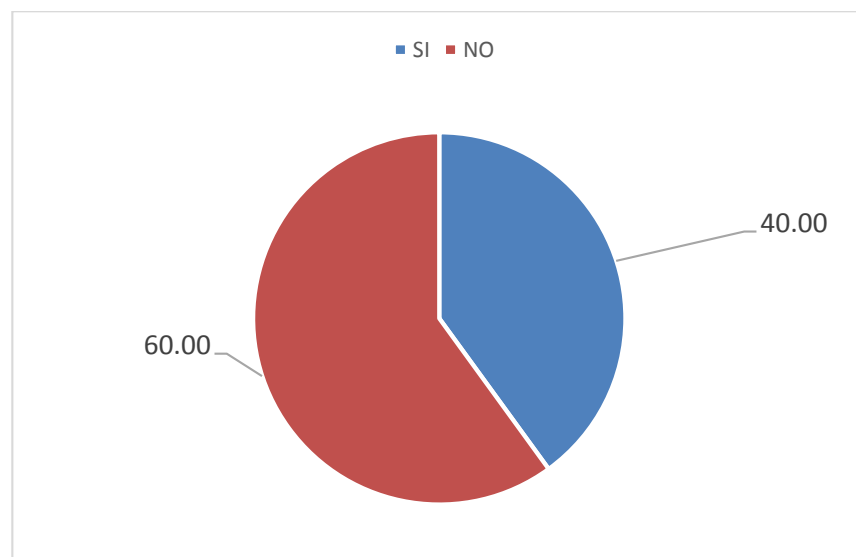
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 8  | 40.00  |
| No           | 12 | 60.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Los procesos de consulta son sencillos y fáciles de realizar por cualquier usuario del actual sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 19 se puede observar que el 60.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO es sencillo y ni fácil de usar los procesos de consulta al realizarla en cualquier usuario con el actual sistema, sin embargo, un 40.00 % de los encuestados indicó dicho proceso si es perceptible en el actual sistema de hojas de cálculo.

Gráfico Nro. 38: Porcentaje de sencillez y facilidad de los procesos de consulta del actual sistema.



Fuente: Tabla Nro. 19.

Tabla Nro. 20: Satisfacción de velocidad.

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la velocidad de transmisión de los datos del sistema

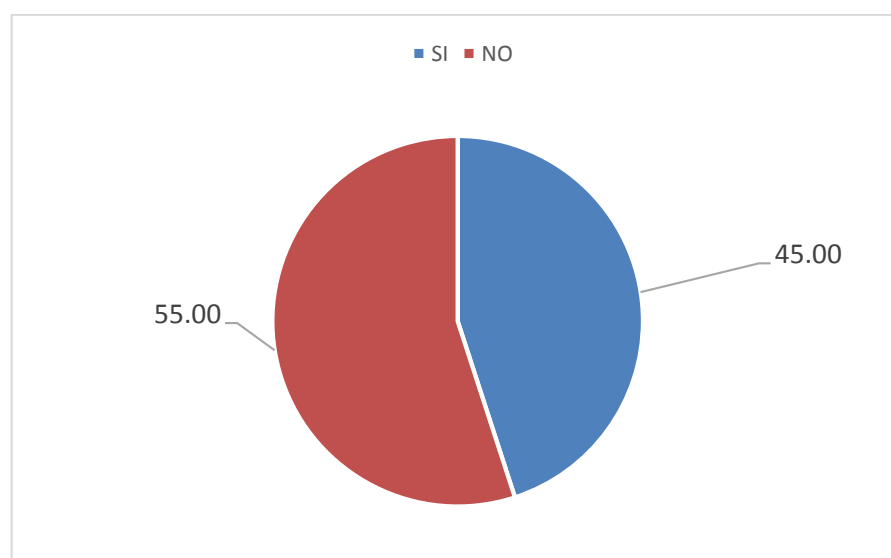
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 9  | 45.00  |
| No           | 11 | 55.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Está satisfecho con la velocidad de transmisión de datos del sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 20 se puede observar que el 55.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se encuentran satisfechos con la velocidad de transmisión de datos del actual sistema, por otro lado, un 45.00% de los encuestados indicó sentirse satisfecho con la velocidad de transmisión de datos.

Gráfico Nro. 39: Porcentaje de la velocidad de transmisión de los datos del sistema.



Fuente: Tabla Nro. 20.

Tabla Nro. 21: Satisfacción de modernidad

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la modernidad y sencillez de las interfaces del actual sistema

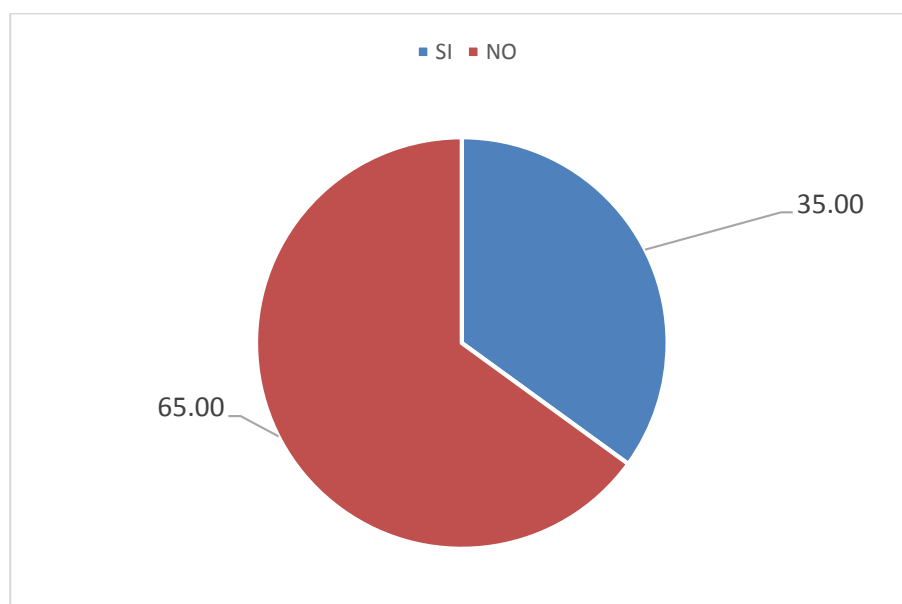
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 7  | 35.00  |
| No           | 13 | 65.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Está satisfecho con la modernidad y sencillez de las interfaces del actual sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 21 se puede observar que casi la mayoría, es decir el 65.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, NO se encuentran satisfechos con la modernidad y la sencillez de las actuales interfaces del actual sistema, por otro lado, solo un 35.00% de los encuestados indicó sentirse satisfecho con ello.

Gráfico Nro. 40: Porcentaje la modernidad y sencillez de las interfaces del actual sistema.



Fuente: Tabla Nro. 21.

Tabla Nro. 22: Percepción de reportes y consultas

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a que si los reportes y consultas cubren todas las necesidades de información que se requiere para una buena agilización de productos

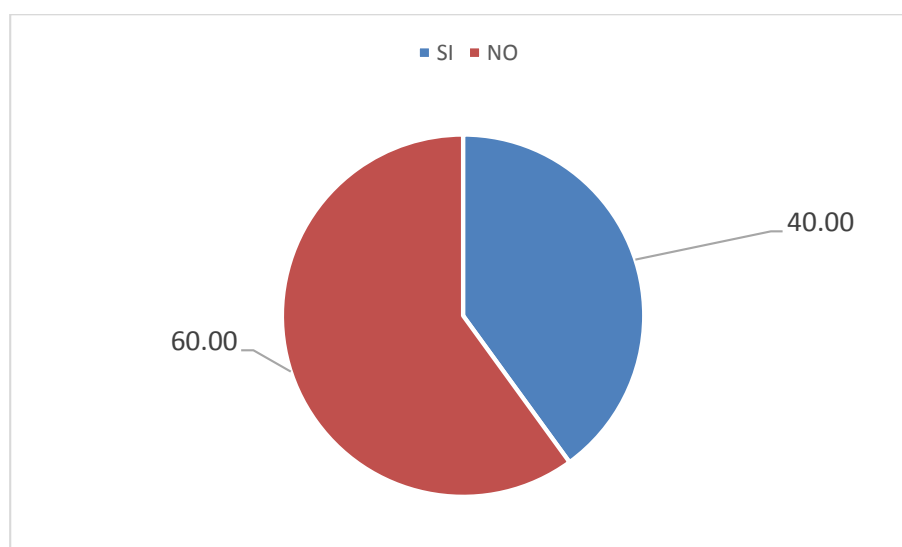
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 8  | 40.00  |
| No           | 12 | 60.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Los reportes y consultas cubren todas las necesidades de información que se requiere para una buena agilización de productos?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 22 se puede observar que casi más de la mitad, es decir el 60.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, los reportes y consultas NO cumplen con cubrir todas las necesidades de información que se requiere para una buena agilización de los productos, sin embargo, solo un 40.00% de los encuestados indicó que si ocurría ello.

Gráfico Nro. 41: Porcentaje de reportes y consultas que cubren todas las necesidades de información



Fuente: Tabla Nro. 22.

Tabla Nro. 23: Dimensión satisfacción del sistema para la agilización de los procesos de almacén

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada; respecto a la satisfacción del sistema para la agilización de los procesos de almacén; respecto a la implementación de un sistema informático de almacén en la empresa Agro Casma EXPORT S.A.C -Casma; 2017.

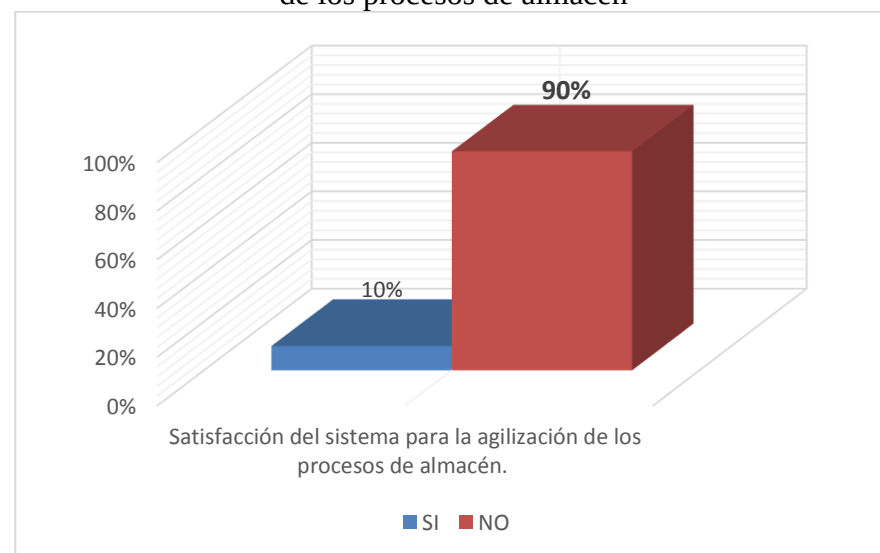
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 2  | 10.00  |
| No           | 18 | 90.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Empresa Agro Casma Export S.A.C – Casma.;

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 23, se puede observar entonces respecto a la dimensión satisfacción del actual sistema para la agilización de los procesos de almacén, que el 90% de los encuestados, respecto a todas las preguntas, expresan NO sentirse satisfechos, es decir el actual sistema que consiste en hojas de cálculo no agilice los procesos de almacén.

Gráfico Nro. 42: Dimensión satisfacción del sistema para la agilización de los procesos de almacén



Fuente: Instrumento aplicado.

## B. Dimensión 2: Necesidad de implementar un Sistema Informático.

Tabla Nro. 24: Percepción de implementación del sistema  
Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la decisión de implementar un sistema

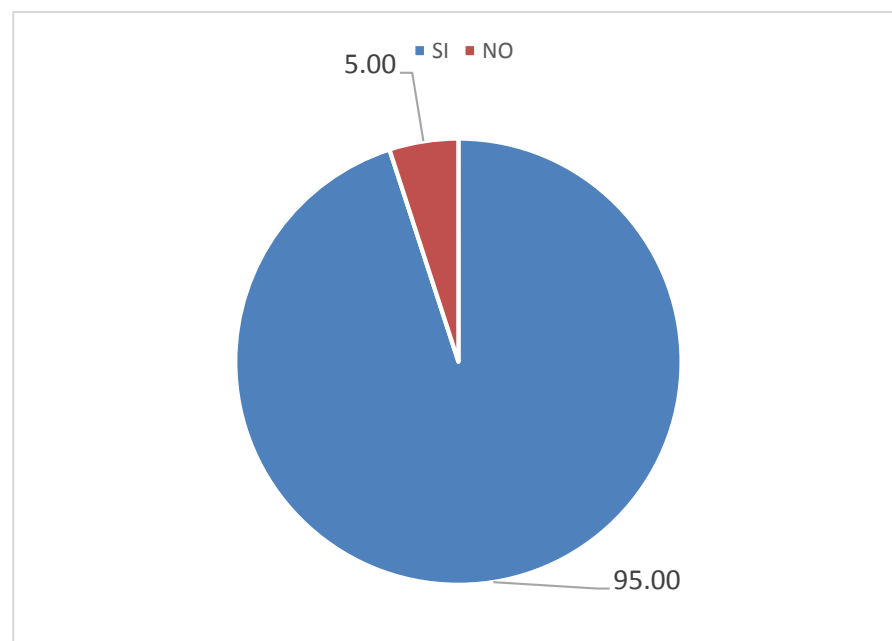
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 19 | 95.00  |
| No           | 1  | 5.00   |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que se debe implementar el sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 24 se puede observar que casi la mayoría, es decir el 95.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI era de necesidad la implementación de un sistema, sin embargo, solo un pequeño 5.00% de los encuestados indicó que no era necesario.

Gráfico Nro. 43: Porcentaje respecto a la decisión de implementar un sistema



Fuente: Tabla Nro. 24.

Tabla Nro. 25: Procesos de mejora

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la posible mejora del proceso del almacén mediante el sistema implantado.

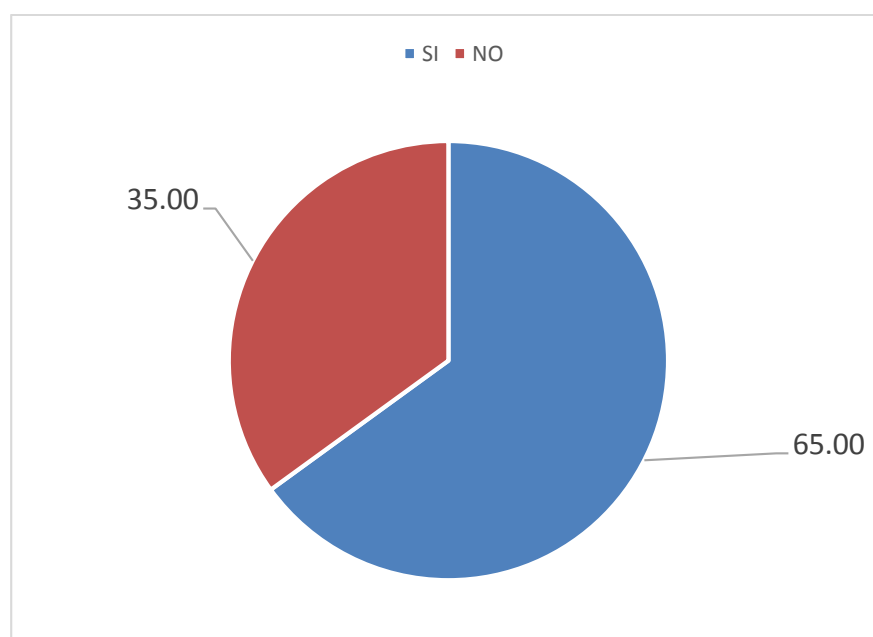
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 13 | 65.00  |
| No           | 7  | 35.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que con el sistema informático implantado se mejorara el proceso del almacén?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 25 se puede observar que casi de la mitad, es decir el 65.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, es decir con la implantación del sistema informático mejorará el proceso de almacén, entre tanto, solo un 35.00% de los encuestados indicó que no mejoraría.

Gráfico Nro. 44: Porcentaje de mejora del proceso del almacén mediante el sistema implantado



Fuente: Tabla Nro. 25.

Tabla Nro. 26: Percepción de mejorar la rapidez del sistema  
Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la posibilidad de que el sistema mejorará la rapidez de los procesos de almacén

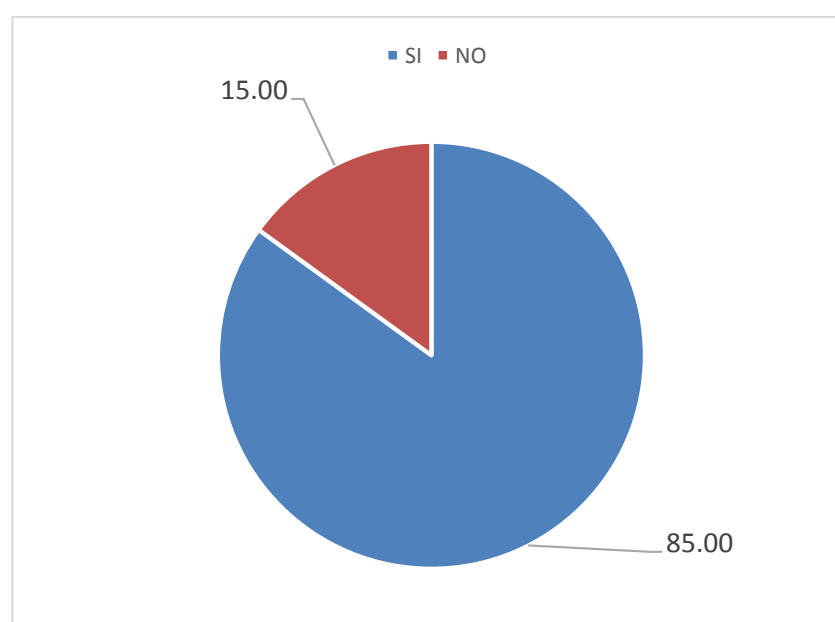
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 17 | 85.00  |
| No           | 3  | 15.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que un sistema mejorará la rapidez de los procesos del almacén?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 26 se puede observar que casi la mayoría, es decir el 85.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, con ayuda del sistema se logrará mejorar la rapidez de los procesos de almacén, mientras tanto solo un 15.00% de los encuestados indicó que no mejoraría

Gráfico Nro. 45: Porcentaje de rapidez en los procesos de almacén



Fuente: Tabla Nro. 26.

Tabla Nro. 27: Procesos dinámicos

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la posibilidad de considerar procesos más dinámicos que los existentes

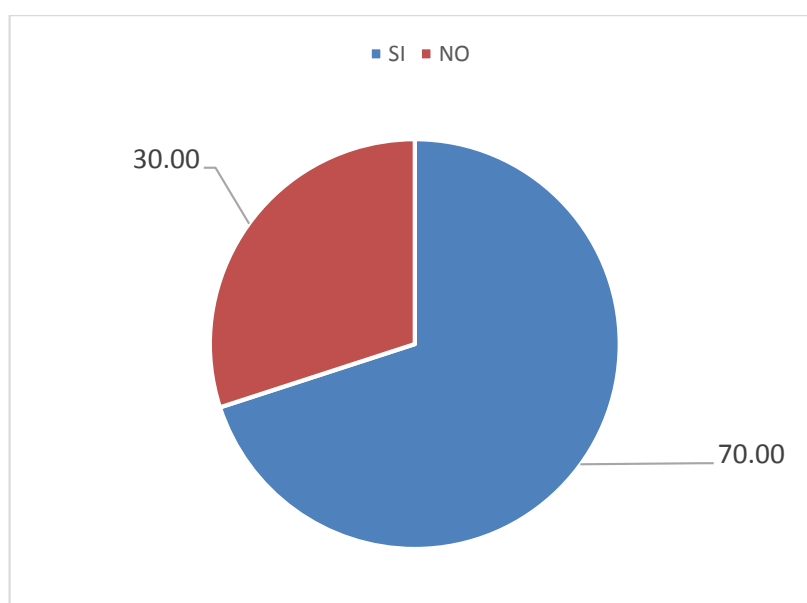
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 14 | 70.00  |
| No           | 6  | 30.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que es necesario considerar procesos más dinámicos que los existentes?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 27 se puede observar que casi la mayoría, es decir el 70.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, es necesario considerar procesos más dinámicos que de los que actualmente existen, mientras tanto solo un 30.00% de los encuestados consideró que no era necesario

Gráfico Nro. 46: Porcentaje de procesos más dinámicos que los existentes.



Fuente: Tabla Nro. 27.

Tabla Nro. 28: Propuesta de reporte más sencillos

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a que, si es necesario que la nueva propuesta considere los procesos de reportes muchos más sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo.

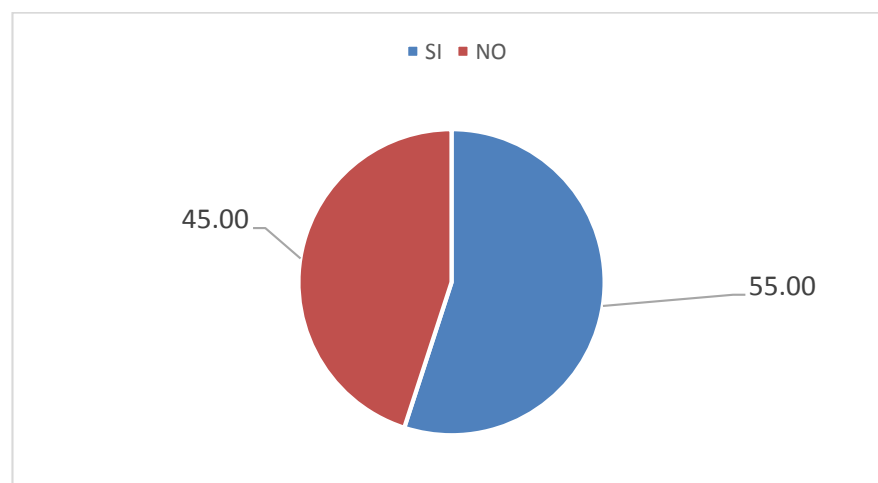
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 11 | 55.00  |
| No           | 9  | 45.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Es necesario que la nueva propuesta considere los procesos de reportes muchos más sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 28 se puede observar que el 55.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, es de necesidad que la nueva propuesta si considere los procesos de reportes muchos más sencillos, fáciles de usar y que al mismo tiempo procesen la información en menos tiempo, mientras tanto solo un 45.00% de los encuestados consideró que no era necesario.

Gráfico Nro. 47: Porcentaje de reportes muchos más sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo



Fuente: Tabla Nro. 28.

Tabla Nro. 29: Procesos de consulta

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a que, si es necesario que los procesos de consultas sean sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo

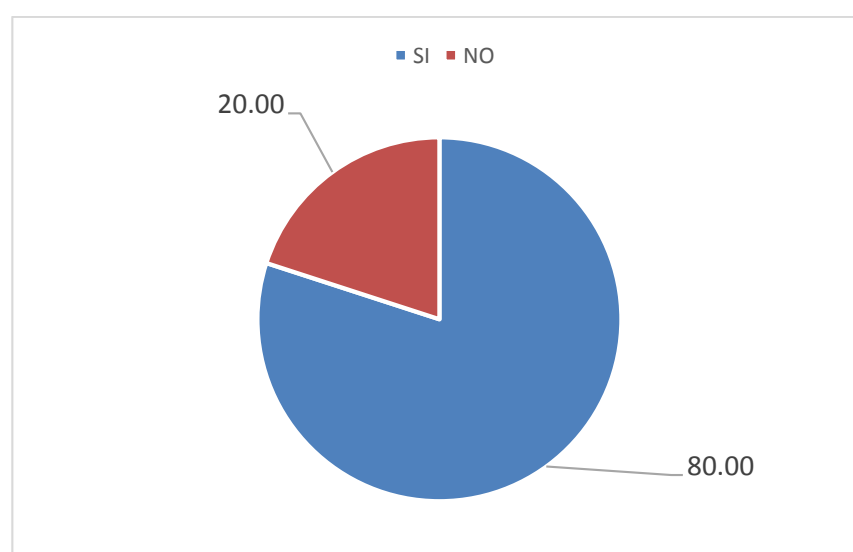
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 16 | 80.00  |
| No           | 4  | 20.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que es necesario que los procesos de consultas sean sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 29 se puede observar que la mayoría, es decir el 80.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, es de necesidad que los procesos de consultas sean sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo posible, por lo contrario, solo un 20.00% de los encuestados consideró que no era necesario.

Gráfico Nro. 48: Porcentaje de consultas que sean sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo



Fuente: Tabla Nro. 29.

Tabla Nro. 30: Capacitación del uso del sistema

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a la posibilidad de que se brinde capacitación sobre el uso del sistema

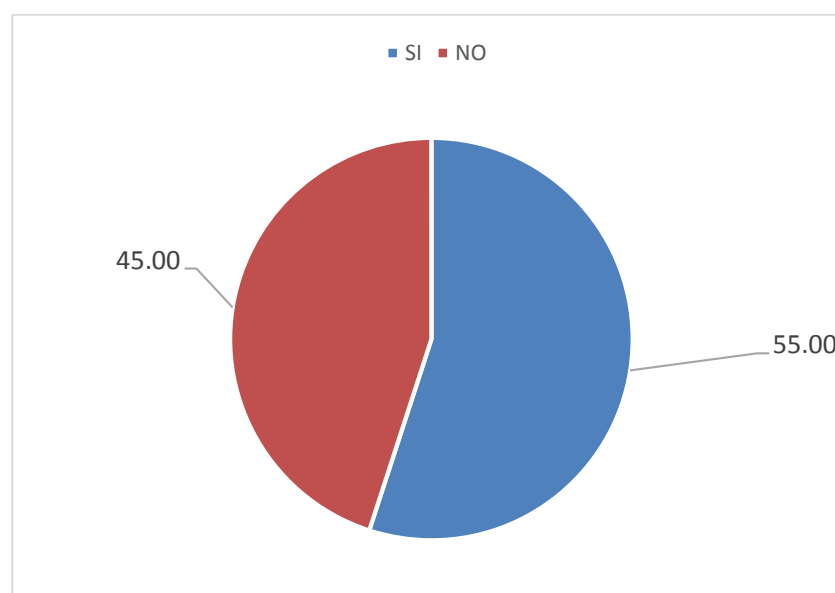
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 11 | 55,00  |
| No           | 9  | 45,00  |
| Total        | 20 | 100,00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Desearía se le brinde mayor capacitación en el uso del sistema?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 30 se puede observar que poco más de la mitad, es decir el 55.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, desearían que se les brinde una mayor capacitación en el uso del sistema, sin embargo, un 45.00% de los encuestados consideró que no era necesario.

Gráfico Nro. 49: Porcentaje de brindar capacitación sobre el sistema



Fuente: Tabla Nro. 30.

Tabla Nro. 31: Opinión a que si un sistema mejorará los procesos del almacén

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a su opinión, un sistema mejorará los procesos del almacén

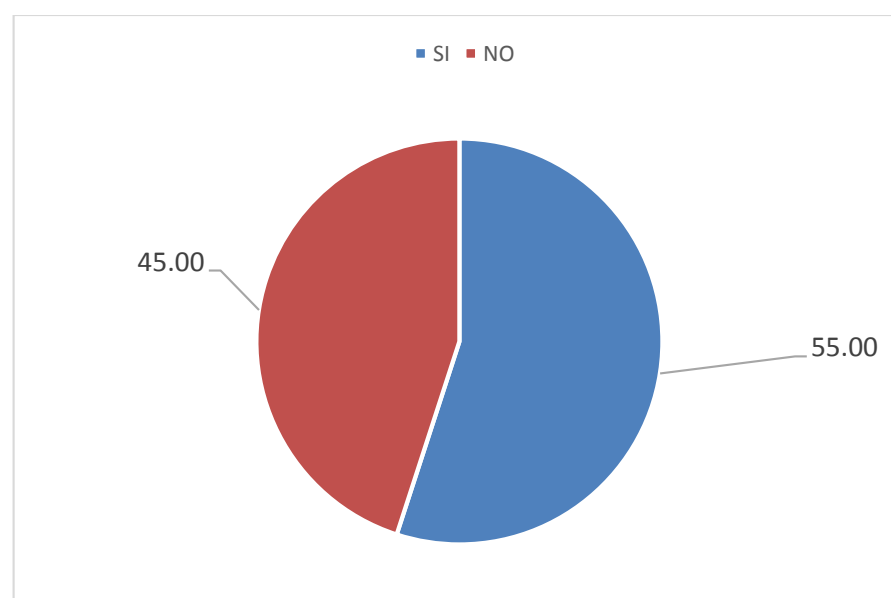
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 11 | 55.00  |
| No           | 9  | 45.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿A su opinión, un sistema mejorará los procesos del almacén?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 31 se puede observar que poco más de la mitad, es decir el 55.00% de los trabajadores encuestados opinaron que, SI, el sistema mejoraría los procesos de almacén, sin embargo, un 45.00% de los encuestados consideró que no un sistema no mejoraría ello.

Gráfico Nro. 50: Porcentaje que si un sistema mejorará los procesos del almacén



Fuente: Tabla Nro. 31.

Tabla Nro. 32: Interfaces más amigables y fáciles

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a que si se debería considerar interfaces más amigables y fáciles de usar por cualquier usuario u operador

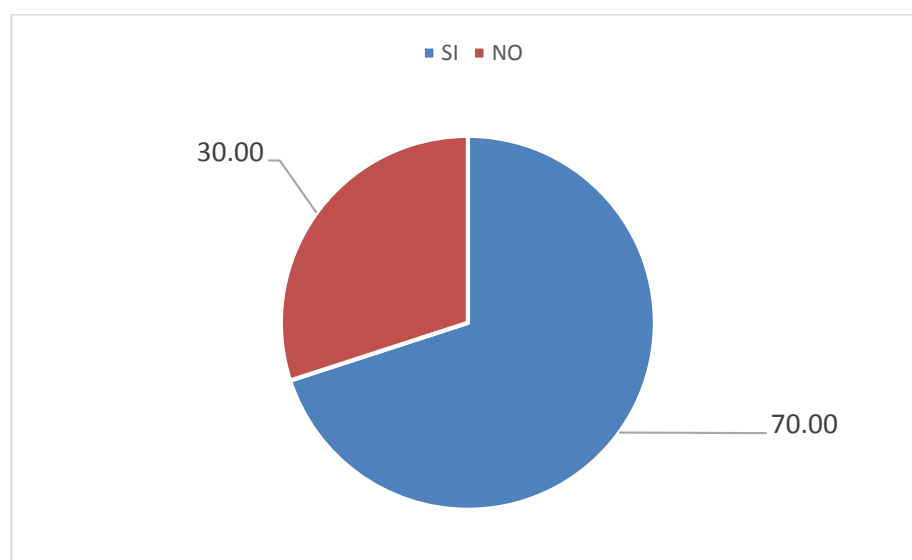
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 14 | 70.00  |
| No           | 6  | 30.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que se considere interfaces más amigables y fáciles de usar por cualquier usuario u operador?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 32 se puede observar que el 70.00% de los trabajadores encuestados opinaron que, SI, se debe considerar interfaces más amigables y fáciles de usar por cualquier usuario u operador, sin embargo, un 30.00% de los encuestados consideró que no es necesario ello.

Gráfico Nro. 51: Porcentaje de interfaces más amigables y fáciles de usar



Fuente: Tabla Nro. 32.

Tabla Nro. 33: Operatividad y seguridad

Distribución de frecuencia y respuesta relacionada; respecto a que si la propuesta brindará mayor operatividad y seguridad en el tratamiento de información

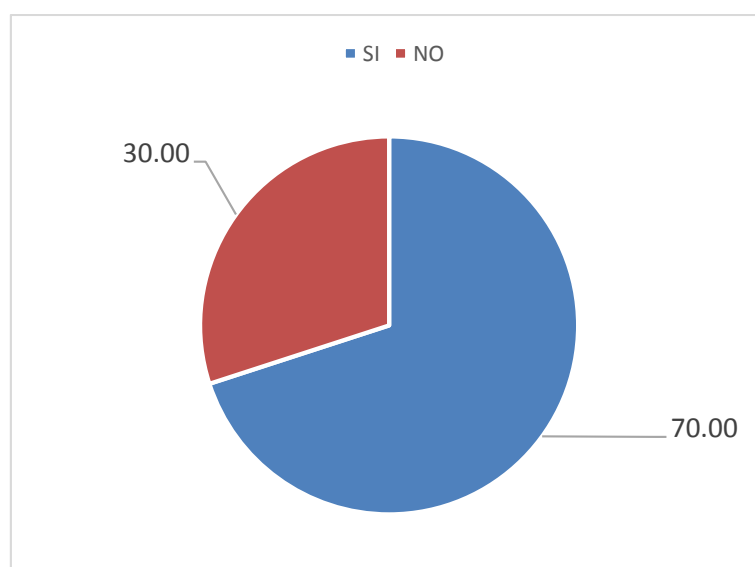
| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 14 | 70.00  |
| No           | 6  | 30.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente Aplicación de instrumento de recojo de información, en relación a la pregunta: ¿Cree usted que la propuesta brindará mayor operatividad y seguridad en el tratamiento de información?

Aplicado por: Mendoza, L.; 2017.

En la Tabla Nro. 33 se puede observar que el 70.00% de los trabajadores encuestados expresaron que, SI, la propuesta brindará una mayor operatividad y seguridad en el tratamiento de información, sin embargo, existe un 30.00% de los encuestados consideró que propuesta no hará realidad ello.

Gráfico Nro. 52: Porcentaje si la propuesta brindará mayor operatividad y seguridad en el tratamiento de información



Fuente: Tabla Nro. 33.

Tabla Nro. 34: Dimensión necesidad de implementar un sistema informático

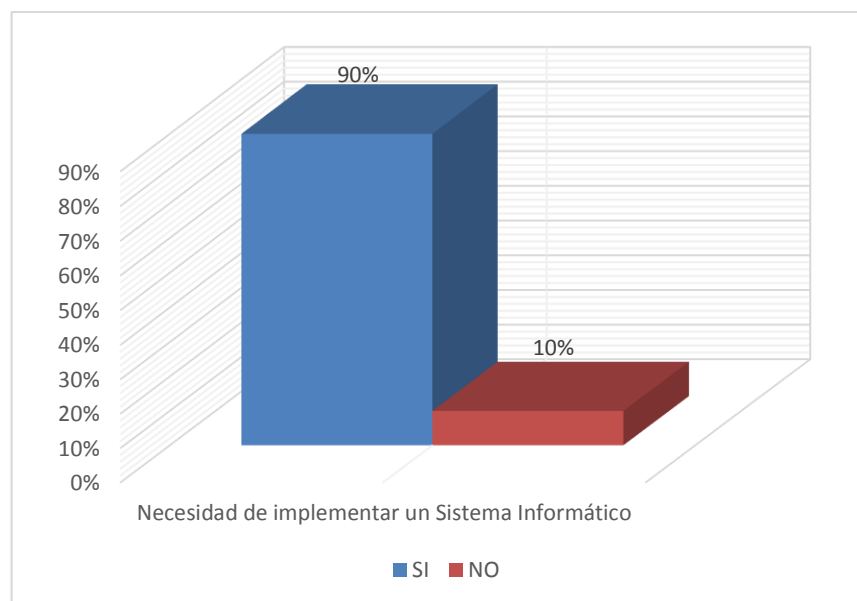
Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión: Necesidad de implementar un sistema informático; respecto a la implementación de un sistema informático de almacén en la empresa Agro Casma EXPORT S.A.C -Casma; 2017.

| Alternativas | n  | %      |
|--------------|----|--------|
| Si           | 18 | 90.00  |
| No           | 2  | 10.00  |
| Total        | 20 | 100.00 |

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la Empresa Agro Casma Export S.A.C – Casma

En la Tabla Nro. 33, se puede observar entonces respecto a la dimensión necesidad de implementar un sistema informático, que el 90% de los encuestados, respecto a todas las preguntas, expresan que SI es de necesidad la implementación de un sistema informático

Gráfico Nro. 53: Dimensión necesidad de implementar un sistema informático



Fuente: Instrumento aplicado.

## **4.2. Análisis de resultados**

La presente investigación tuvo como objetivo general: “Realizar la implementación de un sistema informático de almacén para la empresa Agro Casma Export S.A.C - Casma; 2017”; con la finalidad de solucionar los problemas de comunicación; para ello, se ha tenido que realizar la aplicación del instrumento que permita conocer la percepción de los trabajadores frente a las preguntas del cuestionario que se han definido para esta investigación. En consecuencia, luego de la interpretación de los resultados realizada en la sección anterior se realizó los siguientes análisis de resultados.

En lo que respecta a la dimensión: Necesidad de mejorar de implementar un sistema informático Tabla Nro. 33 se puede interpretar que el 90.00% de los trabajadores encuestados expresaron SI perciben que es necesaria la implementación de un sistema informático; mientras el 10.00 % indicó que no perciben que sea necesaria la implementación de un sistema informático.

Estos resultados principales tienen semejanza con los obtenidos en la investigación de Camacho M. (2), y en la investigación realizada por Muchagalo A. (4), respectivamente, quienes en sus trabajos y para un cuestionario similar obtuvieron un alto nivel de necesidad de implementar un sistema informático en la empresa. Esta concordancia en los resultados de los antecedentes con nuestra investigación encuentra su justificación técnica debido que por lo general las instituciones no tienen un proceso que permita realizar actualizaciones permanentes acordes con las nuevas tecnologías, plataformas y técnicas en el desarrollo de las aplicaciones en entorno web, que busquen realizar procesos más rápidos, eficientes y en mínimo tiempo, sin importar el lugar físico donde se encuentren los involucrados. Estas limitaciones han concluido con el resultado que se expresa para estas preguntas donde podemos interpretar una percepción de los trabajadores de una alta necesidad prioritaria y urgente de una elaboración del Diseño e Implementación de un sistema informático de almacén en la empresa Agro Casma Export S.A.C -Casma; 2017.

### 4.3.Propuesta de mejora

Agro Casma Export S.A.C - Casma; 2017, es una empresa agroexportadora dedicada a la comercialización de esparrago, mango y otros productos agrícolas, teniendo como producto principal mango su comercialización inicia desde el campo donde se recoge o se compra un intermediario, luego se le da la maquila correspondiente para ser posteriormente exportado. Tiene como misión integrar agricultores en grupos dedicados al cultivo de esparrago y mangos con estándares internacionales, promoviendo el uso de buenas prácticas agrícolas.

Actualmente la empresa Agro Casma Export S.A.C – Casma; 2017, no cuenta con un sistema informático, los trabajadores realizan en forma manual los registros por medio de cuadernos llevándolos a una hoja de cálculo Excel lo cual genera mucha carga poniendo lento los procesos.

Gracias a lo obtenido a base de las investigaciones que se realizaron en la empresa Agro Casma Export S.A.C - Casma; 2017, la presente propuesta pretende implementar un Sistema informático para mejorar la gestión del almacén.

#### 4.3.1. Lista de Actores

Tabla Nro. 35: Lista de Actores

| N° | Actor                       | Definición                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Administrador del sistema   | Encargado de generar permisos y restricciones del sistema del almacén por autorización del administrador de la empresa, además de configurar los datos del sistema. |
| 2  | Administrador de la Empresa | Responsable de administrar los datos de los empleados de la empresa.<br>Responsable de la administración de compra y venta del producto.                            |
| 3  | Comprador                   | Responsable de interactuar con el cliente, registra las ventas (productos), ya sea al contado o con las tarjetas de                                                 |

|   |            |                                                                                                                                     |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |            | débito o crédito, así mismo informar al cliente del precio del producto.                                                            |
| 4 | Proveedor  | Responsable de abastecer al almacén de jabas.                                                                                       |
| 5 | Almacenero | Responsable de la distribución de entradas y salidas de jabas tanto como para almacén y campo. De jabas con producto y peso.        |
| 6 | Conductor  | Responsable de llevar jabas al campo y de entregar jabas al almacén con nombre del agricultor y su producto con su respectivo peso. |

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.2. Descripción funcional de los procesos

La implementación del sistema informático a desarrollar se clasificará en módulos a los cuales los usuarios del sistema accederán de acuerdo a su perfil de usuarios a las principales características que serían:

- Se tendrá registrada los datos de las salidas y entradas de jabas con sus respectivos nombres de agricultores y respectivo nombre del conductor que traslada la carga, contando con un módulo de reportes que permitirá al administrador de la empresa contar con información de manera rápida y oportuna.
- Se tendrá organizada las compras y ventas realizadas con informes periódicos y diarios, actualizando siempre la información cuando se registren nuevos agricultores.
- Al momento de ejecutar la aplicación le sale la pantalla de acceso que solicita el nombre del empleado y la clave registrada por el administrador del sistema y que de acuerdo al tipo de usuario asignado se le dará acceso

a las opciones que se le han asignado.

- Para que el sistema tenga una correcta operatividad eficiencia y veracidad el empleado que realiza el ingreso de los datos de los agricultores, así como el empleado que realiza las ventas debe estar capacitado en su operatividad y manejo, y tener clara la información de lo que debe ingresar, para que de esta manera se tengan datos reales y veraces. Los pasos a seguir son los siguientes:

**1. El empleado debe conocer perfectamente los datos a registrar.**

**a) El empleado empieza creando los siguientes registros**

- Registro de Agricultor.
- Categoría del producto.
- Registro del chofer y placa del carro.
- Registro de Proveedores.
- Cantidad de jabas.
- Peso del producto.
- Precio de compra.
- Fecha de ingreso.

**b) El empleado que realiza las compra procesara la siguiente información:**

- Datos de los clientes
  - Nombres y apellidos del agricultor
  - Transporte
  - Responsable
  - Fecha.
  - Producto.
  - Cantidad.
  - Precio.

#### 4.3.3. Requerimiento Funcionales:

Tabla Nro. 36: Lista de Actores

| Código | Descripción                             |
|--------|-----------------------------------------|
| RF01   | Ingresar al Sistema                     |
| RF02   | Gestionar Usuario                       |
| RF03   | Gestionar Compra                        |
| RF04   | Registrar Cliente                       |
| RF05   | Registrar Compra                        |
| RF06   | Actualizar Stock                        |
| RF07   | Registrar Pago                          |
| RF08   | Registrar Empleado                      |
| RF09   | Registrar Producto                      |
| RF10   | Registrar Jabas (entrantes y salientes) |
| RF11   | Registrar Conductor                     |
| RF12   | Registrar Placa del Carro               |
| RF13   | Verificar Cliente                       |
| RF14   | Verificar Compra                        |
| RF15   | Verificar pago                          |
| RF16   | Verificar Empleado                      |
| RF17   | Verificar Producto                      |
| RF18   | Verificar Jabas                         |
| RF19   | Verificar Conductor                     |
| RF20   | Verificar Placa del Carro               |
| RF21   | Reportar Compra                         |

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.4. Requerimientos no Funcionales

Tabla Nro. 37: Lista de Actores

| Nº | Requerimiento no Funcionales             | Descripción                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Requerimiento de Hardware                | El usuario debe contar con un computador, que cumpla con las necesidades del sistema.                                                                                    |
| 2  | Requerimiento de Software                | MYSQL<br>DBDesigner<br>Staruml 5.0.2<br>Visual Studio 2015                                                                                                               |
| 3  | Requerimiento de Rendimiento             | El tiempo de respuesta del sistema para los usuarios debe ser óptimo y de menor tiempo posible.                                                                          |
| 4  | Requerimiento de Disponibilidad          | El sistema debe estar siempre disponible en cualquier momento que el usuario lo requiera.                                                                                |
| 5  | Requerimiento de Usabilidad              | El sistema debe ser fácil de usar y contar con ayuda de manual de usuario, mensajes de estado, mensajes de error y cualquier ayuda necesaria para facilidad del usuario. |
| 6  | Requerimiento de Soporte para reposición | Se debe generar un backup desde la aplicación. Para que se pueda reponer la información de manera sencilla.                                                              |

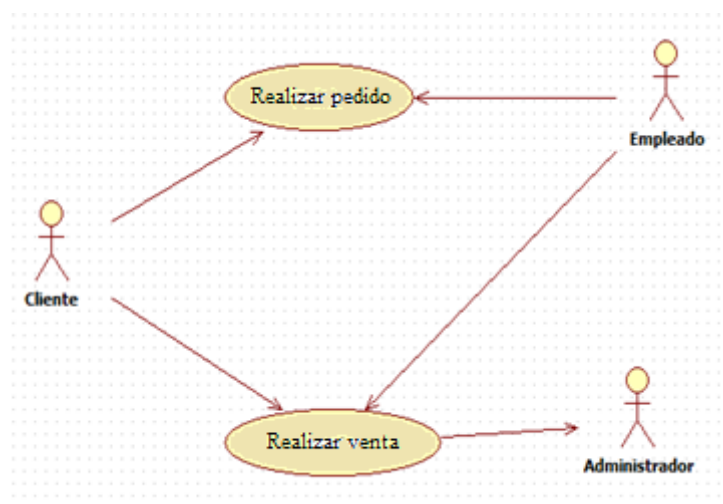
|   |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | Requerimiento de Interfaces de usuario | Se dará énfasis en el uso de íconos graficados con imágenes y nombres descriptivos para cada elemento de la interfaz para eliminar confusiones en el uso de la herramienta. Las interfaces deben ser sencillas y amigables, para evitar la confusión del usuario. |
| 8 | Requerimiento de seguridad             | El sistema debe contar con bloqueo de cuenta de usuario cuando después de validar por 3 veces un ingreso se pueda deshabilitar.                                                                                                                                   |

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.5. Diagrama de caso de Uso

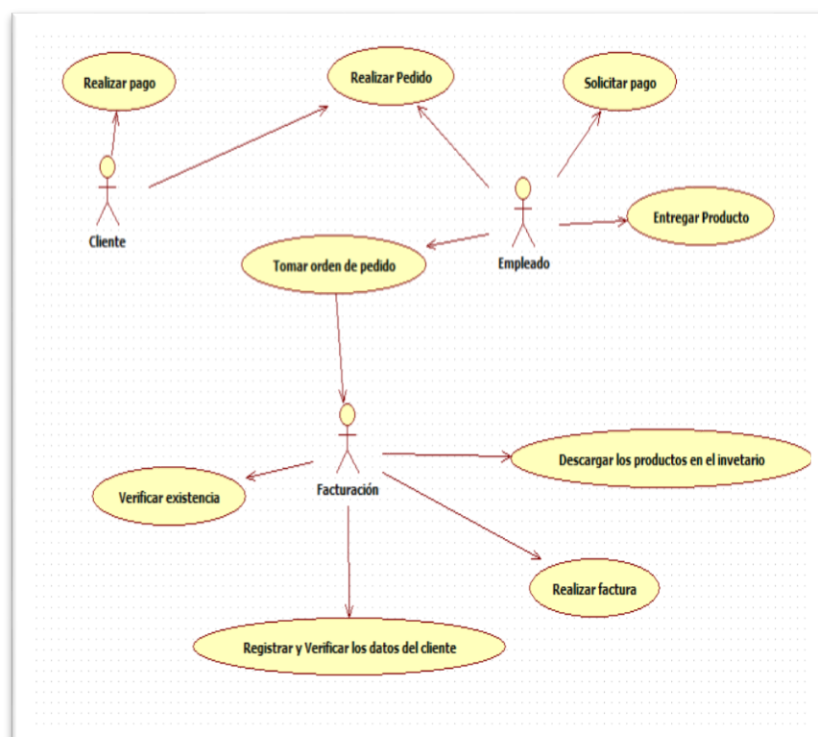
En este proceso se va tomar el análisis de requerimiento que se necesita la empresa Agro Casma Export S.A.C – Casma, el cual definiremos casos de uso que utilizaremos para la elaboración del Proyecto así tendremos una mejor interpretación de los mismos diseños del modelo de caso de uso. El sistema de almacén se detallará los módulos que intervienen en el proceso del día a día que debe estar preparado el Sistema para procesar los datos ingresados.

Gráfico Nro. 54: Diagrama de caso de uso - Pedido de producto



Fuente: Elaboración Propia.

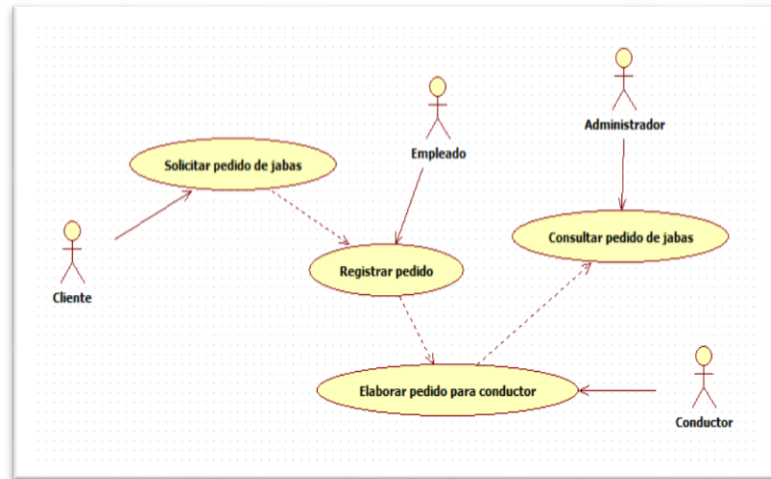
Gráfico Nro. 55: Diagrama de caso de uso - compra y venta



Fuente: Elaboración Propia.

### a) Diagrama de secuencia de seguridad

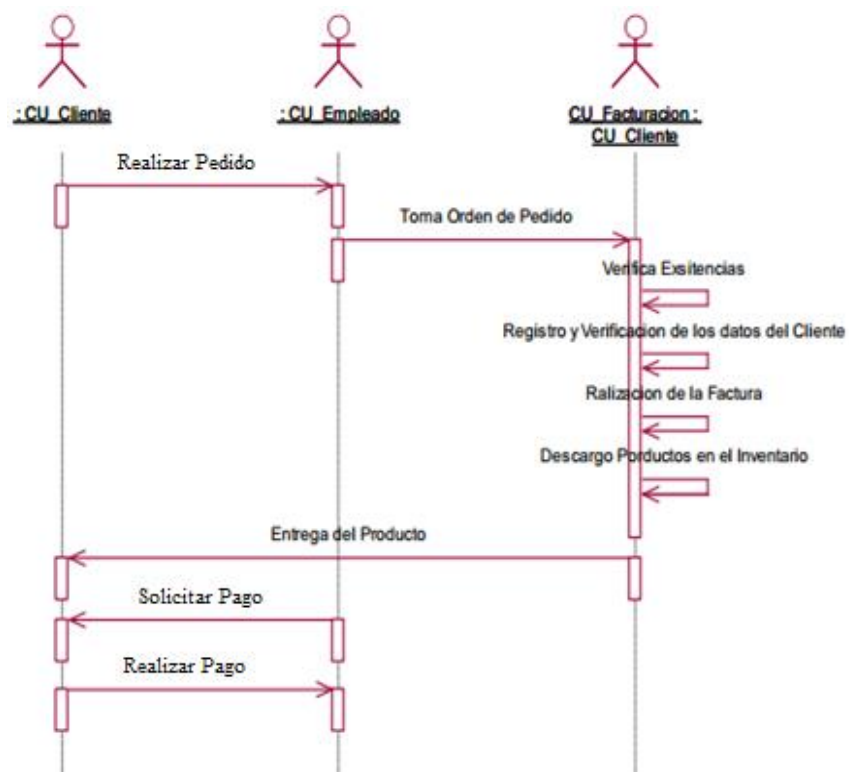
Gráfico Nro. 56: Diagrama de secuencia – seguridad.



Fuente: Elaboración Propia.

### b) Diagrama de Secuencia de Entregar producto

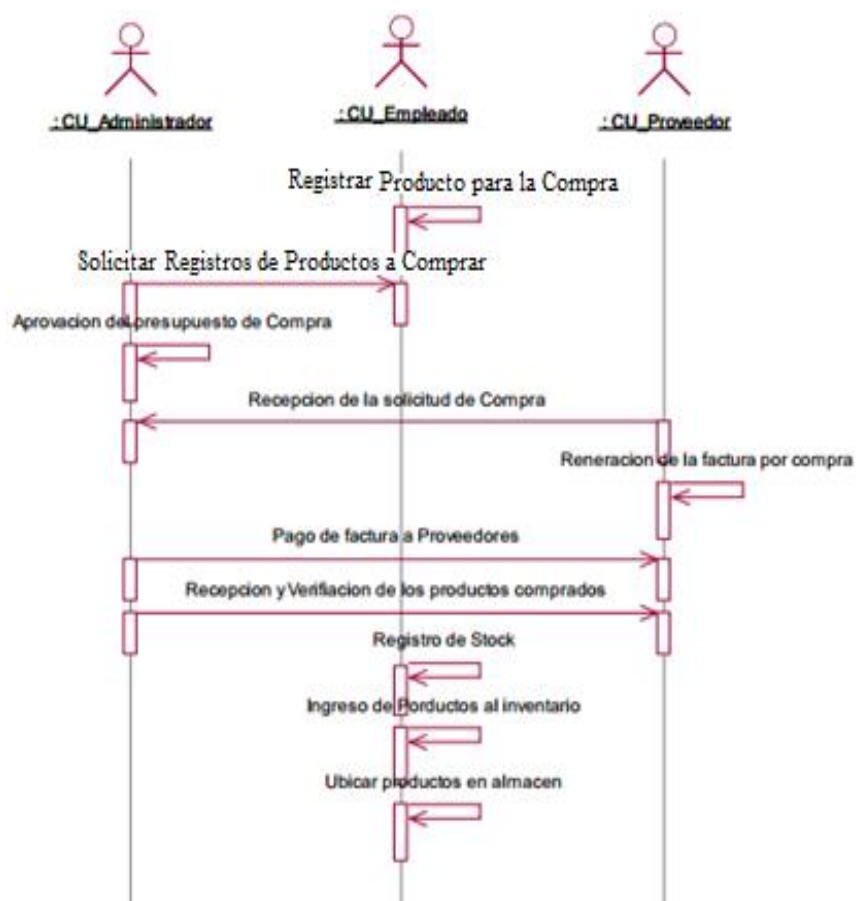
Gráfico Nro. 57: Diagrama de secuencia – entregar producto



Fuente: Elaboración Propia.

### c) Diagrama de Secuencia de Proveedores

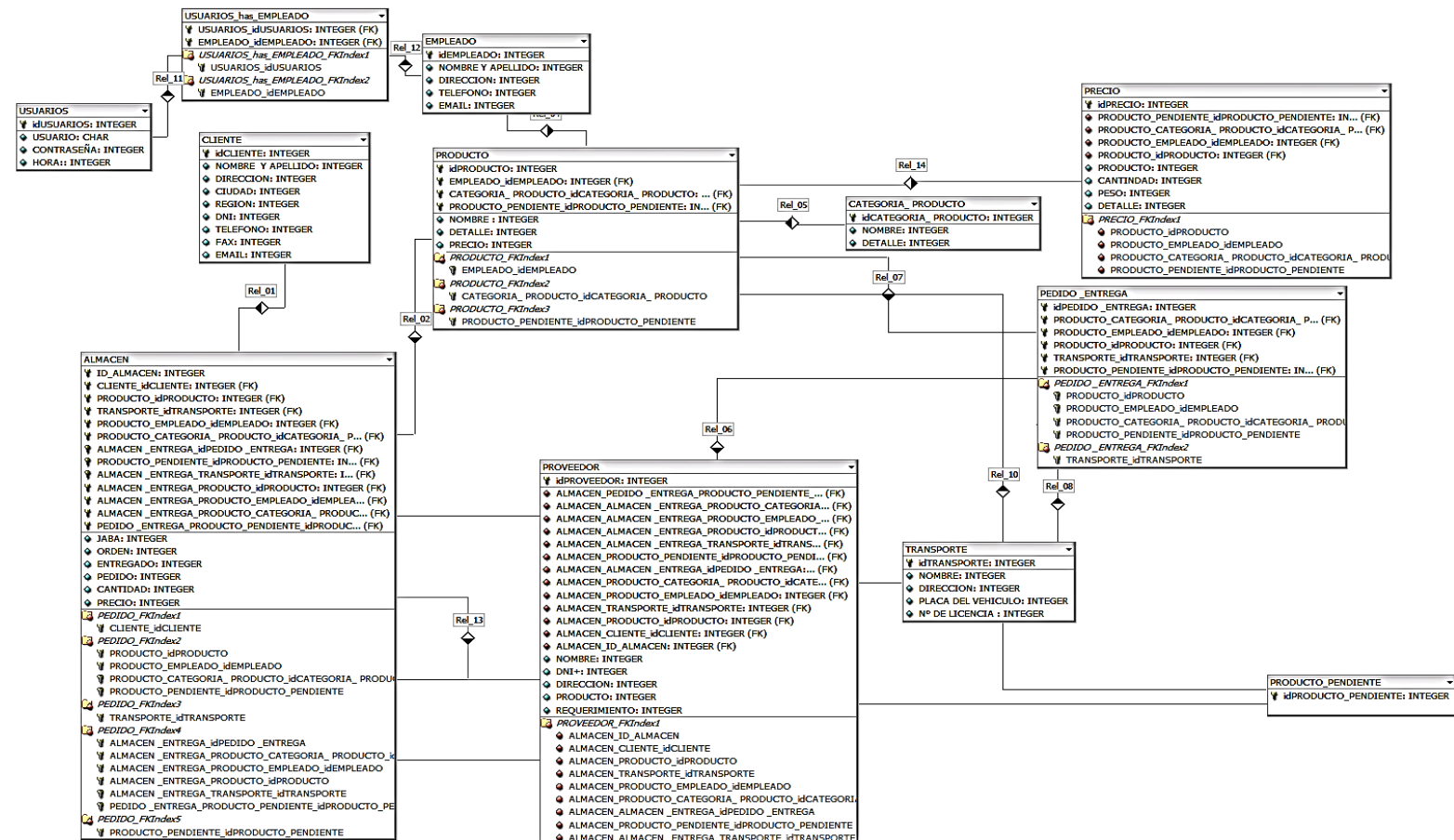
Gráfico Nro. 58: Diagrama de secuencia – secuencia de proveedores.



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.6. Base de Datos del Almacén:

Gráfico Nro. 59: La base de datos de la empresa-almacén.



Fuente: Elaboración Propia

#### **4.3.7. Las áreas del almacén:**

##### **El almacén tiene las siguientes áreas:**

- Área de recepción:

El área de recepción de la materia prima que son los espárragos se entrega en un lugar donde se conserva el producto y la calidad, también se encuentra libre de toda congestión o demora, el cual el encargado de esta área de recepción requiere una correcta planeación y un orden en todos productos entregados. El tiempo de permanencia de las mercancías en el área de recepción es corto, pues el espacio y el costo de operación dependen de la fluidez con que estas se pasan del vehículo del proveedor al almacén.

- Área de Almacenamiento:

En el área de almacenamiento se realiza las operaciones que forman parte del día a día de la empresa, para lo cual es indispensable disponer de espacio suficiente donde se pueda actuar organizadamente, sin inconvenientes ni tropiezos.

- Área de Entrega:

Las jabas que contienen los espárragos que han sido recolectado en el área de almacenamiento y llevada al área de entrega, se realiza de la siguiente forma:

- En la empresa investigada los documentos de salida de los productos se anotan en un kardex el cual es llenado manualmente por la persona a cargo.

- El encargado del área revisa diariamente la entrega de los productos, manualmente ya que no se cuenta con un sistema automatizado.

#### **4.3.8. Análisis de la zona de almacenaje:**

La empresa investigada cuenta con un espacio que dispone para el almacén el cual ha sido distribuido de la siguiente manera, el cual llamaremos lugar.

**Lugar 1:** Lugar donde se almacena las jabas con los espárragos.

**Lugar 2:** Se almacenan jabas y se clasifica según el tamaño del producto.

**Lugar 3 y 4:** Se almacenan por categorías los espárragos

**Lugar 5:** Se almacenan los productos de refrigeración.

**Lugar 6:** Se almacenan en estantes repuestos, como balanza, jabas.

**Lugar 7:** Productos de desecho (Producto en mal estado).

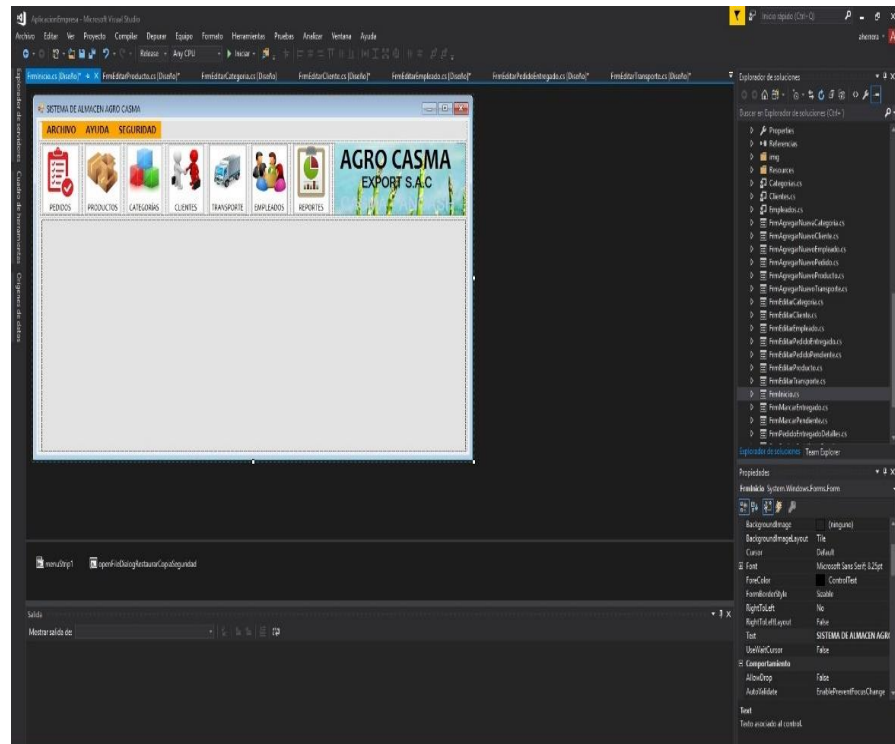
#### **4.3.9. Bosquejo de los formularios del Sistema de Almacén:**

- Formulario de Sistemas de Almacén:

El sistema de almacén procesara todos los procesos requeridos en la empresa investigada. Haciendo uso de las herramientas que cuenta el sistema donde podremos manipular la información y ordenar desde los proveedores, clientes, productos, categorías, los empleados y transporte. El cual el sistema tendrá la funcionalidad de insertar datos que se requieren en los procesos diarios en la empresa investigada.

#### 4.3.10. Prototipos de Formularios: Sistema de Almacén:

Gráfico Nro. 60: Formulario del sistema de almacén.



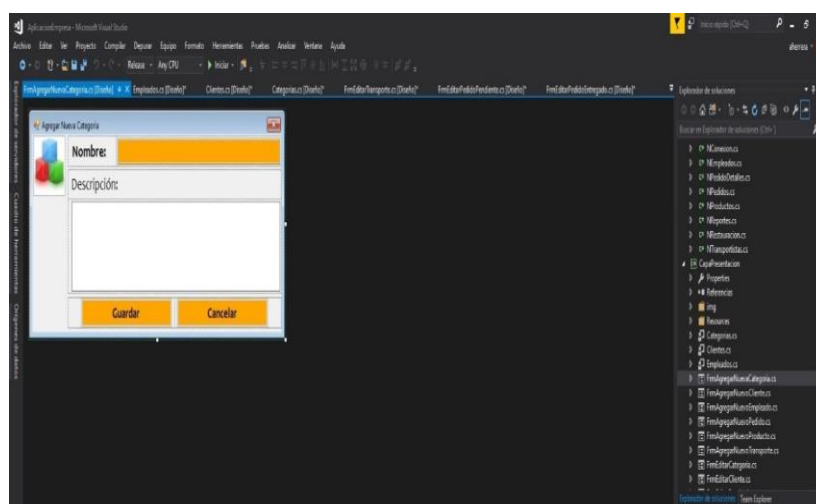
Fuente: Elaboración Propia

En el grafico podemos observar que el sistema de almacén contara con un menú muy integrativo y fácil de uso que será fácil de utilizar por los usuarios finales el cual nos permitirá manipular y consultas las informaciones requeridas por los administradores de la empresa , tendremos la información necesaria ingresada en el sistemas el cual podremos S.A.Car reportes estadísticos de ventas diarias o anuales que se requieren para ver el crecimiento de la empresa , podremos ver las entregas inmediatas de los productos a nuestros usuarios finales , tendremos una clara visión de nuestro almacén que nos detallara la cantidad de materia prima que contamos para procesar las solicitudes requeridas por los agricultores que confían en el prestigio de la empresa investigada.

### a) Formulario de Categoría del Producto

En este formulario nos permite registrar las diferentes categorías que contara la empresa por ejemplo la clasificación de los espárragos que cuenta nuestra empresa investigada. Detallaremos el concepto de la categoría en un detalle que pertenecerá a cada producto.

Gráfico Nro. 61: Formulario de categoría del producto

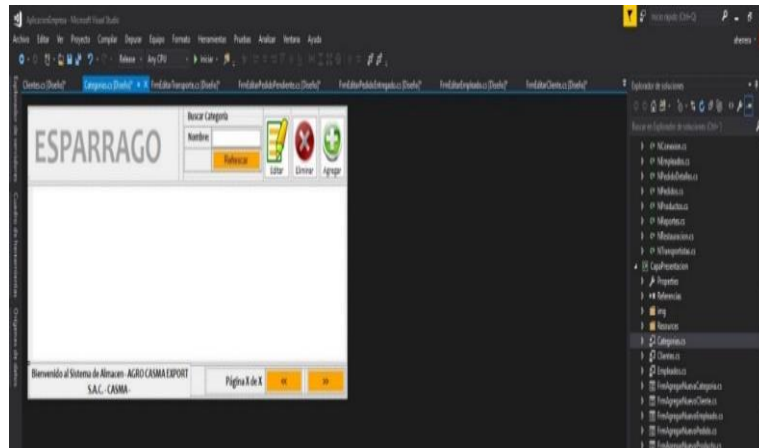


Fuente: Elaboración Propia

### b) Formulario de productos:

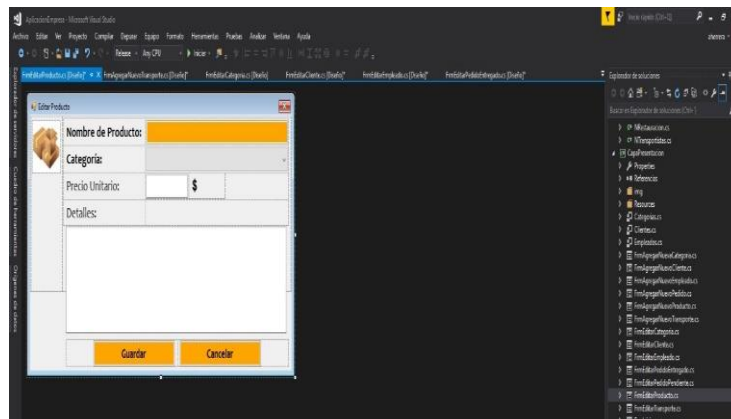
En este formulario podemos ingresar el nombre del producto que contaremos en nuestro almacén, el cual en la empresa AGRO CASMA EXPORT S.A.C – CASMA. Contará con el ingreso de las diferentes variedades de espárragos que se clasificara en diferentes categorías que el sistema clasificara por medio del usuario que será el administrador que creara las categorías necesarias para el proceso de registro del producto. Contará con una interfaz donde asignaremos los precios de cada materia prima o producto que valoremos por su peso, tendremos la opción de detalle donde podremos detallar unas especificaciones o recomendación necesarias del producto a registrar.

Gráfico Nro. 62: Formulario de producto1



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico Nro. 63: Formulario de producto2



Fuente: Elaboración Propia

### c) Formulario de Registro de Empleado.

En el siguiente formulario de empleado nos permitirá registrar los datos esenciales de un trabajador que pertenecerá a la empresa, registraremos los nombres y apellidos de los trabajadores seguid de su respectiva dirección, ciudad donde nacimiento, teléfono. Todo este dato ingresado contara el sistema para tener organizado la estructura orgánica de la empresa así podremos tener mapeado todos los trabajadores que contribuye con el proceso de la empresa

Gráfico Nro. 64: Formulario de registro de empleado.

Fuente: Elaboración Propia

#### d) Formulario de Registro de Cliente (Agricultores):

A continuación, podemos observar el siguiente formulario donde nos permitirá registrar los clientes de la empresa donde nos solicitará los siguientes campos, nombre del cliente, dirección, ciudad, teléfono y email que cuenta los clientes. Así tendremos información importante de los clientes para procesar la información y brindarles descuentos o promociones que pueda ofrecer la empresa.

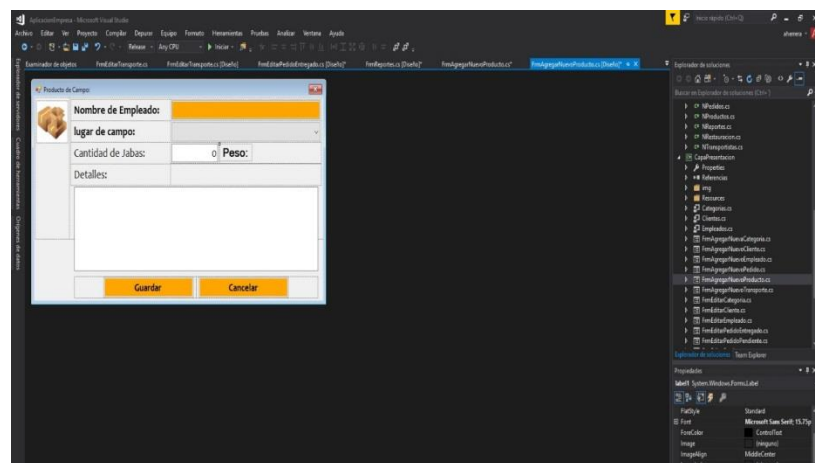
Gráfico Nro. 65: Formulario de registro de cliente (agricultores)

Fuente: Elaboración Propia

**e) Formulario de registro por sector incluyendo producto y peso:**

En esta imagen nos permitirá guardar datos del agricultor como su lugar de campo, montos de jabas que tenga y sus pesos respectivos de su producción para su pago posterior.

Gráfico Nro. 66: Formulario de registro por sector incluyendo producto y peso



Fuente: Elaboración Propia

**f) Formulario de pedidos pendientes:**

Sistema de Almacén contara con un formulario donde nos permitirá mostrar el cliente que solicito la compra del producto, nos detallara la fecha de orden donde se solicitó el producto, la fecha de requerimiento que se necesita la entrega al usuario, nos mostrara el vendedor a cargo de este proceso de venta que tendrá dicho producto. Nos detallara la cantidad de espárragos que fue vendido con su respectivo precio por jaba. Así este formulario nos permitirá tener una clara visión de la entrega del producto al usuario final, así podremos mejorar la calidad de servicio que brindamos a nuestro cliente.

Gráfico Nro. 67: Formulario de pedidos pendientes

The screenshot shows a Windows application titled 'Editor Pedido Pendiente'. The form has a header with a logo and the title. Below the header, there are several input fields and buttons. The 'Datos' section includes 'Cliente', 'Fecha Ordenado' (29/05/2015), 'Fecha Requerido' (29/05/2015), 'Responsable', and 'Costo de Envío' (0 \$). There is a button 'AGRO CASMA EXPORT S.A.C - CASMA'. Below this, there is a table with columns 'PRODUCTO', 'CANT.', 'PRECIO', and 'DESC.'. The table is currently empty. The background shows the Visual Studio IDE with a solution explorer on the right.

Fuente: Elaboración Propia

### g) Formulario de Registro de Transporte

En este formulario contaremos con el ingreso del nombre del conductor, su dirección del conductor, el número de placa del vehículo que trasportara el producto al cliente final, el número de licencia de conducir del conductor, la fecha de solicitud del producto por parte del cliente, la fecha de entrega al cliente y el teléfono del cliente para que el conductor pueda contactarse para la entrega de su producto.

Gráfico Nro. 68: Formulario de registro de transporte.

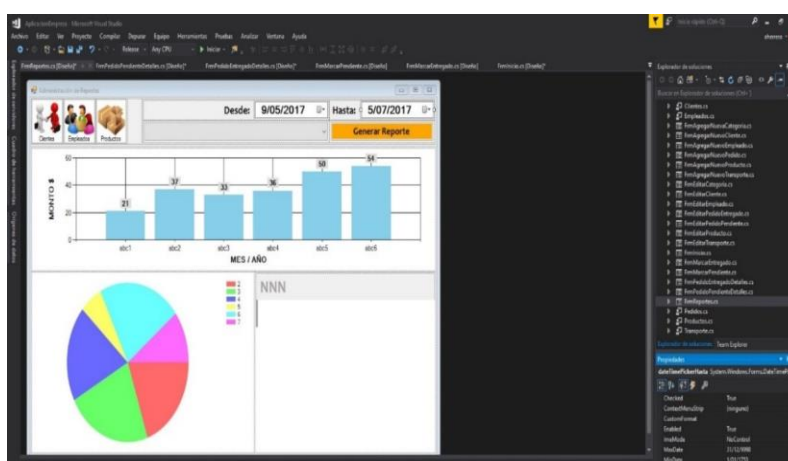
The screenshot shows a Windows application titled 'Agregar Nuevo Transporte'. The form has a header with a logo and the title. Below the header, there are several input fields and buttons. The fields are 'Nombre', 'Dirección', 'N° de Placa Vehículo', 'N° de Licencia de Conducir', 'Entrega del producto', and 'Teléfono del cliente'. There are two buttons at the bottom: 'Guardar' and 'Cancelar'. The background shows the Visual Studio IDE with a solution explorer on the right.

Fuente: Elaboración Propia

## h) Formulario de Reporte

En este formulario nos permitirá obtener un reporte personalizado con un cuadro estadístico. El sistema contara con reporte de cuantos clientes tenemos por meses y anual, reporte de los empleados que tuvieron más ventas por mes y año dando un gráfico de evolución que cada trabajador tuvo desde el ingreso a ser parte de la empresa, tendremos un reporte de los productos vendidos y de las materia prima que nos suministraron los proveedores, de esta manera podemos tener una clara idea de la evolución de la empresa en los años de ventas y posicionamiento en el mercado.

Gráfico Nro. 69: Formulario de reporte.



Fuente: Elaboración Propia

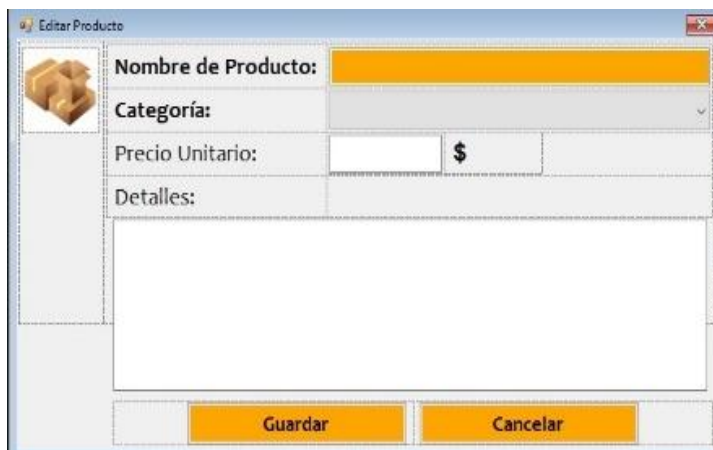
### 4.3.11. Interfaces del Almacén:

#### MÓDULO 1:

Ubicada a la entrada de recepción, en él se guardan las jabas de espárragos. La distribución de los espárragos es normal a la entrada de los productos es por recepción. En este módulo podemos ingresar el nombre del producto que contaremos en nuestro almacén, el cual en la empresa AGRO CASMA EXPORT S.A.C – CASMA. Contará con el ingreso de las diferentes variedades de espárragos que se clasificará en

diferentes categorías que el sistema clasificará por medio del usuario que será el administrador.

Gráfico Nro. 70: interfaz registrar producto.



Fuente: Elaboración Propia

Gráfico Nro. 71: interfaz registrar categoría



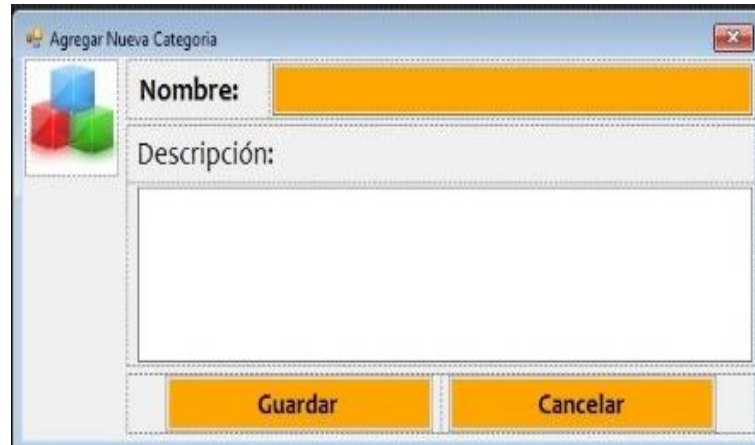
Fuente: Elaboración Propia

## MÓDULO 2:

En este módulo las jabsas están colocadas en forma perpendicular al pasillo principal asegurando un aprovechamiento máximo del espacio. Su techo es de concreto y piso de cemento. En este módulo nos permite registrar las diferentes categorías que contara la empresa por ejemplo la clasificación de los espárragos que cuenta nuestra empresa

investigada. Detallaremos el concepto de la categoría que pertenecerá a cada producto.

Gráfico Nro. 72: interfaz clasificación de producto

The image shows a screenshot of a software application window titled "Agregar Nueva Categoría". The window has a standard Windows-style title bar with a close button in the top right corner. On the left side, there is a small icon of three colored cubes (red, blue, green). The main area of the window contains two input fields: "Nombre:" with an orange rectangular text box, and "Descripción:" with a larger white rectangular text area. At the bottom of the window, there are two orange buttons labeled "Guardar" and "Cancelar".

Fuente: Elaboración Propia

### **MÓDULO 3:**

Ubicado al costado de las oficinas de administración, aquí se guardan los productos (espárragos). Los espárragos están distribuidas perpendicular al pasillo. Tiene dos salidas una por el módulo 2 y otra por el módulo 1. En este módulo se registra los productos con sus respectivas clasificaciones ya que se pasó por el módulo 1 y 2. Nos detallara la cantidad de espárragos que fue vendido con su respectivo precio por unidad. Así este formulario nos permitirá tener una clara visión de la entrega del producto al usuario final, así podremos mejorar la calidad de servicio que brindamos a nuestro cliente.

Gráfico Nro. 73: interfaz de la entrega de producto

| DATOS                           |       | PEDIDO: NNN      |                                         |
|---------------------------------|-------|------------------|-----------------------------------------|
| Cliente:                        |       | Fecha Ordenado:  | 29/05/2015                              |
| Transporte:                     |       | Fecha Requerido: | 29/05/2015 No: <input type="checkbox"/> |
| Responsable:                    |       | Costo de Envío:  | 0 \$                                    |
| AGRO CASMA EXPORT S.A.C - CASMA |       |                  |                                         |
| Producto:                       |       |                  |                                         |
| Cantidad:                       |       | Precio:          | \$ Descuento: 0 %                       |
| PRODUCTO                        | CANT. | PRECIO           | DESC.                                   |
|                                 |       |                  |                                         |

Fuente: Elaboración Propia

#### MÓDULO 4:

En este módulo se registra a los trabajadores de la empresa que son parte del proceso día a día de la empresa. El sistema cuenta con un módulo de registro de personal donde se ingresará los datos básicos del trabajador para así clasificar en el organigrama que cuenta la empresa.

Gráfico Nro. 74: interfaz de registro de trabajador



|                                                                                   |            |                                        |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
|  | Nombre:    | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Apellido:  | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Dirección: | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Ciudad:    | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Región:    | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | DIRECCION: | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Teléfono:  | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   |            | <input type="button" value="Guardar"/> | <input type="button" value="Cancelar"/> |

Fuente: Elaboración Propia

## MÓDULO 5:

En este módulo de transporte donde el vehículo traslada el producto a los diferentes clientes que lo solicite. El sistema cuenta con una interfaz donde se registra el número de placa del vehículo, el nombre del conductor, el número de licencia, la hora de salida del vehículo del almacén y la entrega al cliente. En este módulo contaremos con el ingreso del nombre del conductor, su dirección del conductor, el número de placa del vehículo que transportara el producto al cliente final, el número de licencia de conducir del conductor, la fecha de solicitud del producto por parte del cliente, la fecha de entrega al cliente y el teléfono del cliente para que el conductor pueda contactarse para la entrega de su producto.

Gráfico Nro. 75: interfaz de registro del transporte



|                                                                                   |                             |                                        |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|
|  | Nombre:                     | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Dirección:                  | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Nº de Placa de Vehículo:    | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Nº de licencia de conducir: | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Lugar de Campo:             | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   | Teléfono:                   | <input type="text"/>                   |                                         |
|                                                                                   |                             | <input type="button" value="Guardar"/> | <input type="button" value="Cancelar"/> |

Fuente: Elaboración Propia

## MÓDULO 6:

En este módulo vemos la fecha entregada de los productos de campo por parte del chofer y las cantidades de jabas.

Gráfico Nro. 76: interfaz de fecha de entrega de producto



|                                                                                     |                                        |                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|
|  | ENTREGA DE PRODUCTOS DEL TRANSPORTE    |                                                  |
|                                                                                     | <input type="text" value="7/07/2017"/> | <input type="button" value="Fecha"/>             |
|                                                                                     | <input type="text"/>                   | <input type="button" value="Cantidad de Jabas"/> |

Fuente: Elaboración Propia

## MÓDULO 7:

En este módulo se procesa los reportes mensuales y anuales que se procesa en forma manual ya que las áreas involucradas en el proceso se reúnen y comienza a armar un cuadro de Excel el cual es alimentado los datos por cada personal a cargo de su área de se procesa toda la información en gráficos, todo este proceso demanda tiempo y la mayor parte son erróneas las cantidades debido que se pierde información del producto. En este módulo nos permitirá obtener un reporte personalizado con un cuadro estadístico. El sistema contara con reporte de cuantos clientes tenemos por meses y anual, reporte de los empleados que tuvieron más ventas por mes y año dando un gráfico de evolución que cada trabajador tuvo desde el ingreso a ser parte de la empresa, tendremos un reporte de los productos vendidos y de las materias primas que nos subministraron los proveedores, de esta manera podemos tener una clara idea de la evolución de la empresa en los años de ventas y posicionamiento en el mercado.

Gráfico Nro. 77: interfaz de reporte con cuadro estadístico



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.12. Usabilidad del sistema de almacén:

- **Seguridad:** El sistema cuenta con un mecanismo de seguridad Acceso restringido a la información del almacén de la institución. Se limita el acceso a la información de personal no autorizado, por medio de cuentas de usuario que cuentan con ciertos privilegios sobre la misma. Se realizarán copias de respaldo de la información del sistema de forma periódica, tanto manual como automáticamente.
- **Manejo:** El sistema de almacén contará con una estructura de menús y ventanas diseñadas de forma amigable y adaptable al usuario, y ayudas por cada ventana de la aplicación debidamente identificada.
- **Rapidez:** Implementación de distintas opciones que permitan al usuario desarrollar sus tareas de forma rápida, por ejemplo, una ventana para generar reportes de ingresos de productos al almacén, en una fecha específica. Debido a que el sistema contará con una base de datos para el almacenamiento, manejo y control de la información, los reportes, los realizará el sistema de forma automática, reduciendo el tiempo de generación de los mismos, para un mejor uso y mejor toma de decisiones.
- **Eficiencia:** Debido a que la mayoría de las operaciones serán realizadas por el sistema los resultados serán más eficientes, reduciendo en un gran número los errores producidos por el usuario en el proceso manual de estas operaciones, dando como resultado una mejor atención al personal (mejor tiempo de respuesta).
- **Información persistente:** Una vez la información esté almacenada en la base de datos, no será necesaria ingresarla nuevamente para generar informes o reportes, sino simplemente actualizarla si fuera

necesario, por ejemplo, dar de alta o baja a un recurso del almacén. A continuación, se presentan las interfaces de la aplicación, de acuerdo al rol de usuario ingresando al módulo correspondiente.

#### 4.3.13. Código fuente de la aplicación

Detallaremos todos los códigos utilizados en la creación del sistemas de almacén el cual nos da una clara idea del mecanismo de programación orientado a objeto que estamos utilizando en cada formularios a continuación detallaremos cada uno.

##### Código de formulario del empleado

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Drawing;
using System.Data;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using CapaNegocio;
using System.Data.SqlClient;

namespace CapaPresentacion
{
    public partial class Empleados : UserControl
    {
        int numeroPagina = 1;
        int registrosPorPagina = 25;
        int cantidadPaginas;

        public Empleados()
        {
```

```

        InitializeComponent();
        Mostrar();
    }

    public void Mostrar()
    {
        try
        {
            this.Dock = DockStyle.Fill;
            this.dataGridViewEmpleados.DataSource =
NEmpleados.Mostrar(numeroPagina, registrosPorPagina);
            this.dataGridViewEmpleados.Columns[0].Visible = false;
            cantidadPaginas =
NEmpleados.Tamaño(registrosPorPagina);
            this.labelPagina.Text = String.Format("Página {0} de {1}",
numeroPagina, cantidadPaginas);
        }
        catch (Exception ex)
        {
            MensajeError(ex.Message);
        }
    }

    public void Buscar()
    {
        try
        {
            this.dataGridViewEmpleados.DataSource =
NEmpleados.Buscar(this.textBoxBuscarApellido.Text);
        }
        catch (Exception ex)
        {

```

```

        MensajeError(ex.Message);
    }
}

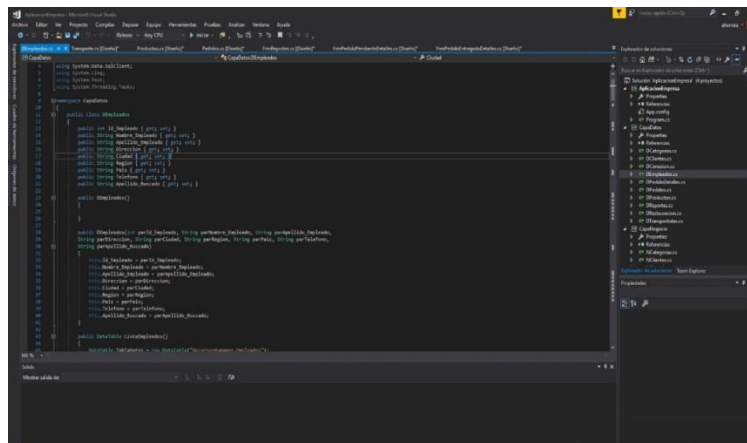
```

```

public void Refrescar()
{
    this.numeroPagina = 1;
    this.Mostrar();
    this.textBoxBuscarApellido.Text = String.Empty;
}

```

Gráfico Nro. 78: código de formulario del empleado



Fuente: Elaboración Propia

### Código de formulario pedido pendientes

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

```

```

using CapaNegocio;

namespace CapaPresentacion
{
    public partial class FrmEditarPedidoEntregado : Form
    {
        Pedidos _owner;

        public FrmEditarPedidoEntregado()
        {
            InitializeComponent();
        }

        public FrmEditarPedidoEntregado(Pedidos owner)
        {
            InitializeComponent();
            this._owner = owner;

            CargarClientes();
            CargarTransportistas();
            CargarEmpleados();
            CargarProductos();

            this.labelNumeroPedido.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["CÓDIGO"].Value);
            this.comboBoxClientes.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["CLIENTE"].Value);
            this.comboBoxTransportes.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["TRANSPORTE"].Value);

```

```

        this.comboBoxEmpleados.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["RESPO
NSABLE"].Value);
        this.dateTimePickerFechaOrdenado.Text =
Convert.ToDateTime(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["ORD
ENADO"].Value).ToString("dd/MM/yyyy");
        this.dateTimePickerFechaEntregado.Text =
Convert.ToDateTime(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["ENT
REGADO"].Value).ToString("dd/MM/yyyy");
        this.textBoxCostoEnvio.Text =
Convert.ToDecimal(_owner.ObtenerSeleccionPedidos().Cells["COST
O DE ENVÍO"].Value).ToString("0.00#");
        //Creamos otra grilla porque no podemos agregar filas a una
grilla binded por un data source
        this.dataGridViewOrigen.Hide();
        this.dataGridViewOrigen.DataSource =
NPedidoDetalles.MostrarPedidoDetalles(Convert.ToInt32(_owner.Ob
tenerSeleccionPedidos().Cells[1].Value));

        for (int fila = 0; fila < (this.dataGridViewOrigen.Rows.Count -
1); fila++)
        {
            this.dataGridViewProductos.Rows.Add("",
Convert.ToString(this.dataGridViewOrigen.Rows[fila].Cells["PROD
UCTO"].Value),

Convert.ToInt32(this.dataGridViewOrigen.Rows[fila].Cells["CANT."
].Value),

Convert.ToDecimal(this.dataGridViewOrigen.Rows[fila].Cells["PRE
CIO"].Value),

```

```
Convert.ToDecimal(this.dataGridViewOrigen.Rows[fila].Cells["DESC."].Value));
    }
```

```
this.dataGridViewProductos.Columns[3].DefaultCellStyle.Format =
"0.00# '$'";
```

```
this.dataGridViewProductos.Columns[3].DefaultCellStyle.Alignment
= DataGridViewContentAlignment.MiddleRight;
```

```
this.dataGridViewProductos.Columns[4].DefaultCellStyle.Format =
"0.00# '%'";
```

```
this.dataGridViewProductos.Columns[4].DefaultCellStyle.Alignment
= DataGridViewContentAlignment.MiddleRight;
    }
```

```
public void CargarClientes()
{
    this.comboBoxClientes.DataSource =
NClientes.ListaClientes();
    this.comboBoxClientes.ValueMember = "ID";
    this.comboBoxClientes.DisplayMember = "NOMBRE";
}
```

```
public void CargarTransportistas()
{
    this.comboBoxTransportes.DataSource =
NTransportistas.ListaTransportistas();
    this.comboBoxTransportes.ValueMember = "ID";
    this.comboBoxTransportes.DisplayMember = "NOMBRE";
}
```

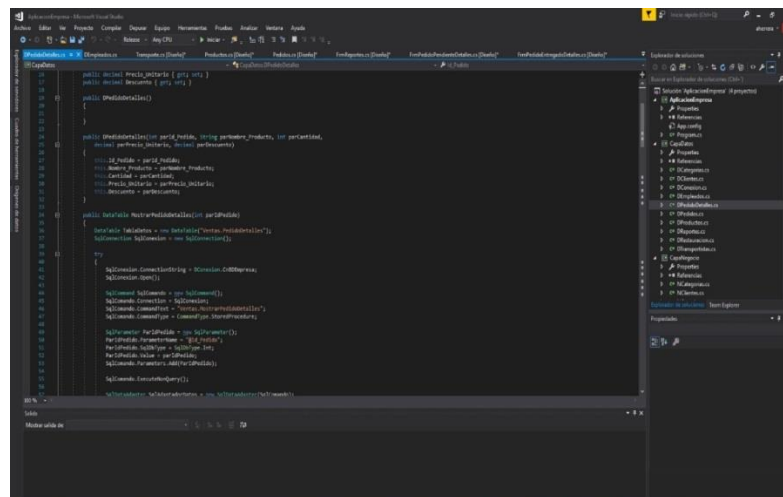
```
public void CargarEmpleados()
```

```

{
    this.comboBoxEmpleados.DataSource =
NEmpleados.ListaEmpleados();
    this.comboBoxEmpleados.ValueMember = "ID";
    this.comboBoxEmpleados.DisplayMember = "NOMBRE";
}

```

Gráfico Nro. 79: código de formulario pedidos pendiente



Fuente: Elaboración Propia

## Código del formulario de producto

En este formulario de producto se presenta el código que se empleó para la creación.

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

```

```

using CapaNegocio;
using System.Globalization;

namespace CapaPresentacion
{
    public partial class FrmAgregarNuevoProducto : Form
    {
        Productos _owner;

        public FrmAgregarNuevoProducto()
        {
            InitializeComponent();
        }

        public FrmAgregarNuevoProducto(Productos owner)
        {
            _owner = owner;
            InitializeComponent();

            try
            {
                CargarCategorias();
            }
            catch (Exception ex)
            {
                MensajeError(ex.Message);
            }
        }

        public void CargarCategorias()
        {
            this.comboBoxCategoria.DataSource =
NCategorias.ListaCategorias();
            this.comboBoxCategoria.ValueMember = "ID";
        }
    }
}

```

```

        this.comboBoxCategoria.DisplayMember = "NOMBRE";
    }

    private void MensajeError(string mensaje)
    {
        MessageBox.Show(mensaje, "Error",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }

    private void buttonCancelar_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Close();
    }

    private void buttonGuardar_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        try
        {
            if
            (String.IsNullOrEmpty(this.textBoxNombreProducto.Text) ||
            String.IsNullOrEmpty(this.comboBoxCategoria.Text))
            {
                MensajeError("Los campos Nombre de Producto y
                Categoría son obligatorios");
            }

            else
            {
                if
                (String.IsNullOrEmpty(this.textBoxPrecioUnitario.Text))
                {
                    this.textBoxPrecioUnitario.Text = "0";
                }
            }
        }
    }

```

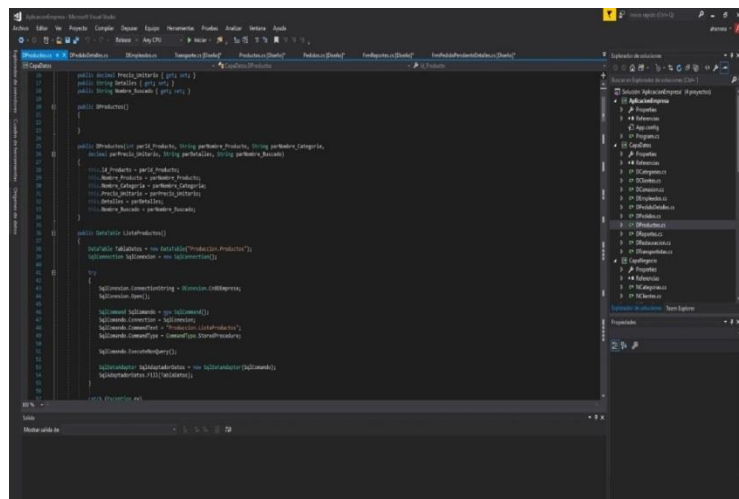
```

String mensaje =
NProductos.Insertar(this.textBoxNombreProducto.Text,
this.comboBoxCategoria.Text,
Convert.ToDecimal(this.textBoxPrecioUnitario.Text),
this.textBoxDetalles.Text);

if (mensaje == "Y")
{
    this._owner.Mensaje(String.Format("El Producto {0}
ha sido AGREGADO", this.textBoxNombreProducto.Text));
    this._owner.Refrescar();
    this.Close();
}
else
{
    MensajeError(mensaje);
}
}
}

```

Gráfico Nro. 80: código del formulario de producto.



Fuente: Elaboración Propia

## Código de formulario de transporte

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using CapaNegocio;

namespace CapaPresentacion
{
    public partial class FrmEditarTransporte : Form
    {
        Transporte _owner;
        int Id_Transportista;

        public FrmEditarTransporte()
        {
            InitializeComponent();
        }

        public FrmEditarTransporte(Transporte owner)
        {
            _owner = owner;
            InitializeComponent();

            this.Id_Transportista =
                Convert.ToInt32(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["ID"].Value);
        }
    }
}
```

```

        this.textBoxNombre.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["NOMBRE"].Value);
        this.textBoxDireccion.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["DIRECCIÓN"].Value);
        this.textBoxCiudad.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["CIUDAD"].Value);
        this.textBoxRegion.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["REGIÓN"].Value);
        this.textBoxPais.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["PAÍS"].Value);
        this.textBoxTelefono.Text =
Convert.ToString(_owner.ObtenerSeleccion().Cells["TELÉFONO"].Value);
    }

    private void MensajeError(string mensaje)
    {
        MessageBox.Show(mensaje, "Error",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }

    private void buttonCancelar_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Close();
    }

    private void buttonGuardar_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        //No importa el try ya que no hay conversiones
        String mensaje = NTransportistas.Editar(this.Id_Transportista,
        this.textBoxNombre.Text, this.textBoxDireccion.Text,

```

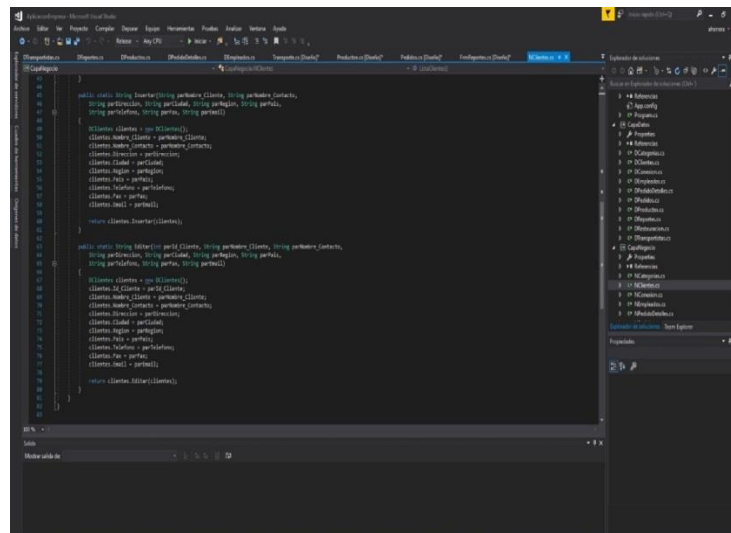
```

        this.textBoxCiudad.Text, this.textBoxRegion.Text,
        this.textBoxPais.Text, this.textBoxTelefono.Text));

        if (mensaje == "Y")
        {
            this._owner.Mensaje(String.Format("El Transporte {0} ha
            sido EDITADO", this.textBoxNombre.Text));
            this._owner.Refrescar();
            this.Close();
        }
        else
        {
            MensajeError(mensaje);
        }
    }
}
}

```

Gráfico Nro. 81: código del formulario de transporte



Fuente: Elaboración Propia

## Código del formulario Reporte

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Data.SqlClient;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using CapaNegocio;

namespace CapaPresentacion
{
    public partial class FrmReportes : Form
    {
        int esCliente = 1;
        int esEmpleado = 0;
        int esProducto = 0;

        public FrmReportes()
        {
            InitializeComponent();
            this.dateTimePickerDesde.Value = DateTime.Now.AddDays(-
365);
            this.dateTimePickerHasta.Value = DateTime.Now;
        }

        public void CargarComboBox()
        {
            if (esCliente == 1)
            {
```

```

        this.comboBox.DataSource = NCientes.ListaClientes();
    }

    else if (esEmpleado == 1)
    {
        this.comboBox.DataSource =
NEmpleados.ListaEmpleados();
    }

    else if (esProducto == 1)
    {
        this.comboBox.DataSource = NProductos.ListaProductos();
    }

    this.comboBox.ValueMember = "ID";
    this.comboBox.DisplayMember = "NOMBRE";
}

public void CargarGraficos()
{
    foreach (var series in chartTorta.Series)
    {
        series.Points.Clear();
    }

    foreach (var series in chartHistorial.Series)
    {
        series.Points.Clear();
    }

    if (esCliente == 1)
    {
        this.labelR.Text = "LOS 10 MEJORES CLIENTES";
    }
}

```

```

        this.chartHistorial.DataSource =
NReportes.MostrarHistorialCliente(
        this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.comboBox.Text);

        this.chartHistorial.Series["MONTO"].YValueMembers =
"MONTO";
        this.chartHistorial.Series["MONTO"].YValueType =
System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting.ChartValueType.
Double;
        this.chartHistorial.ChartAreas["ChartArea1"].AxisY.Title =
"SALDO $";

        this.dataGridView.DataSource =
NReportes.MostrarTop10Clientes(

this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),

this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"));

        this.dataGridView.Columns[2].DefaultCellStyle.Format =
"0.00#### $";

        this.chartTorta.Series["Series1"].XValueMember =
"CLIENTE";
        this.chartTorta.Series["Series1"].YValueMembers =
"SALDO";

        this.chartTorta.DataSource =
NReportes.MostrarTop10Clientes(
        this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"));
    }

```

```

else if (esEmpleado == 1)
{
    this.labelR.Text = "LOS 10 MEJORES EMPLEADOS";
    this.chartHistorial.DataSource =
NReportes.MostrarHistorialEmpleado(
    this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
    this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"),
    this.comboBox.Text);

    this.chartHistorial.Series["MONTO"].YValueMembers =
"MONTO";
    this.chartHistorial.Series["MONTO"].YValueType =
System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting.ChartValueType.
Double;
    this.chartHistorial.ChartAreas["ChartArea1"].AxisY.Title =
"SALDO $";

    this.dataGridView.DataSource =
NReportes.MostrarTop10Empleados(
    this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
    this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"));

    this.dataGridView.Columns[2].DefaultCellStyle.Format =
"0.00#### $";

    this.chartTorta.Series["Series1"].XValueMember =
"EMPLEADO";
    this.chartTorta.Series["Series1"].YValueMembers =
"SALDO";

```

```

        this.chartTorta.DataSource =
NReportes.MostrarTop10Empleados(
        this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"));
    }

    else if (esProducto == 1)
    {
        this.labelR.Text = "LOS 10 MEJORES PRODUCTOS";
        this.chartHistorial.DataSource =
NReportes.MostrarHistorialProducto(
        this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.comboBox.Text);

        this.chartHistorial.Series["MONTO"].YValueMembers =
"CANTIDAD";
        this.chartHistorial.Series["MONTO"].YValueType =
System.Windows.Forms.DataVisualization.Charting.ChartValueType.
Int32;
        this.chartHistorial.ChartAreas["ChartArea1"].AxisY.Title =
"CANTIDAD";

        this.dataGridView.DataSource =
NReportes.MostrarTop10Productos(
        this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"));

        this.chartTorta.Series["Series1"].XValueMember =
"PRODUCTO";
        this.chartTorta.Series["Series1"].YValueMembers =
"CANTIDAD";

```

```

        this.chartTorta.DataSource =
NReportes.MostrarTop10Productos(
        this.dateTimePickerDesde.Value.ToString("yyyyMMdd"),
        this.dateTimePickerHasta.Value.ToString("yyyyMMdd"));
    }

    this.dataGridView.Columns[2].DefaultCellStyle.Alignment =
DataGridViewContentAlignment.MiddleRight;
    this.dataGridView.Columns[2].SortMode =
DataGridViewColumnSortMode.NotSortable;
    this.dataGridView.Columns[1].AutoSizeMode =
DataGridViewAutoSizeColumnMode.Fill;
    this.dataGridView.Columns[1].SortMode =
DataGridViewColumnSortMode.NotSortable;
    chartTorta.Series[0]["PieLabelStyle"] = "Outside";
    chartTorta.ChartAreas[0].Area3DStyle.Enable3D = true;
    chartTorta.ChartAreas[0].Area3DStyle.Inclination = 0;
    chartTorta.ChartAreas[0].Area3DStyle.Rotation = 0;
    this.chartTorta.Series[0].LegendText = "#PERCENT{P2}";
}

private void buttonGenerarReporte_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    try
    {
        CargarGraficos();
    }
    catch(Exception ex)
    {
        MensajeError(ex.Message);
    }
}

```

Gráfico Nro. 82: código del formulario de reporte

```

20  {
21      try
22      {
23          SqlConnection con = new SqlConnection("Reportes.sql");
24          SqlCommand cmd = new SqlCommand("Reportes.sql");
25          SqlDataReader reader = cmd.ExecuteReader();
26          while (reader.Read())
27          {
28              // ... (Data processing logic) ...
29          }
30      }
31      catch (Exception ex)
32      {
33          // ... (Exception handling logic) ...
34      }
35      finally
36      {
37          // ... (Cleanup logic) ...
38      }
39  }

```

Fuente: Elaboración Propia

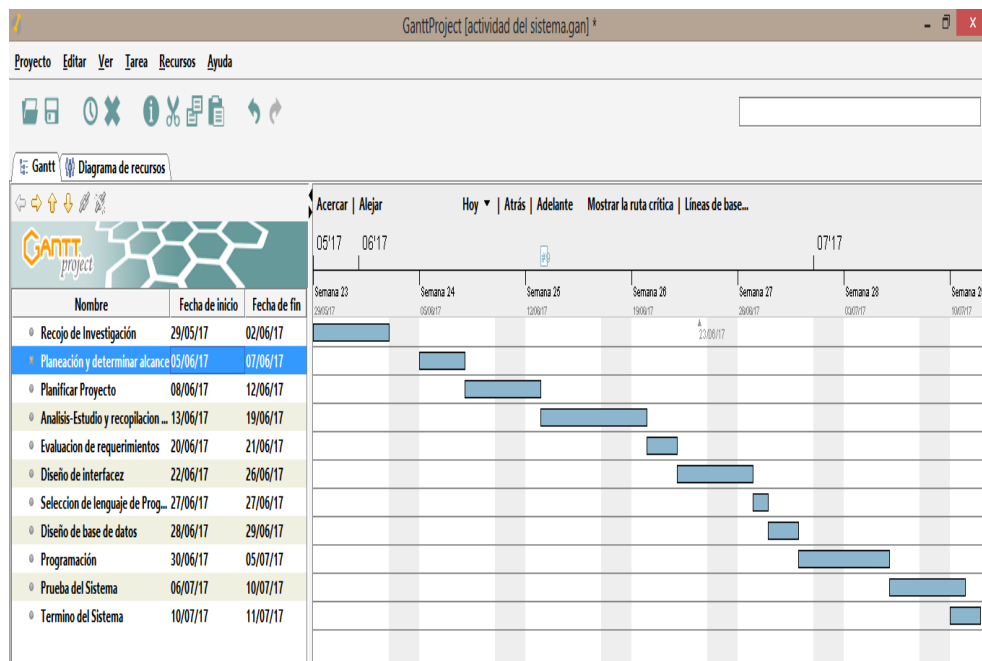
#### 4.4. Diagrama de Gantt:

Para realizar la presente investigación, se hace necesario realizar diversas actividades, las que serán mostradas en el siguiente Diagrama de Gantt, donde se establecen tiempos aproximados para el cumplimiento del sistema.

Las actividades realizadas para cumplir el presente proyecto de investigación, fueron clasificadas en 11 fases que son las siguientes:

En el siguiente gráfico observamos las actividades del sistema de forma detallada.

Gráfico Nro. 83: Cronograma de Actividades del Sistema



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.Propuesta Económica:

Tabla Nro. 38: Presupuesto del Proyecto

| PROYECTO                                                                                                                        | FASES                              | ENTREGABLES                                 | Costo   | Ítem                   | Gasto  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|---------|------------------------|--------|
| IMPLEMENTACIÓN<br>DE UN SISTEMA<br>INFORMÁTICO DE<br>ALMACÉN PARA<br>LA EMPRESA<br>AGRO CASMA<br>EXPORT S.A.C -<br>CASMA; 2017. | FASE DE ELABORACIÓN                | Realizar el modelado de datos               | 200.00  | materiales             | 15.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar modelo de análisis                 | 300.00  | materiales             | 15.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar el modelo lógico                   | 400.00  | materiales             | 15.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar las interfaces graficas de usuario | 300.00  | materiales             | 15.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Determinar las herramientas                 | 100.00  | materiales             | 20.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar las base de datos                  | 500.00  | materiales             | 15.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar el modelo de diseño                | 400.00  | materiales             | 20.00  |
|                                                                                                                                 | TOTAL FASE S/.                     |                                             | 2200.00 | Total fase de ítem S/. | 115.00 |
|                                                                                                                                 | Fase de construcción               | Implementar la aplicación                   | 700.00  | materiales             | 30.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar pruebas                            | 300.00  | materiales             | 30.00  |
|                                                                                                                                 |                                    | Realizar la documentación                   | 200.00  | fotocopias             | 20.00  |
|                                                                                                                                 | TOTAL FASE S/.                     |                                             | 1200.00 | Total fase de ítem S/. | 80.00  |
|                                                                                                                                 | PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO S/. |                                             | 3400.00 | Total de ítem S/.      | 195.00 |

Fuente: Elaboración Propia

## V. CONCLUSIONES

Con los resultados mostrados en el Capítulo IV, de la presente investigación, se concluye que la empresa tiene inconvenientes con la manera de cómo está generando y organizando la información, existiendo cierta incomodidad por parte de los trabajadores en referencia al modo de gestionamiento que se lleva a cabo en los procesos que existen en el almacén, ya que se evidencia que por los procedimientos que se tienen implementados actualmente, estos dificultan el desarrollo de sus actividades, lo cual, tienen la necesidad de contar con una tecnología eficiente que colabore en la solución de los problemas que concurren en la Empresa Agro Casma Export S.A.C - Casma; 2017.

1. Queda demostrado, que la empresa tiene serios problemas con la gestión de información que maneja, a consecuencia de que tanto la falta de procesos claros, la falta de un sistema informático y la manera artesanal en que se está gestionando la información, conllevan a tomar malas decisiones y principalmente generar malestar a los trabajadores.
2. Acorde con el informe de investigación y la puesta en funcionamiento del sistema informático se consiguió satisfactoriamente la implementación de una solución automatizada que es capaz de mejorar la gestión de los procesos más importantes que posee la empresa Agro Casma Export S.A.C - Casma; 2017.
3. Al culminar el informe de investigación, se afirma que los objetivos planteados en la etapa de la introducción del proyecto fueron cumplidos de manera satisfactoria dando la aceptación a que la automatización de procesos ayuda a mejorar la satisfacción del personal de la empresa.
4. Con la implementación del sistema informático se logró minimizar el tiempo de ejecución de las actividades que se realizan en los procesos de almacén, proporcionando la seguridad que todo quede registrado de la manera correcta.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere capacitar a todo el personal de la empresa para que realicen un correcto funcionamiento del sistema informático, estas capacitaciones deberán ser realizadas por especialistas tanto al nivel de ingeniería de software como a nivel empresarial, realizándose estas al comienzo de la implantación del sistema y siguiendo un cronograma establecido.
2. Se quiere que en la empresa se realice un mantenimiento preventivo de manera bimestral al sistema informático implementado, este mantenimiento deberá ser realizado por contrato de especialistas informáticos, posterior a ello estos deberán brindar un reporte a la empresa sobre las observaciones del mantenimiento.
3. Se sugiere elaborar el manual de procesos a fin de mejorar el soporte en el momento de que se realicen nuevas opciones, este manual deberá ser mejorado según se vaya dando las nuevas opciones.
4. Es conveniente que los procesos de materia prima (esparrago) llenados en jabs, sean correctamente ingresados a la base de datos para mejorar la atención de los agricultores, así mismo se deberá realizar un reporte diario sobre los datos de la materia prima que es ingresado a la base de datos del sistema.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. macau R. tic:¿para qué?(funciones de las tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones). revista de universidad y sociedad del conocimiento. 2004; 1(1).
2. Camacho M. sistema de control de inventarios y facturación para la comercializadora de repuestos silva s.a. Tesis de grado. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios, Departamento de informática y electrónica; 2014.
3. Echeverri S. analisis y diseño de una herramienta de control de inventarios para pequeñas tiendas del municipio de mariquita. Tesis de grado. San Sebastian de Mariquita: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Básicas Tecnológicas e Ingeniería, tecnología en sistemas; 2014.
4. Muchagalo A. sistema informatico para la gestion comercial deluxe credimas. Tesis de grado. Ambato: Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Sistemas Mercantiles; 2016.
5. Gutierrez G. diseño de un sistema para el control de inventarios para la distribuidora “a&l”. Tesis de grado. Lima: Universidad Peruana Simón Bolívar; 2015.
6. Amasifen H. diseño e implementación de un sistema informático para mejorar el proceso de ventas en la tienda señor de ayabaca de la ciudad de tarapoto, 2014. Tesis de grado. Tarapoto: Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado Amazónico; 2014.
7. Sone E. Implementación de un sistema de información de logística para la gestión de insumos y productos en una empresa del rubro de panadería y pastelería. Tesis de grado. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2015.
8. Saavedra H. Implementacion de una aplicación de control de pedidos via web para la agroindustria la morina s.a.c del distrito de moro, provincia del santa, departamento de áncash, 2015. Tesis de grado. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería; 2015.
9. Coronado IP. Agro Casma Export S.A.C. Empresa:Agro Casma Export S.A.C. Casma: Empresa , Ancash.
10. Merino JPPyM. Definición de agroexportador. [Online].; 2017. Available from: (<http://definicion.de/agroexportador/>).

11. mondragón vm. Requisitos para exportar productos hortofrutícolas a la union europea. [Online].; 2015 [cited 2017 7 sabado. Available from: <http://www.victormondragon.com/2015/01/requisitos-para-exportar-productos.html>.
12. Fernandez E. Tecnologías de Información con Comunicación. [Online].; 2015. Available from: <http://www.monografias.com/cgi-bin/search.cgi?nb=1&query=Tecnolog%C3%ADas+de+Informaci%C3%B3n+con+Comunicaci%C3%B3n&titulo=&descripcion=&categoria=todas&mh=25&bool=or&pfr=0&Buscar=Buscar>.
13. Macul R. TIC: ¿PARA QUÉ? Revista. UOC; 2004.
14. Quintero V. Tecnologías de la Información y la Comunicación. [Online].; 2012 [cited 2015 Febrero 18. Available from: <http://es.calameo.com/books/002153148b1296c69860d>.
15. Martillo I y Paredes A. revista caribeña de Ciencias Sociales. [Online].; 2014 [cited 2015 Enero 27. Available from: <http://caribeña.eumed.net/gerencia-moderna/>.
16. Fernandez K. TIC en la empresa. [Online].; 2015. Available from: [https://prezi.com/3jz1ca\\_m\\_f4e/tic-en-la-empresa/](https://prezi.com/3jz1ca_m_f4e/tic-en-la-empresa/).
17. Cabero J. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas Granada - España: Grupo Editorial Universitario; 1998.
18. Mela M. Que son las TIC y para que nos sirven. [Online].; 2012 [cited 2015 Febrero 25. Available from: <http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/>.
19. Sepúlvera L. Contabilidad financiera y administrativa. Tesis doctoral. Manizales: Universidad Nacioanl de Colombia; 2011.
20. Gómez R. Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en los procesos de recepción y despacho. Tesis doctoral. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas; 2011.
21. Gomez E. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). [Online].; 2010 [cited 2015 Febrero 22. Available from: <http://moleculax.blogspot.com/2008/06/el-proceso-unificado-de-desarrollo-de.html>.
22. Sánchez J. Logística y cadena de suministros. México D.F: Dirección General de Institutos Tecnológicos; 2012.

23. Correa A, Gómez R, Cano J. Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (tic). Tesis doctoral. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2010.
24. Hammer MM, Champy JA. Reingeniería. 1st ed. NSA, editor. Colombia: Carbajal S.A.; 1994.
25. Sistema de Información en las Empresas. [Online].; 2014 [cited 2015 Febrero 12. Available from: [http://sistemas-de-de-informacion.blogspot.com/p/actividades-basicas-de-un-sistema-de\\_06.html](http://sistemas-de-de-informacion.blogspot.com/p/actividades-basicas-de-un-sistema-de_06.html).
26. Silva R. Sistema de Información. [Online].; 2009 [cited 2015 Febero 25. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos66/sistema-informacion/sistema-informacion2.shtml>.
27. Laudon K y Laudon J. Sistema de Información Gerencia. XII ed. Mexico: Pearson; 2012.
28. Montilva J. metodología para el Desarrollo de Sistemas de Información Maracaibo: Consejo de Publicaciones de la Universidad de los Andes; 1999.
29. Senn J. Análisis y Diseño de Sistemas de Información México: McGraw Hill; 1992.
30. Kendall K, Kendall J. Análisis y Diseño de Sistemas. Segunda ed. Madrid: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.; 1991.
31. Trejo J. www.monografias.com. [Online].; 2009 [cited 2014 Diciembre 14. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos11/basda/basda.shtml>.
32. Martin J. Computer Data-Base Organization. II ed. USA: Prentice-Hall; 1977.
33. Peguero E. Administración de base de datos: sistema manejador de base de datos (DBMS). [Online].; 2005 [cited 2014 Diciembre 20. Available from: <http://elizabethpeguero.8m.com/Eliza.htm>.
34. Cohen y Asin. Sistemas de Información para los Negocios. 2000th ed. Mexico: McGrawHill; 2000.
35. Iruela J. Los gestores de bases de datos más usados. revistadigital. 2016 19 de Enero; Informatica y TIC.
36. Enrique Toledo A, Maldonado Ayala J. MySQL. GridMorelos. 2013 Agosto.
37. Menéndez R y Barzanallana A. Informática aplicada a la Gestión Pública España: Universidad de Murcia; 2011.
38. Jacobson I, Booch G y Rumbaugh J. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software Madrid: Addison Wesley; 2010.

39. Gomez E. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). [Online].; 2010 [cited 2015 Febrero 22. Available from: <http://moleculax.blogspot.com/2008/06/el-proceso-unificado-de-desarrollo-de.html>.
40. Sánchez E. Fases RUP. [Online].; 2012 [cited 2015 Marzo 10. Available from: <http://es.slideshare.net/syboldin/rup-11345894>.
41. Rueda J. Aplicación de la Metodología RUP para el desarrollo rápido de aplicaciones basado en el estandar J2EE. [Online].; 2006 [cited 2015 Febrero 21. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0308\\_CS.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf).
42. Ecured. Ecured Conocimiento con todos y para todos. [Online].; 2012 [cited 2015 Marzo 2. Available from: [http://www.ecured.cu/index.php/Kent\\_Beck](http://www.ecured.cu/index.php/Kent_Beck).
43. Auer K y Miller R. Extreme Programming Applied. Primera Edición ed. Boston: Addison Wesley; 2001.
44. Microsoft C. Microsoft Develoér Network. [Online].; 2012 [cited 2015 Marzo 12. Available from: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj161047.aspx>.
45. Denicion.org. Diccionario Informático. [Online].; 2012 [cited 2015 Febrero 28. Available from: <http://www.definicion.org/lenguaje-de-programacion>.
46. Perez D. Los diferentes lenguajes de programación para la web. [Online].; 2007 [cited 2015 Febrero 28. Available from: <http://www.maestrosdelweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>.
47. Booch G, Rumbaugh J, Jacobson I. El Lenguaje Unificado de Modelado Madrid: Pearson educacion; 2000.
48. Brendan E. Blog of Brendan Eich. [Online].; 2014 [cited 2015 Marzo 05. Available from: <https://brendaneich.com/>.
49. Microsoft. Introducción a Visual Studio. [Online]. EE.UU.; 2015. Available from: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/fx6bk1f4\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/fx6bk1f4(v=vs.100).aspx).
50. Krall C. Que es y para qué sirve UML. [Online].; 2006 [cited 2015 Marzo 15. Available from: [http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_attachments&task=download&id=611](http://aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_attachments&task=download&id=611).
51. N Z. Acerca de UML: El lenguaje de modelación unificada. [Online].; 1977 [cited 2015 Febrero 28. Available from:

[http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-70892008000200004&lng=pt&nrm=i](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-70892008000200004&lng=pt&nrm=i).

52. Morales F. manuelgross.bligoo.com. [Online].; 2010 [cited 2015 Octubre 10. Available from: <http://manuelgross.bligoo.com/conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>.
53. Ibarra C. metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.pe. [Online].; 2011 [cited 2015 Octubre 10. Available from: <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.pe/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>.
54. S. M. Importancia y Definición de Investigación Documental. Geiuma-Oax. 2002 Septiembre.
55. Dzul M. uaeh.edu.mx. [Online].; 2010 [cited 2015 Octubre 10. Available from: [http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES38.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES38.pdf).
56. Naresh K. M. In Naresh K. M. Investigación de mercados un enfoque aplicado. Mexico DF: Pearson Educación de México; 2004. p. 115 y 168.
57. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MdP. Metodología de la investigación. Quinta ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2010.
58. Cohen DyA. Sistemas de Información para los negocios Mexico: MGGraw-Hill; 2000.
59. Rueda J. Aplicación de la Metodología RUP para el desarrollo rápido de aplicaciones basado en el estandar J2EE. [Online].; 2006 [cited 2015 Febrero 21. Available from: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0308\\_CS.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0308_CS.pdf).
60. García Ferrando M. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación Madrid: Alianza Universidad; 1993.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

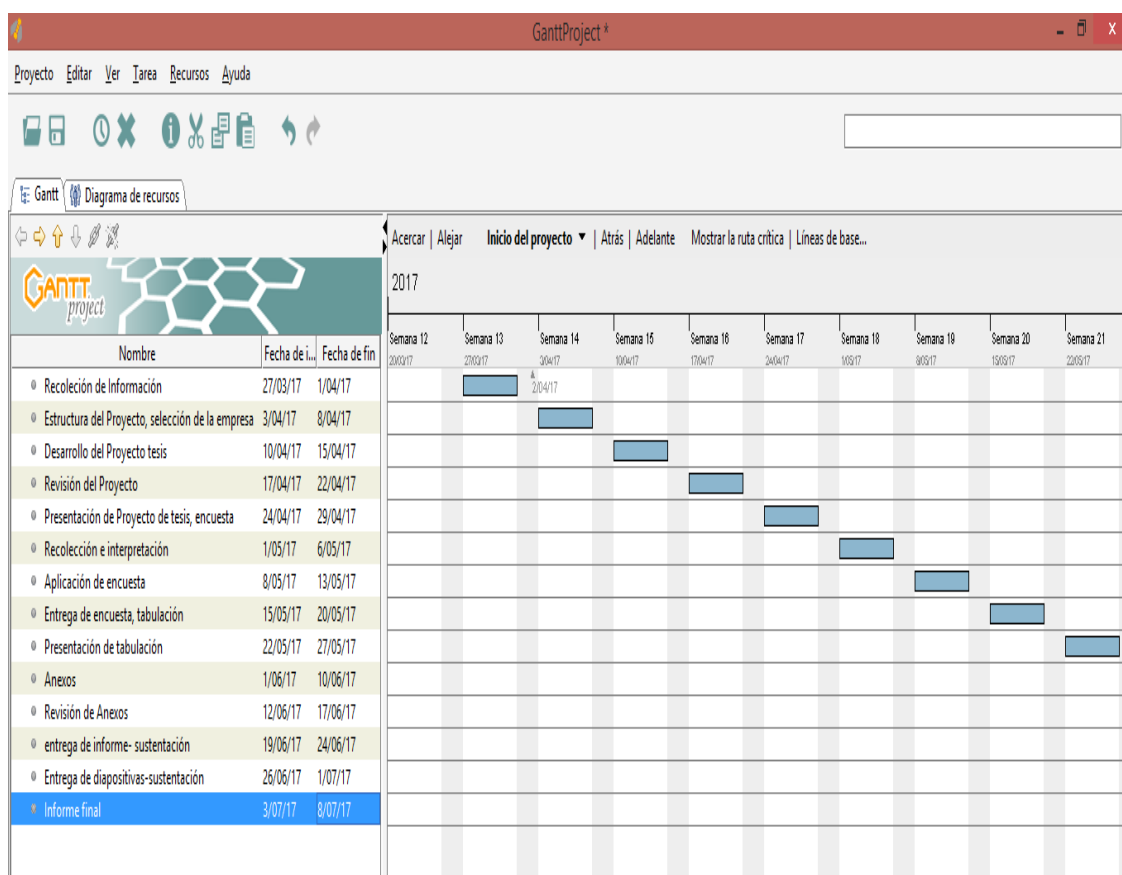


Imagen Elaborada con Software licenciado “Gantt Project”.

## ANEXO N° 2: PRESUPUESTO

TITULO IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE ALMACÉN PARA LA EMPRESA AGRO CASMA EXPORT S.A.C - CASMA; 2017.

TESISTA: José Luis Mendoza Bermudez.

INVERSIÓN: S/905.50

FINANCIAMIENTO: Recursos propios

| DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO UNIT. |
|--------------------------------|--------|----------|----------------|-------------|
| <b>VIÁTICOS Y ASIGNACIONES</b> |        |          |                |             |
| Movilidad                      | Días   | 6        | 62.00          | 372.00      |
| <b>ALIMENTACIÓN</b>            |        |          |                |             |
| Almuerzo                       | Días   | 20       | 10.00          | 200.00      |
| <b>SERVICIO DE INTERNET</b>    |        |          |                |             |
| Internet                       | Mes    | 03       | 90.00          | 270.00      |
| Fotocopias                     | Unidad | 100      | 0.20           | 20.00       |
| <b>MATERIALES VARIOS</b>       |        |          |                |             |
| Lapiceros                      | Unidad | 3        | 1.50           | 4.50        |
| Resaltador                     | Unidad | 1        | 2.00           | 2.00        |
| Grampas                        | Caja   | 1        | 2.00           | 2.00        |
| Lápiz                          | Unidad | 2        | 1.00           | 2.00        |
| Hojas                          | Millar | 1000     | 23.00          | 23.0        |
| Folder Manila                  | Unidad | 10       | 1.00           | 10.00       |
| TOTAL PRESUPUESTO S/.          |        |          |                | 905.50      |

Fuente: Elaboración Propia

### **ANEXO N° 3: CUESTIONARIO**

**TITULO:** Implementación de un Sistema informático de almacén en la empresa Agro Casma Export S.A.C -Casma; 2017.

**TESISTA:** Mendoza Bermudez José Luis.

#### **PRESENTACIÓN:**

El presente instrumento forma parte del actual trabajo de investigación; por lo que se solicita su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para efectos académicos y de investigación científica.

#### **INSTRUCCIONES:**

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa ("X") en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere su alternativa, de acuerdo al siguiente ejemplo:

| N° | Pregunta                                                                                         | SI | NO       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| 01 | ¿Está satisfecho con la forma en que el actual sistema satisface los requerimientos funcionales? |    | <b>X</b> |

| <b>Primera Dimensión: Satisfacción del Sistema para la agilización</b> |                                                                                                                                |    |    |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| N°                                                                     | Pregunta                                                                                                                       | SI | NO |
| 01                                                                     | ¿Está satisfecho con la forma en que el actual sistema agiliza los requerimientos solicitados?                                 |    |    |
| 02                                                                     | ¿El actual sistema permite minimizar tiempo en el proceso de la información?                                                   |    |    |
| 03                                                                     | ¿Está satisfecho con la eficiencia del actual sistema respecto a los procesos?                                                 |    |    |
| 04                                                                     | ¿Está satisfecho con el nivel de los reportes que emite el actual sistema?                                                     |    |    |
| 05                                                                     | ¿Está satisfecho con la velocidad de proceso para las consultas de cuantas jabs tienen en el almacén con el actual sistema?    |    |    |
| 06                                                                     | ¿La emisión de reportes es sencilla y fácil de usar por cualquier operador del actual sistema?                                 |    |    |
| 07                                                                     | ¿Los procesos de consulta son sencillos y fáciles de realizar por cualquier usuario del actual sistema?                        |    |    |
| 08                                                                     | ¿Está satisfecho con la velocidad de transmisión de datos del sistema?                                                         |    |    |
| 09                                                                     | ¿Está satisfecho con la modernidad y sencillez de las interfaces del actual sistema?                                           |    |    |
| 10                                                                     | ¿Los reportes y consultas cubren todas las necesidades de información que se requiere para una buena agilización de productos? |    |    |

| <b>Segunda Dimensión: Necesidad de implementar un Sistema Informático</b> |                                                                                                                                                              |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| N°                                                                        | Pregunta                                                                                                                                                     | SI | NO |
| 01                                                                        | ¿Cree usted que se debe implementar el sistema?                                                                                                              |    |    |
| 02                                                                        | ¿Cree usted que con el sistema informático implantado se mejorara el proceso del almacén?                                                                    |    |    |
| 03                                                                        | ¿Cree usted que un sistema mejorará la rapidez de los procesos del almacén?                                                                                  |    |    |
| 04                                                                        | ¿Cree usted que es necesario considerar procesos más dinámicos que los existentes?                                                                           |    |    |
| 05                                                                        | ¿Es necesario que la nueva propuesta considere los procesos de reportes muchos más sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo? |    |    |
| 06                                                                        | ¿Cree usted que es necesario que los procesos de consultas sean sencillos, fáciles de usar y que procesen la información en menos tiempo?                    |    |    |
| 07                                                                        | ¿Desearía se le brinde mayor capacitación en el uso del sistema?                                                                                             |    |    |
| 08                                                                        | ¿A su opinión, un sistema mejorará los procesos del almacén?                                                                                                 |    |    |
| 09                                                                        | ¿Cree usted que se considere interfaces más amigables y fáciles de usar por cualquier usuario u operador?                                                    |    |    |
| 10                                                                        | ¿Cree usted que la propuesta brindará mayor operatividad y seguridad en el tratamiento de información?                                                       |    |    |