

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO
FACULTAD DE MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN DE LA
INFORMACIÓN BASADO EN ERP PARA LA EMPRESA SAN
MIGUEL DE UNTUCA - 2014”**

TESIS

PRESENTADO POR:

BRUNO MANCILLA TRUJILLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

Puno - Perú

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO
FACULTAD DE MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**“OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS DE GESTIÓN DE LA
INFORMACIÓN BASADO EN ERP PARA LA EMPRESA SAN
MIGUEL DE UNTUCA - 2014”**

TESIS PRESENTADA POR:

BRUNO MANCILLA TRUJILLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

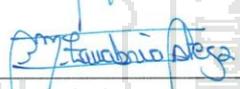
INGENIERO DE SISTEMAS

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

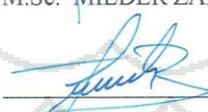
PRESIDENTE


Mg. ELMER COYLA PDME

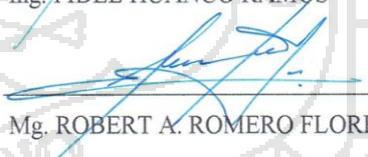
PRIMER MIEMBRO


M.Sc. MILDER ZANABRIA ORTEGA

SEGUNDO MIEMBRO


Ing. FIDEL HUANCO RAMOS

DIRECTOR


Mg. ROBERT A. ROMERO FLORES

Puno - Perú

2015

ÁREA: Optimización
TEMA: Modelos de simulación

DEDICATORIA

Con mucho afecto a mis seres queridos:

mis padres Segundina Trujillo Ccama y

Alejandro Mancilla Ticona;

mis hermanos Felicitas Mancilla Trujillo y

Marino Mancilla Trujillo

a mi querida esposa Deysi.



AGRADECIMIENTO

Al Mg. Elmer Coyla Idme y al Mg. Robert A. Romero Flores

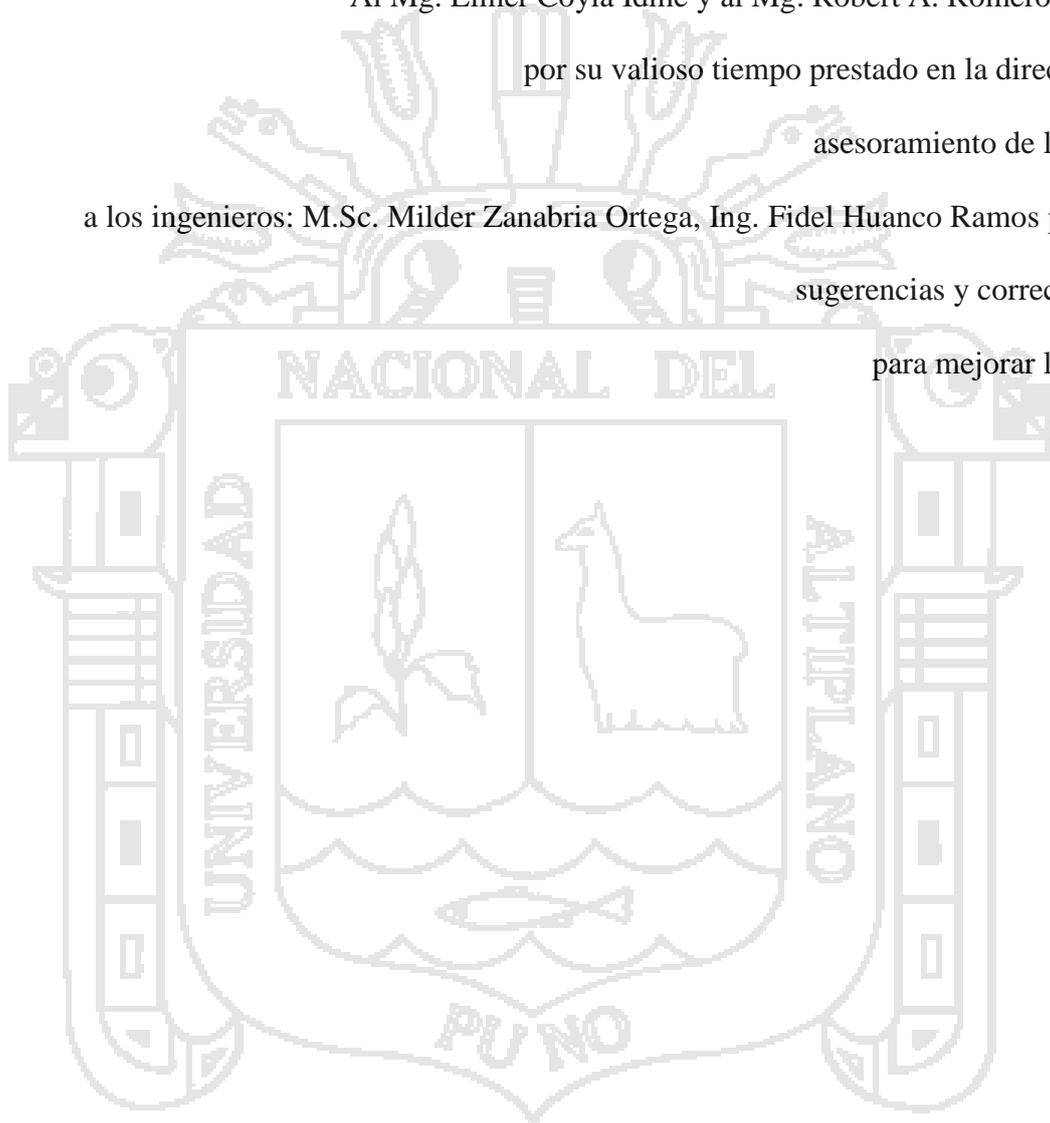
por su valioso tiempo prestado en la dirección y

asesoramiento de la tesis.

a los ingenieros: M.Sc. Milder Zanabria Ortega, Ing. Fidel Huanco Ramos por sus

sugerencias y correcciones

para mejorar la tesis.



ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABLAS

RESUMEN ----- 8

ABSTRACT ----- 9

INTRODUCCIÓN ----- 10

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 13

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 16

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 17

1.3.1 Objetivo General ----- 17

1.3.2 Objetivos específicos ----- 17

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES 18

1.4.1 Alcances ----- 18

1.4.2 Limitaciones ----- 18

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 20

2.1.1 Antecedentes internacionales ----- 20

2.1.2 Antecedentes nacionales ----- 21

2.2 SUSTENTO TEÓRICO 23

2.2.1 Evolución de ERP ----- 23

2.2.2 Software de gestión contable ----- 24

2.2.3 Gestión administrativa ----- 24

2.2.4 Control de stocks -----	25
2.2.5 Material requirements planning (MRP) -----	25
2.2.6 Manufacturing requirement planning (MRP II) -----	26
2.2.7 Enterprise resource planning (ERP) -----	26
2.3 MODELO ÁGIL DE PROCESO	34
2.4 PROGRAMACIÓN EXTREMA.....	35
2.4.1 Planeación -----	35
2.4.2 Diseño -----	36
2.4.3 Codificación -----	37
2.4.4 Prueba -----	38
2.5 INGENIERÍA WEB	39
2.5.1 Aplicación web -----	40
2.5.2 Arquitectura de aplicación web -----	41
2.5.3 Patrón modelo vista controlador -----	41
2.5.4 Métricas de desarrollo del software -----	42
2.5.5 Grado de satisfacción de requerimientos -----	43
2.5.6 Métricas de puntos de función -----	46
2.5.7 Métrica de complejidad del sistema -----	48
2.5.8 Métricas de código fuente -----	48
2.5.9 Métricas de pruebas -----	49
2.6 GESTIÓN DE INFORMACIÓN.....	49
2.6.1 Recursos humanos -----	50
2.6.2 Logística -----	51
2.6.3 Producción -----	51
2.6.4 Ventas -----	51
2.7 PROCESO ADMINISTRATIVO.....	52
2.7.1 Planificación -----	53
2.7.2 Organización -----	54
2.7.3 Dirección -----	54
2.7.4 Control -----	55
2.8 BASE DE DATOS.....	56
2.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS	57
2.9.1 ERP -----	57
2.9.2 Base de datos -----	58
2.9.3 PHP -----	58
2.9.4 XML -----	58
2.9.5 HTML -----	58
2.9.6 JavaScript -----	58
2.9.7 CSS -----	58
2.9.8 Fluent Query Builder -----	58
2.9.9 JQuery -----	59
2.9.10 Personal administrativo -----	59
2.9.11 Socios de la empresa -----	59
2.9.12 Recursos humanos -----	59

2.9.13 Comercialización-----	59
2.9.14 Información-----	59
2.9.15 Proceso-----	60
2.9.16 Optimizar-----	60
2.10 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	60
2.10.1 Hipótesis general-----	60
2.10.2 Hipótesis específico-----	60
2.11 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	60

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

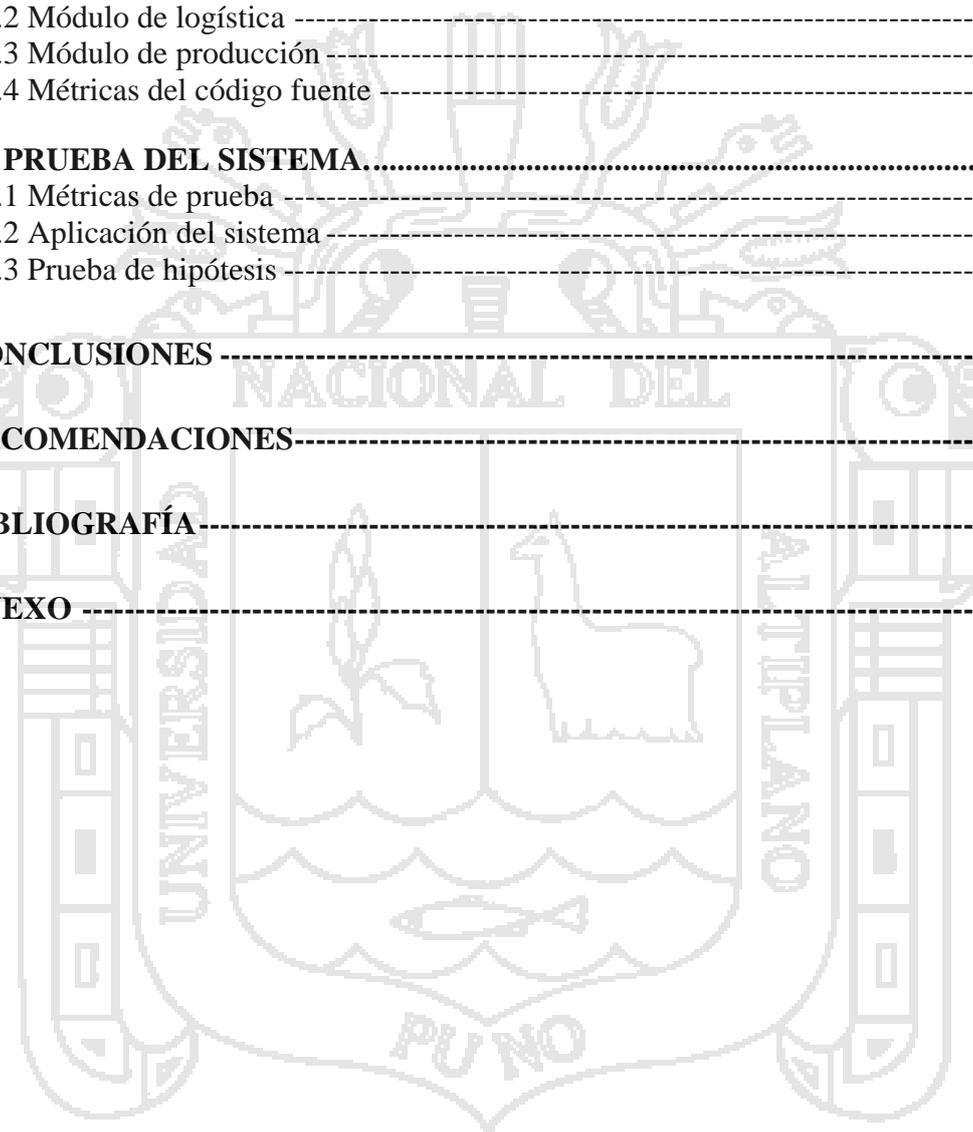
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	63
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	63
3.2.1 Población-----	63
3.2.2 Muestras-----	64
3.3 ÁMBITO DE ESTUDIO	64
3.3.1 Reseña histórica de la Empresa San Miguel de Untuca-----	65
3.3.2 Empresa San Miguel de Untuca en la actualidad-----	66
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN	67
3.5 PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS	67
3.6 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	68
3.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SISTEMA ERP	68

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 REQUISITOS.....	71
4.1.1 Características del usuario del sistema-----	71
4.1.2 Requisitos de software-----	74
4.1.3 Matriz de trazado-----	81
4.1.4 Métricas de satisfacción de requerimientos de usuario-----	82
4.2 ANÁLISIS.....	86
4.2.1 Diagrama de caso de uso-----	86
4.2.2 Diagrama de comunicación-----	93
4.2.3 Diagramas de secuencia-----	94
4.2.4 Diagramas de Actividades-----	102
4.2.5 Clase de análisis-----	106
4.2.6 Modelo Conceptual E-R-----	107

4.2.7 Diseño de la base de datos-----	108
4.2.8 Métricas de punto de función -----	115
4.3 DISEÑO DEL SISTEMA	119
4.3.1 Diseño arquitectónico -----	119
4.3.2 Diseño de módulos -----	119
4.3.3 Diseño de interfaz -----	120
4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	121
4.4.1 Módulo de recursos humanos -----	121
4.4.2 Módulo de logística -----	122
4.4.3 Módulo de producción -----	123
4.4.4 Métricas del código fuente -----	124
4.5 PRUEBA DEL SISTEMA.....	132
4.5.1 Métricas de prueba -----	132
4.5.2 Aplicación del sistema -----	132
4.5.3 Prueba de hipótesis -----	138
CONCLUSIONES -----	140
RECOMENDACIONES-----	141
BIBLIOGRAFÍA-----	142
ANEXO -----	145



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Programación extrema -----	35
Figura 2: Arquitectura de aplicación-----	41
Figura 3: Modulo vista controlador-----	42
Figura 4: Factores que afectan a la calidad de software -----	44
Figura 5: Proceso administrativo-----	53
Figura 6: Organigrama de la Empresa San Miguel de Untuca-----	67
Figura 7: Diagrama de casos de uso del sistema ERP-----	87
Figura 8 Caso de uso para gestionar socio-----	88
Figura 9 Caso de uso para gestionar trabajador-----	88
Figura 10 Caso de uso para gestionar trabajadora-----	89
Figura 11 Caso de uso para gestionar empresa proveedora-----	90
Figura 12 Caso de uso para gestionar empresa acopiadora-----	90
Figura 13 caso de uso para gestionar avance del socio-----	91
Figura 14 Caso de uso para gestionar explosivo-----	92
Figura 15 Caso de uso para gestionar la producción de socio-----	92
Figura 16: Diagrama de comunicación del sistema ERP-----	93
Figura 17: Diagrama de secuencia para identificar usuario del sistema-----	94
Figura 18: Diagrama de secuencia para registrar un socio en el sistema-----	95
Figura 19: Diagrama de secuencia para registrar trabajador en el sistema-----	96
Figura 20: Diagrama de secuencia para registrar compra de explosivo-----	97
Figura 21: Diagrama de secuencia para registrar venta de explosivo a los socios-----	98
Figura 22: Diagrama de secuencia para registrar avance de socio-----	99
Figura 23: Diagrama de secuencia para registrar empresas proveedor y acopiador---	100
Figura 24: Diagrama de secuencia para registrar producción-----	101
Figura 25: Diagrama de secuencia para registrar venta de mineral-----	102
Figura 26: Diagrama de actividades del proceso de registro de usuario-----	103
Figura 27: Diagrama de actividades para atender al socio de la Empresa San Miguel	104
Figura 28: Diagrama de actividades para registro general de información de socios y empresa-----	105
Figura 29: Modelo E R de la base de datos-----	107
Figura 30: Diseño de base de datos del sistema-----	108
Figura 31: Arquitectura física del sistema ERP-----	119
Figura 32: Módulo del sistema ERP-----	120
Figura 33: Esquema de diseño de interfaz-----	121
Figura 34: Módulo de recurso humano del sistema-----	122
Figura 35: Módulo de logística del sistema-----	123
Figura 36: Modulo de producción del sistema-----	124
Figura 37: Grafica de barras según apreciación de la organización de gestión de información-----	134
Figura 38: Grafica de barras según apreciación de control de gestión de información	135
Figura 39: Grafica de barras según apreciación de la planificación de gestión de información.....	136
Figura 40: Grafica de barras según apreciación de reporte de gestión de información.....	137
Figura 41: Distribución t.....	139

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Factores de calidad y métricas de calidad de software -----	45
Tabla 2: Resumen de las características generales del sistema -----	47
Tabla 3: Operacionalización de variable -----	61
Tabla 4: Diseño de investigación-----	63
Tabla 5: Población de socios y personal administrativo -----	64
Tabla 6: Muestra de socios y trabajadores -----	64
Tabla 7: Características de los usuarios del sistema -----	71
Tabla 8: Requisitos funcionales -----	72
Tabla 9: Requisitos no funcionales -----	73
Tabla 10: Requisitos funcionales-----	74
Tabla 11: Requisitos no funcionales -----	79
Tabla 12: Matriz trazado de requisitos de usuario vs requisitos de software -----	81
Tabla 13: Puntuación de factores de calidad de sistema -----	82
Tabla 14: Puntuación de métricas de calidad de McCall -----	83
Tabla 15: Resumen de los factores de McCall -----	84
Tabla 16: diagrama de casos de uso -----	106
Tabla 17: Tabla de persona -----	109
Tabla 18: Tabla de Producción de Socio -----	110
Tabla 19: Tabla de Maquinaria -----	110
Tabla 20: Tabla de Avance-----	111
Tabla 21: Tabla de Explosivo-----	112
Tabla 22: tabla de Venta de Explosivo -----	112
Tabla 23: Tabla de Compra de Explosivo -----	113
Tabla 24: Tabla de Presentación de Explosivo-----	113
Tabla 25: Tabla de las Empresas Registrado -----	114
Tabla 26: Tabla de Representante de la Empresa -----	115
Tabla 27: Resumen de punto de función del sistema-----	116
Tabla 28: Punto de función no ajustado de sistema -----	117
Tabla 29: Resumen de las características del sistema-----	118
Tabla 30: Resumen de número de operadores únicos y número total de veces que aparece en sistema-----	124
Tabla 31: Resumen de número de operadores único y número total de veces que aparece en el sistema-----	127
Tabla 32: Resumen de indicadores de la métrica de prueba-----	132
Tabla 33: La apreciación de optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca -----	133
Tabla 34: Tabla de frecuencia según apreciación de la organización de gestión de información de la Empresa San miguel de Untuca -----	134
Tabla 35: Tabla de frecuencia según apreciación de control de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca -----	135
Tabla 36: Tabla de frecuencia según apreciación de la planificación de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca-----	136
Tabla 37: Tabla de frecuencia según apreciación de reporte de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca -----	137

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Optimización de Procesos de Gestión de la Información Basado en ERP para la Empresa San Miguel de Untuca - 2014” tuvo como objetivo general: Determinar la optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca. Se utilizó la metodología ágil para el desarrollo de la solución, desde análisis del proceso hasta la implementación, permitiendo que los usuarios finales de la Empresa San Miguel de Untuca; analicen y exploren el sistema implementado de manera sencilla e intuitiva. Donde se llegó a la conclusión de que los socios y administrativos de la Empresa califican como excelente el trabajo realizado para la optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca, con una ponderación de 18 en base a 20, lo que comprueba que la investigación realizada apoya a la mejora continua en la Empresa San Miguel de Untuca. La investigación siguió el diseño de investigación post test, donde se demostró estadísticamente la hipótesis planteada y como resultado final se obtuvo que el sistema basado en ERP apoye significativamente a la Empresa.

Palabras claves: Gestión de información, optimización de procesos, ERP.

ABSTRACT

The present research work entitled "optimization of processes of management of information based on ERP for enterprise San Miguel de Untuca - 2014" had as general objective: determine that the development of a system based on ERP, optimizes the management of information from the company San Miguel de Untuca. The agile methodology was used for the development of the solution, from analysis to implementation process, allowing end users from the company San Miguel de Untuca; analyze and explore the system implemented in a simple and intuitive way. Where was the conclusion that the members and administrators of the company qualify as excellent work performed for the optimization of process information management company San Miguel de Untuca, with a weighting of 18 based on 20, which checks that the research conducted supports the continuous improvement in the company San Miguel de Untuca. The research followed the design of research post test, which showed statistically the hypothesis and final result was obtained based on ERP system to support significantly to the company.

Keywords: information management, optimization of processes, ERP.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas ERP, son utilizadas para prestar diferentes servicios en las empresas, la ventaja que tiene el sistema ERP, es integrar la gestión de información empresarial que está diseñado para modelar y automatizar la mayoría de los procesos de la empresa; recursos humanos, área de logística, producción, ventas, compras, nos facilitara la planificación y gestión de información de la empresa.

Para la organización de información de la Empresa San Miguel de Untuca, es vital la comunicación interna entre sus departamentos y externa con sus clientes y proveedores, además es importante, el control de información cada vez sea más rápido, para poder lograr e identificar los problemas en el menor tiempo posible y se puedan tomar decisiones oportunas para resolverlos.

El objetivo principal del trabajo de investigación fue determinar la optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca, actualmente la Empresa no posee un sistema que unifique todo los procesos, en su lugar manejan panillas de control, el cual esta inadecuado para la Empresa, esto no permite la gestión de información adecuado, el procesos de gestión de la información se realizara por medio de una base de datos, la cual es alimentada directamente por el manejador de base de datos y la cual alimentara al sistema toda la información requerida de la Empresa San Miguel de Untuca.

Por consiguiente esta investigación proporciona una herramienta de procesos de gestión de información óptima para la Empresa San Miguel de Untuca, para agilizar el tiempo, que disminuya costos, mantenga y maneje información actualizada de interés para la Empresa San miguel de Untuca.

La investigación se ha elaborado de acuerdo a la organización de información que se detalla a continuación.

En el capítulo I “PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN”, se identifica el problema a investigar, además se plantea la justificación y los objetivos.

En el capítulo II “MARCO TEÓRICO”, se presenta los antecedentes investigados, hipótesis.

En el capítulo III “METODOLOGÍA”, se determina la metodología de investigación a utilizar, el tipo de investigación, población y muestra.

En el capítulo IV “ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS”, se procede al análisis e interpretación de los resultados.

Por último se presenta las conclusiones a las que se ha llegado y se detallan algunas sugerencias.





1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día las empresas quieren ocupar un lugar privilegiado en un mercado cambiante, lleno de retos y obstáculos. Por esta razón necesitan crear nuevas estrategias enfocadas al incremento de calidad en sus productos y servicios, analizar sus fortalezas y debilidades, tomar en cuenta sus oportunidades y amenazas para poder así crear ventajas competitivas que los encamine hacia un mejor escenario, una de estas estrategias son el uso de herramientas en tecnología de información.

Las herramientas tecnológicas, son las más importantes fuentes de cambio en la cuota de mercado entre firmas competitivas y el factor más frecuente en la desaparición de las posiciones consolidadas.

Estas herramientas son consideradas hoy, como el resultado tangible y real de la tecnología, lo que se conoce como introducción de logros de la ciencia y la tecnología. El proceso de la creación de herramientas tecnológicas, posibilita combinar las capacidades técnicas, financieras, comerciales y administrativas permitiendo el lanzamiento al mercado de nuevo y mejorados productos o procesos. En el auge de estas herramientas se encuentran los sistemas de información integrados basados en ERP, planificación de recursos empresariales ó Enterprise Resource Planning por su sigla en inglés, que busca automatizar e integrar muchas de las prácticas de negocio asociadas con los aspectos operativos de una empresa.

Sin embargo, la organización de estas empresas requieren de la optimización de gestión de la información con modernas tecnologías automatizadas, en áreas como recursos humanos, logística, producción, ventas, compras, tal es el caso de la Empresa San Miguel de Untuca, que está conformada por los socios, personal trabajador, administrativos, quienes a su vez están estrechamente ligados y controlados por una organización general bajo la representación de la gerencia.

La Empresa San Miguel de Untuca cuenta con una población de socios habilitados aproximadamente de 40 y un aproximado de trabajadores de 10 por cada socio de la Empresa; a su vez se llevan y registran una serie de procesos administrativos en cada operación.

Cada uno de los socios de la Empresa lleva a cabo la información del personal trabajador, avance y producción, que comprende el registro de datos y control de asistencia de trabajador, para luego regularizar los informes mensuales según acuerdos internos de la empresa.

Todas estas actividades requieren la participación directa de los socios y trabajadores de la Empresa San Miguel de Untuca, en la actualidad registran en documentos físicos para luego ser resguardados en archivos móviles. Por una parte se pudo observar los siguientes inconvenientes al momento de llevar a cabo el estudio de investigación en las oficinas de la Empresa San Miguel de Untuca.

Manejo inapropiado de recursos humanos: La información que se obtiene de los socios de la Empresa San Miguel de Untuca, en lo que respecta el estado del socio y trabajadores habilitado u observado, así mismo también con respecto a la cantidad de socios y números de trabajadores, fechas de inicio y final, de igual manera los datos completos de los socios se encuentran únicamente en documentos físicos que se archivan para ser usados posteriormente si es necesario, esto trae como consecuencia inexistencia de datos o en muchos casos se deterioran, sin dejar ninguna evidencia física de su existencia.

Manejo inapropiado en área logística: Cada una de las adquisiciones del bien que se efectúan en la Empresa San Miguel de Untuca, adquisición de explosivo, venta de explosivo, información de avance, información de las maquinarias, se encuentran separadas de la información general de la empresa, por tanto cada socio maneja y

archiva esta información independientemente, la empresa no cuenta con una información óptimo de bienes, por consiguiente los datos completos de un bien se encuentra en los archivos físicos de cada socio de la empresa, muy independiente de la información gerencial, impidiendo de una u otra forma a la gerencia un acceso inadecuado de información.

Control inapropiado de la producción: La organización de la información que viene funcionando con respecto al control de producción es muy pésima, puesto que no existe un adecuado control de producción menos aun gestiona la gerencia, en la actualidad la Empresa San Miguel de Untuca no tiene control óptimo de producción. Esto trae consigo problemas posteriores puesto que no tiene una mayor coordinación con los socios la gerencia.

Manejo inapropiado de compras: La información de los formatos que se utilizan para la compra de explosivos no están asociados a un único estilo y apropiado, por esta razón no se puede controlar de manera adecuada, para luego realizar informe de manejo de explosivo, al momento de llevarse la contabilización de la misma no se puede controlar, el personal trabajador no debe dar motivo de su adquisición de explosivo, solo puede realizar la compra únicamente los socios habilitados, indicando su carnet de socio de la empresa, lugar de trabajo actual, informe de avances actual.

Manejo inapropiada de ventas: La venta de la producción se realiza en forma informal, ya que la gerencia no tiene conocimientos del control de la producción, en la actualidad el control de la comercialización de la producción no existe, control de las guías de remisión de la producción no existe, por falta de control de información se presenta una serie de problemas y duplicidad de guías remitidos.

Por lo descrito anteriormente, se formuló el siguiente problema.

¿En qué medida se optimizará la gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca?

1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es importante para que los resultados permitan al personal administrativo y la gerencia de la Empresa San Miguel de Untuca, desarrollar con mayor rapidez en la ejecución de los trámites de recepción y evaluación de información de los socios, administración de la producción, consultas de reportes, consulta de documentos procesadas, e incrementando la eficiencia, eficacia la efectividad de los procesos de gestión de información en la Empresa San Miguel de Untuca. La integración de información ayuda al personal administrativo para el manejo adecuado de la información procesada.

En la Empresa San Miguel de Untuca, se plantea optimizar la gestión de información basado en ERP para los procesos administrativos y datos generales de la empresa antes mencionada, para facilitar el manejo de información personalizado de cada uno de los socio de la empresa, el sistema basado en ERP optimizara el procesamiento de los datos de los socios, también permitirá generar un código de socio, esta facilitara manejo de información personal de cada uno de los socios de la empresa, además esto ayudara a tomar una decisión eficiente a la gerencia de la Empresa San Miguel de Untuca.

Se puede observar también que en la Empresa San Miguel de Untuca, requiero un manejo adecuado de la información de la producción y avance de cada uno de los socio de la empresa, de manera general se puede implementar una opción de control de dichos procesos para cada caso según el requerimiento, esto permitirá obtener una información exacta, en cuanto el avance y producción de cada uno de los socio de la empresa, se

puede afirmar que existirá un registro de información de la producción y avance en cada periodo de producción.

En la Empresa San Miguel de Untuca, la optimización de gestión de la información adecuado apoya significativamente en el manejo adecuado de explosivo, para ello se implementará un módulo de gestión de información y control de explosivo para llevar una información adecuado para cada socio, la cantidad de explosivo como máximo y como mínimo durante el proceso de adquisición, además se puede generar un carnet de manejo de explosivo es decir, solo personal autorizado puede manejar dicho explosivo.

La falta de control de trabajadores se realizó mediante un padrón general de trabajadores por cada socio, para saber cuántos trabajadores tiene cada socio, de manera que este padrón registrado forma parte del sistema ERP de la Empresa San Miguel de Untuca.

La optimización de proceso de gestión de la información específicamente será adaptado a necesidades específicas de la Empresa San Miguel de Untuca y por supuesto que incluirá información de rutina, como la presentación de informes mensuales; información que señala excepciones, sobre todo en puntos críticos, e información necesaria para prever el futuro.

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo General

Determinar la optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Probar la optimización de planificación de gestión de la información basado en ERP, por los usuarios de la Empresa San Miguel de Untuca.

- Probar la optimización de la organización de gestión de la información basado en ERP de la Empresa San Miguel de Untuca.
- Determinar la optimización de control de gestión de la información basado en ERP de la Empresa San Miguel de Untuca.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcances

La naturaleza de los sistemas ERP tiene un alcance nacional teniendo como sus usuarios potenciales a todos los socios y personal administrativo que pertenezcan a la Empresa San Miguel de Untuca. El sistema ERP brinda servicios de visualización, reportes, búsqueda de información.

1.4.2 Limitaciones

ERP abarca en su mayoría de los procesos de las empresas y usuarios, para efectos de los objetivos de la investigación y las pruebas del sistema. Los usuarios potenciales de la empresa San Miguel de Untuca, socios y personal administrativo, en su mayoría no cuentan con el sistema adecuado de manejo de información, lo que no permitió un mayor aprovechamiento de optimización de la información.



2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes internacionales

“Changes and Challenges of ERP Implementation in the Context of ocurementand Supply Chain Processes”

Resumen: Este artículo es el resumen de una tesis maestra conllevada fuera de adentro el otoño 2013 para Maersk Drilling. Trae a colación los desafíos de implementar un sistema ERP y cómo afectará a los procesos Supply Chain Management y Procurement. Fue un estudio de casos solo cualitativo y la colección de datos viene de datos internos, escrutinios y entrevistas con empleados involucrados en el proyecto ERP. La conclusión es que el ERP ha sido un posibilizador para los cambios y los nuevos procesos se pondrán más aerodinámicos, estándar y funcionales en la cruz.

El compartir aumentado de informaciones ayudará a MARYLAND operar más datos eficientes additional/improved y le darán a MARYLAND una visión general realizada en forma de gestión dando cuenta de. Esto ha conducido a muchos prestaciones y los desafíos concirniendo el proyecto han sido comunicados adecuadamente, lo cual ha dado un cuadro uniforme entre los actores involucrados. (Rickard Karlsson and Erik Flink).

“Paper Optimización del Proceso de Gestión de Información para la Mejora de la Calidad de la Información”

Resumen: La calidad de la información es un factor cada día más decisivo para las organizaciones. Por eso, se han abierto muchas líneas de investigación para cubrir aspectos relacionados con esta creciente importancia. Muchos de estos esfuerzos han consistido en definir dimensiones o criterios de calidad para los datos y la información, o en definir metodologías de evaluación. Sin embargo, es necesario definir un marco de trabajo integrado que pueda guiar globalmente a las organizaciones en la evaluación y la

mejora de la calidad de datos y de la información. En este artículo se propone un marco de trabajo que intenta llenar este vacío. Este marco de trabajo, basado en el concepto de Proceso de Gestión de Información (PGI), consta de dos componentes principales: Un Modelo de Gestión de la Calidad de la Información estructurado en Niveles de Madurez (CALDEA) y una Metodología para la Evaluación y Mejora de la Gestión de la Calidad de la Información (EVAMECAL). La metodología permite la evaluación de los PGIs más importantes de la organización según los niveles de madurez propuestos por CALDEA, que a su vez sirve como guía para la mejora. También se muestra la aplicación a un caso práctico. (Caballero, I. Blanco, M. Piattini, M.)

“Tesis: Desarrollo de un sistema administrativo integrado basado en la filosofía ERP para la empresa Dealerfood.”

Resumen: El problema planteado, se centra en la creación de un sistema administrativo integrado, el cual tiene el fin de mejorar y automatizar diversos procesos, tales como, la creación de facturas y el registro de las mismas, un control adecuado y tanto de clientes como de proveedores, un manejo de las cuentas por cobrar y un control de los empleos de la empresa. Este trabajo se basó en la filosofía ERP, esta busca integrar todas las operaciones de una empresa en un solo sistema. La metodología de desarrollo utilizada fue la RUP ya que consta de 4 fases que se adoptan perfectamente al tipo de investigación el cual es proyecto factible (Gonzales, C. y Hernández, R.).

2.1.2 Antecedentes nacionales

“Tesis: Desarrollo de un sistema de planificación de recursos empresariales ERP para el control y optimización de las operaciones y procesos administrativos de la empresa Telecom de Venezuela.”

Resumen: Telecom Venezuela es una empresa que se dedica a las telecomunicaciones y al suministro de hardware para sistemas de computación. Esta empresa ha experimentado un crecimiento por lo cual se le ha hecho complicado llevar un control efectivo de la información personal y laboral de sus empleos. Se decidió incorporar una herramienta administrativa que disminuya costos, mantenga y maneje información actualizada de interés para la compañía. El sistema propuesto consta con los procesos administrativos divididos por módulos pero manejando información de manera batchs de forma interna entre los módulos o de manera interactiva el usuario directamente con el modulo, cada módulo operativo realiza el posting de la información necesaria para evaluar en los macros previamente definidos, el comportamiento de la empresa.

La decisión de implementar un sistema ERP obedece a múltiples variables o necesidades de la empresa. El objetivo de este trabajo es determinar cuáles son las motivaciones que tienen las empresas para su implementación. Conocer cuáles son las principales áreas y niveles jerárquicos que deciden su adquisición e implantación. Con particular atención se ha observado el grado de participación en este proceso como en el resultado final tanto la función contable financiera como la de sus ejecutivos. Finalmente conocer cuál es el nivel de integración de este tipo de sistema con otras tecnologías presentes en la empresa. Adicionalmente conocer los beneficios esperados versus beneficios tangibles observados y cuantificar en alguna medida el impacto en la estructura organizacional por efectos de la implementación y posterior utilización por la Empresa.

“Paper: Implementación de Sistemas ERP, su impacto en La Gestión de la Empresa e Integración con otras TIC1”

La metodología utilizada corresponde en la primera parte de este estudio a una investigación bibliográfica para reconocer las principales características técnicas y la evolución de sistemas del tipo ERP. La segunda parte del estudio corresponde a un análisis cualitativo global in situ de la experiencia y fenomenología de la implementación de estos sistemas, a través de la aplicación de un cuestionario estructurado y aplicado a directivos y profesionales de estas grandes empresas. El análisis de los datos levantados permitió determinar: las principales motivaciones y variables consideradas para su adquisición, la integración que existe con otras tecnologías de información y comunicaciones que posee la empresa y los principales módulos incorporados a la empresa junto al potencial aporte que se espera de ellos en las áreas de control, contabilidad y finanzas.

Los resultados indican que al proceso de incorporar en la empresa sistemas de este tipo significó que un importante porcentaje de empresas cambia su estructura organizacional. Se observa una baja presencia de los módulos relativos a la Tesorería y Recursos Humanos. Mediana presencia del módulo de Contabilidad. Los módulos de Gestión Financiera, Planificación y Control de la Producción, Ventas y distribución están implementados en la mayoría de las Empresas. Si bien el nivel de satisfacción de la empresa respecto del cumplimiento de los objetivos esperados es alto, se concluye que el ERP es medianamente utilizado al no integrarse plenamente a procesos contables administrativos ni a otras tecnologías compatibles y presentes en mercado. (Benvenuto, A.)

2.2 SUSTENTO TEÓRICO

2.2.1 Evolución de ERP

Desde la aparición de las primeras computadoras, los sistemas de información se han ido introduciendo en las empresas, como una potente herramienta para optimizar y

mejorar su gestión. Esta introducción de los sistemas de información, ha sido progresiva, evolucionando los sistemas de información en función de su área de aplicación en la empresa y de la tecnología existente en cada momento. Por ello, los sistemas de información para la gestión en la empresa han pasado por diferentes fases, que se detallan a continuación.

2.2.2 Software de gestión contable

Las primeras aplicaciones de la informática en la empresa se introdujeron alrededor de 1960, en el área de la Gestión Contable. La contabilidad está claramente definida, mediante leyes, normas y reglas que deben seguir las empresas, independientemente de su naturaleza y el sector al que pertenezcan. Por ello, el diseño e implantación de un Software para la gestión de la contabilidad es mucho más sencillo que para otras áreas de la empresa, ya que el "análisis de requerimientos" ya viene dado desde las administraciones de los diferentes países, y es exactamente el mismo para todas las empresas que se rigen por la legislación de un mismo país. Así, aparecen los primeros sistemas de información de gestión de empresa, que eran básicamente Software contable. (Ferran & Salim 2008)

2.2.3 Gestión administrativa

Inmediatamente después de la aparición del software contable, surgió la necesidad de gestionar también el área administrativa mediante un sistema de información. De esta manera se desarrollaron sistemas de información para tal fin, que podrían gestionar las facturas, los pagos y los cobros, etc., Así, estos quedaban almacenados en un sistema informático, para su posterior consulta, estudio, etc. Si además, el sistema de información para la gestión del área administrativa, estaba integrado con la parte contable y financiera, el ahorro de trabajo y el aumento de la productividad, la disminución de errores y costes, estaba garantizada.

2.2.4 Control de stocks

Tras ello, el desarrollo de software para la empresa, centró sus esfuerzos de investigación y desarrollo en el área de control de Stock, apareciendo así los sistemas ICS (Inventory Control Systems). Con estos sistemas, se podía conocer el stock de cada producto existente en almacén, los consumos realizados en los diferentes periodos, y por supuesto, su valoración, algo imprescindible en la empresa actual. De nuevo, la integración con el resto de aplicaciones informáticas de la empresa (contabilidad y administración) se revelaron como un factor muy importante en la optimización de los procesos.

2.2.5 Material requirements planning (MRP)

Como se puede observar en diferentes trabajos (Motwani et al. 2005) (Andonegi et al. 2005) (Mc Gaughey & Gunasekaran 2009) (Ferran & Salim 2008) (Gunasekaran 2009), entre finales de los años sesenta y principios de los setenta, aparecen los primeros sistemas MRP (Materials Requeriments Planning). Estos sistemas, surgen como evolución de los ICS, mediante la utilización de las BOM (Bill of Materials) La característica fundamental de los sistemas MRP es que aplican un enfoque jerárquico a la gestión de inventarios, permitiendo básicamente la elaboración del plan de materiales a partir de tres elementos fundamentales:

- El Programa Maestro de Producción (PMP).
- La lista de materiales (BOM).
- El fichero de registro de inventarios (FRI).

Los MRP alcanzan notables avances, entre los que destacan la reducción de inventarios, la reducción de tiempos de proceso y suministro y el incremento de la eficiencia. Sin embargo, para alcanzar estos beneficios es necesaria una gran exactitud en el PMP. Pero

el principal problema de los MRP es que pasa por alto las restricciones de capacidad y las técnicas de gestión de talleres.

2.2.6 Manufacturing requirement planning (MRP II)

Los sistemas MRP II son una evolución natural de los Sistemas MRP que surgen durante los años 80 (Motwani et al. 2005; Andonegi et al. 2005; McGaughey & Gunasekaran 2009; Ferran & Salim 2008; Gunasekaran 2009). En esta nueva fase en la evolución de los sistemas de información para la gestión, se tienen en cuenta tanto las necesidades de gestión y planificación del material, como las de recursos y capacidades necesaria para la fabricación.

Aunque las siglas de estos nuevos sistemas de información (MRP II) son las mismas que en el caso de sus antecesores (MRP), no significan lo mismo. MRP II representa las palabras Manufacturing Resources Planning, y se añade el II, para diferenciarlos claramente de los MRP tradicionales, que se centran exclusivamente en la gestión de materiales.

Este tipo de sistemas, como su nombre indica, están centrados en el área de producción, si bien es cierto, que tratan de integrarse con otras aplicaciones que gestionen otras áreas de la empresa.

2.2.7 Enterprise resource planning (ERP)

El término ERP es el acrónimo de Enterprise Resource Planning y su traducción al castellano es planificación de recursos empresariales. También es conocido como sistema empresarial, sistema integral de empresa o sistema integrado de gestión. Diferentes autores han dado sus propias definiciones para el término ERP, en las que se puede observar cómo han evolucionado estos sistemas, y el concepto que de ellos se ha tenido, que ha pasado de considerarlos como un simple software para registrar

transacciones, hasta un sistema clave y estratégico para la gestión de las empresas. A continuación se expondrán algunas de estas definiciones.

Para Davenport un sistema ERP es un paquete de software comercial que integra toda la información que fluye a través de la compañía: información financiera y contable, información de recursos humanos, información de la cadena de abastecimiento e información de clientes (Davenport 1998).

Según Holland y Light un ERP automatiza las actividades corporativas nucleares, tales como: manufactura, recursos humanos, finanzas y gestión de la cadena de abastecimiento, incorporando las mejores prácticas para facilitar la toma de decisiones rápida, la reducción de costes y el mayor control directivo (Holland & Light 1999)

Para Esteves y Pastor un sistema ERP está compuesto por varios módulos, tales como, recursos humanos, ventas, finanzas y producción, que posibilitan la integración de datos a través de procesos de negocios incrustados. Estos paquetes de software pueden ser configurados para responder a las específicas necesidades de cada organización (Esteves & Pastor 1999).

Según Kumar y Van Hillsgersberg los sistemas ERP son paquetes de sistemas de información configurables que integran información y procesos basados en información, dentro y entre las áreas funcionales de una organización (Kumar & Hillegersberg 2000)

Otra definición es la que proponen Markus, Axline, Petrie y Tanis, para estos autores un sistema ERP es un paquete de software comercial que posibilita la integración de datos transaccionales y de los procesos de negocio a través de una organización (Markus et al. 2000).

Shanks y Seddon afirman que los sistemas ERP son extensas soluciones empaquetadas de software que integran los procesos de organización a través de información compartida y flujos de datos (Shanks & Seddon 2000).

Lee y Lee definen un ERP como un paquete de software integrado de uso empresarial. En el ERP todas las funciones necesarias del negocio, tales como finanzas, manufactura, recursos humanos, distribución y ordenes, se integran firmemente en un único sistema con una base de datos compartida (Lee & Lee 2000)

Nah, Lau y Kuang conciben un ERP como un sistema de software empaquetado de negocios que permite a una compañía manejar el uso eficiente y eficaz de los recursos, proporcionando una total e integrada solución para las necesidades de procesamiento de información de la organización (Nah et al. 2001).

Los hermanos Laudon piensan que los sistemas ERP son sistemas de información que integran los procesos claves del negocio de forma tal que la información pueda fluir libremente entre las diferentes partes de la firma, mejorando con ello la coordinación, la eficiencia y el proceso de toma de decisiones (Laudon & Laudon 2001).

Skok y Legge piensan que los sistemas ERP se pueden definir como la puesta en práctica de los módulos del software estándar para los procesos del negocio nucleares, generalmente, combinados con modificaciones particulares para lograr una diferenciación competitiva (Skok & Legge 2001).

Según McGaughey y Gunasekaran, un ERP es un sistema de información que integra procesos de negocio, con el objetivo de crear valor y reducir los costos, haciendo que la información correcta esté disponible para las personas adecuadas y en el momento adecuado para ayudarles a la toma de decisiones en la gestión de los recursos de manera productiva y proactiva. Un ERP se compone de varios paquetes de

software multimódulo que sirven y dan soporte a múltiples funciones en la empresa (McGaughey & Gunasekaran 2009)

Es importante destacar que existen, o durante su evolución han existido dos conceptos diferentes de ERP, que en muchas ocasiones han llevado a la confusión entre ellos. Por una parte está el ERP que se denominará tradicional, que es el que surge tras el MRP II y que recibe el nombre originalmente. Y por otra parte está el ERP II, que es la evolución del ERP tradicional hacia las nuevas tendencias tecnológicas y de negocio, como pueden ser el e-business y los entornos colaborativos.

2.2.7.1 Importancia de ERP.

Las tendencias comerciales actuales y futuras obligan a las empresas a ser cada vez más competitivas. Para ser competitiva es necesario que una compañía tenga optimizado e integrado sus flujos internos de información y sus relaciones comerciales externas, y así conseguir objetivos básicos como son la reducción de costos. La adopción de sistemas ERP ha mostrado que las soluciones empresariales consisten en una adaptación de módulos interconectados que aumentan la integración por compartir información (THEMISTOCLEOUS, 2001).

Las capacidades de la cadena de suministros del ERP aumentan la eficiencia y efectividad de los usuarios. Gracias a la unión de las aplicaciones de la cadena de suministros con otros sistemas de negocios, los usuarios pueden reducir radicalmente los tiempos de ciclo y los inventarios. También pueden ir más allá de las paredes de su corporación, conectándose con proveedores, distribuidores y clientes. Con el objetivo de compartir información las organizaciones usan este sistema como una herramienta de integración. En otras palabras, grandes proveedores están dejando a sus clientes que tengan acceso en sus sistemas para conseguir información real relacionada con sus tiempos, sus costos o cual sea su necesidad. (THEMISTOCLEOUS, 2001).

2.2.7.2 Ventajas y desventajas de un ERP.

Ventajas.

- Comunicación en línea entre proveedores y usuario.
- Mejora de la toma de decisiones en términos de tiempo.
- Mejora del tiempo del proceso.
- Uso de interface por internet.
- Redacción de planeación inadecuada.

Desventajas

- Costo por mantenimiento
- Agotador procesos de cambio por inversiones de capital requeridas.
- Resistencia al cambio
- Errores de información arrastrados dentro del sistema.

2.2.7.3 Implementación de ERP.

A diferencia de la mayoría de paquetes de software, la implementación de un sistema integrado de gestión o un ERP, supone de la integración a través de diferentes módulos, la normalización de datos, la adopción del modelo de negocio subyacente, y la participación de un gran número de partes interesadas. La implantación de un ERP, resulta ser un enorme, complejo, y arriesgado proceso (Grossman & Walsh 2004), y muchas implementaciones no han tenido éxito en la consecución de sus objetivos de negocio (Somers & Nelson 2004).

La implantación de un ERP además de ser un proceso complejo, es un proceso que afecta en mayor o menor medida a la totalidad de la empresa en la que se implante. Según (Muñoz et al. 2004) se puede encontrar que el concepto de la implantación de sistemas ERP, es distinto del concepto de instalar un sistema informático tradicional. El sistema requiere una organización cuyos procesos estén perfectamente integrados y eso significa incrementar el nivel de interacción interdepartamental con el objetivo de

unificar el flujo de la información común a las distintas áreas de la empresa, de forma diferente de los sistemas aislados tradicionales.

Además, hay que destacar que, según este mismo estudio, una implantación exitosa de una solución ERP es crucial para el logro de los resultados deseados. Algunos factores que conllevan a una implantación exitosa incluyen una buena gestión de proyecto, un cambio en los procesos de negocio, la necesidad de buena comunicación, liderazgo transformador y comprometido que mantenga la acción para convertir la intención en realidad (Bennis & Nanus 2001).

La implementación del ERP conlleva cambios en la cultura, en la organización, en la forma de operar y hasta en la forma de tomar decisiones, Senge (1990) menciona que es necesario definir una visión organizacional la cual sea una extensión de la visión personal de los usuarios finales, ya que la fuerza de una visión compartida modifica positivamente la relación de la gente con la nueva tecnología y con la compañía en general. Para poder determinar los factores que afectan la puesta en práctica en una implementación no basta con pedir la opinión de la alta gerencia, sino de un estudio enfocado en la raíz de los problemas, los usuarios finales de las diferentes áreas. Es muy posible que los gerentes, los trabajadores del departamento de sistemas y los usuarios finales de los demás departamentos difieran en forma significativa en sus opiniones referente a la nueva tecnología, por lo que pudiera tomarse una mala decisión sobre la implementación. “Los resultados de los esfuerzos de la puesta en práctica de una nueva tecnología esperan depender de las actividades de los líderes de una organización y de los personas que toman las decisiones” (AMOAKO, 2004).

Los usuarios finales del sistema no sólo deberán estar perfectamente capacitados para operarlo, sino estar totalmente convencidos de la nueva manera de hacer su trabajo y de la importancia de su participación. Un error común es pensar que cambiar los

hábitos de las personas es más fácil que desarrollar un sistema. Lograr que las personas utilicen la herramienta de la manera correcta es el reto más importante en la implementación del ERP. Una alta resistencia al cambio aumentará en forma directa las posibilidades de fracaso del proyecto, ya que es necesario saber cuáles son las diferencias en opiniones de cada uno de los usuarios, pues dependiendo de su grado de adaptación al sistema depende el éxito de la implementación. “La introducción de una innovación en una organización induce a menudo incertidumbre y temor asociados al cambio” (AMOAKO, 2004).

A continuación se menciona una lista con pasos básicos para una buena implementación según. (GUPTA, 2000):

- Compromiso por parte de la alta gerencia.
- Formar un plan de tareas con personal de todas las áreas involucradas.
- Identificar necesidades del aumento hardware.
- Introducción paso a paso.
- Diseñar un plan oportuno de capacitación y soporte.
- Implementación flexible.
- Paciencia.

En la implementación de un ERP debe de existir un proceso de selección diferente para empresas medianas y grandes, ya que anteriormente se consideraba a esta última como la única merecedora de poder implementar un sistema tan costoso como lo es el ERP, y aunque en México es común observar ese patrón, en los países desarrollados no es lo mismo. Mencionan que en Europa hay una fuerte tendencia de los vendedores de paquetes ERP a captar el mercado de pequeñas y medianas empresas (Pymes) ya que la inversión en productos y servicios relacionados con la tecnología de información rebasan los 50 billones de dólares al año, por lo que se trata de saturar el mercado

europeo sin importar el tipo y tamaño de las empresas. Por esta razón es necesario comprender la diferencia de posiciones en las que se encuentra cada una de estas organizaciones con respecto a la posibilidad de implementar estos sistemas (BERNROIDER & KOCH 2001)

2.2.7.4 Avances en los ERP

Los ERP, en el pasado, han estado dirigidos a grandes empresas. Sin embargo, actualmente los fabricantes de ERP, buscan ampliar su mercado de clientes, acercándose y adecuándose al mercado de las PYMES, a través de ciertas estrategias (Ferran & Salim 2008), como son desarrollar sistemas con las siguientes características:

- Menores costes de licencia
- Menores costes de implantación
- Compatibilidad entre sistemas
- Menor necesidad de consultoría en la implantación
- Software de código libre
- Virtualización

A continuación se presentan las tendencias previsibles de los sistemas de información para la gestión de empresas y las previsiones que lanzan al mercado. Hacia donde se prevé que evolucionen los sistemas ERP, qué nuevas funcionalidades contemplarán, qué retos deben superar para permitir la correcta evolución de las empresas en un entorno tan cambiante.

Las tendencias funcionales nos indican qué nuevas funcionalidades o áreas van a cubrir los sistemas de información para la gestión de empresas. También hay que destacar el desarrollo de algunas funcionalidades, que ya se incluyen en algunos ERPs, pero que se prevé que van a ser desarrolladas para poder potenciar y optimizar su uso, y lo que conllevan.

Se puede decir que dentro de las tendencias funcionales, a su vez, existen dos tendencias de incorporar nuevas funcionalidades de los sistemas (aunque la mayoría de los sistemas de información para la gestión siguen las dos líneas en paralelo). Por un lado, está la apertura de los sistemas de información para la gestión de empresas, a la integración con otros sistemas específicos, que cubren necesidades específicas, o de áreas específicas dentro de la empresa. Por otro, está la tendencia a tratar de abarcar toda la funcionalidad posible, integrando la funcionalidad que hasta ahora ofrecen otros sistemas, dentro del propio sistema de información para la gestión de empresas, Algunas de estas funcionalidades que pueden absorber los ERP, o que pueden integrar con otros sistemas, pueden ser:

- Gestión de la Cadena de Suministro (SCM Supply Chain Management)
- CRM Customer Relationship Management
- PLM Product Lifecycle Management
- DW Data Warehouse
- SRM Supplier Relationship Management
- CMI Cuadro de Mandos Integral
- KMS (Knowledge Management System)
- BI Business Intelligence
- POS (TPV) Point of Sale o Terminal Punto de Venta

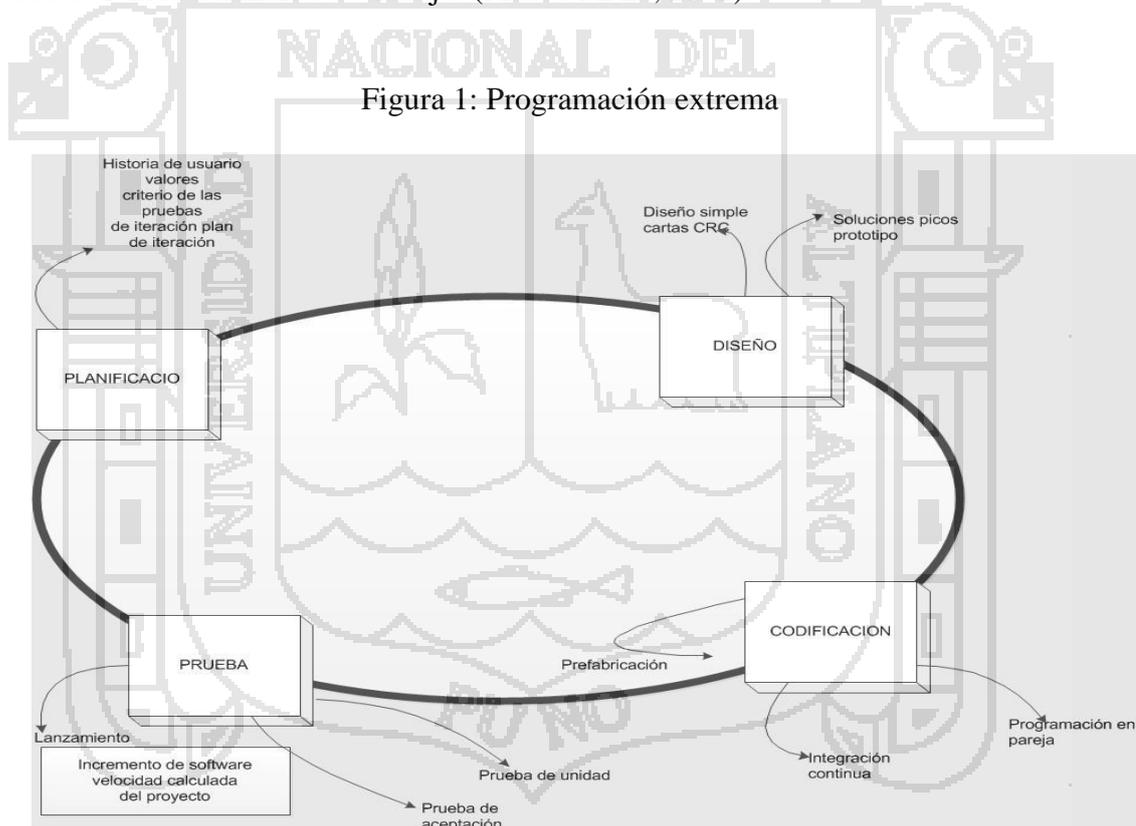
2.3 MODELO ÁGIL DE PROCESO

La historia de la ingeniería del software está llena de cadenas de descripciones y metodologías, métodos de modelado y anotaciones, herramientas y tecnología obsoleta. Cada elemento surgió con notoriedad y después lo eclipsó alguna nueva y mejor. Con la introducción de un amplio espectro de modelos ágiles de proceso cada uno en busca de

su aceptación dentro de la comunidad del desarrollo de software, el movimiento ágil está en la misma ruta histórica. (PRESSMAN, 2002).

2.4 PROGRAMACIÓN EXTREMA

La programación extrema utiliza un enfoque orientado a objetos como su paradigma de desarrollo preferido. La programación extrema abarca un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades del marco de trabajo: planeación, diseño, codificación y prueba. En la figura se ilustra el proceso de la programación extrema y se observan algunas de las ideas y tareas claves asociadas con cada actividad del marco de trabajo. (PRESSMAN, 2002).



Fuente: (Pressman, 2002)

2.4.1 Planeación

La actividad de planeación comienza creando una serie de historias que describen las características y las funcionalidades requeridas para el software que se construirá,

cada historia la escribe el cliente y se coloca en una carta índice. El cliente le asigna un valor a la historia basándose en los valores generales del negocio respecto de la característica o la función.

Los miembros del equipo de la programación extrema evalúan entonces cada historia y le asignan un costo, el cual se mide en semanas de desarrollo, si la historia requiere más de tres semanas de desarrollo, se le pide al cliente que la divida en historias menores, y se realiza de nuevo la asignación del valor y el costo. Es importante destacar que las historias nuevas puedan escribirse en cualquier momento.

Los clientes y el equipo de programación extrema trabajan juntos para decidir cómo agrupar las historias hacia el próximo lanzamiento para que el equipo de la programación extrema las desarrolle, una vez establecido el compromiso básico para el lanzamiento, el equipo de la programación extrema ordena las historias que se desarrollan de una de las tres maneras 1) todas las historias serán implementadas de un modo inmediato, 2) las historias con valor más alto se moverán en el programa y se implementarán al principio, 3) las historias más rigurosas se moverán dentro del programa y se implementarán al principio.

Conforme avanza el trabajo de desarrollo, el cliente puede agregar historias, cambiar el valor de la historia existente, dividir historias o eliminarlas, entonces el equipo de la programación extrema considera de nuevo los lanzamientos restantes y modifica sus planes de acuerdo con ello. (PRESSMAN, 2002).

2.4.2 Diseño

El diseño de la programación extrema sigue de manera rigurosa el principio siempre se prefiere un diseño simple respecto de una presentación más compleja, además, el diseño ofrece una guía de implementación para una historia como está escrita. Ni más ni menos. Se desapueba el diseño de funcionalidad extra.

La programación extrema apoya el uso de tarjetas CRC como un mecanismo efectivo para pensar en el software en un contexto orientado a objetos. La tarjeta CRC identifica y organizan las clases orientadas al objeto, que son relevantes para el incremento del software actual. Si se encuentra un problema difícil de diseñar como parte del diseño de la historia, la programación extrema recomienda la creación inmediata de un prototipo operacional de esa porción del diseño, el prototipo del diseño, llamado la solución pico, se implementa y evalúa, el propósito es reducir el riesgo cuando comience la verdadera implementación y validar las estimaciones originales en la historia que contiene el problema del diseño.

Una noción central en la programación extrema es que el diseño ocurre tanto antes como después del comienzo de la codificación, prefabricar significa que el diseño ocurre de manera continua a medida que se construye el sistema, de hecho la actividad de construcción misma le proporcionara al equipo de programación extrema una guía sobre cómo mejorar el diseño. (PRESSMAN, 2002).

2.4.3 Codificación

La programación extrema recomienda que después de diseñar las historias y realizar el trabajo de diseño preliminar el equipo no debe moverse hacia la codificación, sino que debe desarrollar una serie de pruebas de unidad que ejerciten cada una de las historias que vayan a incluirse en el lanzamiento actual. Una vez creada la prueba de unidad, el desarrollador es más capaz de centrarse en lo que debe implementarse para pasar la prueba de unidad.

Un concepto clave durante la actividad de codificación es la programación extrema, la programación extrema recomienda que dos personas trabajen juntas en una estación de trabajo de computadora para crear el código de una historia, esto proporciona un mecanismo para la resolución de problemas en tiempo real dos cabezas piensan mejor

que una) y el aseguramiento de la calidad de las mismas condiciones, también alienta que los desarrolladores se mantengan centrados en el problema que se tiene a la mano en la práctica, cada persona tiene un papel sutilmente diferente.

Cuando los programadores completan su trabajo el código que desarrollaron se integra con el trabajo de corto, en algunos casos esto lo lleva a cabo diariamente el equipo de integración, en otros casos, la pareja de programadores es la responsable de la integración, esta estrategia de integración continua ayuda a evitar problemas de compatibilidad e interfaz y proporciona un ambiente de trabajo de humo que ayuda a descubrir los errores desde el principio. (PRESSMAN, 2002).

2.4.4 Prueba

Las pruebas de unidad que se crean deben implementarse con un marco de trabajo que permita automatizarlas por lo tanto, pueden ejecutarse de manera fácil y repetida, esto apoya una estrategia de regresión de prueba cuando el código es modificado.

Cuando las unidades individuales de prueba se organizan en un conjunto universal de pruebas, las pruebas de integración y validación del sistema pueden realizarse a diario. Esto proporciona al equipo de programación extrema una indicación continua del proceso y también puede encender luces de emergencia previas si las cosas salen mal. Establece arreglar problemas pequeños cada pocas horas toma menos tiempo que arreglar problemas enormes justo antes de la fecha límite.

La prueba de aceptación de la programación extrema, también llamadas pruebas de cliente, las especifica el cliente y se enfocan en las características generales y la funcionalidad del sistema, elementos visibles y revisables por el cliente, las pruebas de aceptación se derivan de las historias del usuario que se han implementado como parte de un lanzamiento de software. (PRESSMAN, 2002).

2.5 INGENIERÍA WEB

Durante la última década hemos asistido al crecimiento vertiginoso del desarrollo y uso de aplicaciones y sistemas web cada vez más complejos y sofisticados. En una mesa redonda virtual, Roger Pressman con representantes de la ingeniería del software y desarrolladores de software basado en Internet, concluyen que “aplicar un proceso de ingeniería nunca es una mala idea pero que éste debería adaptarse a los requerimientos de cambio continuo y rapidez siempre presentes en el proceso de desarrollo web”. (PRESSMAN, 2002).

Según Murugesan y Deshpande; promotores iniciales del establecimiento de la ingeniería web como nueva disciplina; definen la ingeniería web como “un proceso utilizado para crear, implantar y mantener aplicaciones y sistemas web de alta calidad”. (MURUGESAN & DESHPANDE, 2000).

Por su parte Roger Pressman menciona que: “las actividades que formarían parte del marco de trabajo incluyen actividades que serían aplicables a cualquier aplicación web, independientemente del tamaño y la complejidad de la misma”. (PRESSMAN, 2002).

Las actividades que menciona Pressman y que forman parte del proceso de desarrollo del software son: la formulación, planificación, análisis, modelización, generación de páginas, test y evaluación del cliente. Roger Pressman define cada una de estas actividades de la siguiente forma: “La formulación identifica objetivos y establece el alcance de la primera entrega. La planificación genera la estimación de coste general del proyecto, la evaluación de riesgos y el calendario de desarrollo y fechas de entrega. El análisis especifica los requerimientos e identifica el contenido.

La modelización se compone de dos secuencias paralelas de tareas: una consiste en el diseño y producción del contenido que forma parte de la aplicación. La otra, en el

diseño de la arquitectura, navegación e interfaz de usuario. En la generación de código se integra contenido, arquitectura, navegación e interfaz para crear estática o dinámicamente el aspecto más visible de la aplicación, las páginas. Las pruebas busca errores a todos los niveles: contenido, funcional, navegación, rendimiento; el hecho de que las aplicaciones residan en la red, y que interoperen en plataformas muy distintas, hace que el proceso de test sea especialmente difícil. Finalmente, el resultado es sometido a la evaluación del cliente.” (PRESSMAN, 2002).

2.5.1 Aplicación web

World Wide Web, o simplemente web, constituye uno de los intentos más recientes y a la vez más poderosos de sistematizar y simplificar el acceso a la información en Internet. Este nuevo sistema ha revolucionado la forma en que los usuarios se comunican y utilizan los servicios de la llamada "red de redes". La web o red global mundial es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet. Con un navegador Web, un usuario visualiza páginas web que pueden contener texto, imágenes, vídeos u otros contenidos multimedia, y navega a través de ellas usando hiperenlaces.

La aplicación web permite el desarrollo de aplicaciones distribuidas basadas en el modelo cliente/servidor. Las aplicaciones basadas en ofrecen ventajas enormes en cuanto a eficiencia, ya que son flexibles y rápidas. Además puede evitar instalaciones complicadas en sus sistemas informáticos y los requisitos para el hardware necesario son limitados. Actualmente existen una gran variedad de tecnologías que se pueden utilizar en el desarrollo de una aplicación web, donde una de sus principales diferencias viene en función de si se ejecutan en el servidor o en el cliente. (PRESSMAN, 2002).

2.5.2 Arquitectura de aplicación web

La arquitectura tradicional de cliente/servidor también es conocida como arquitectura de dos capas y Casillas (2004) explica que “la arquitectura de una aplicación web requiere una interfaz de usuario que se instala y corre en una PC (computadora personal) o estación de trabajo y envía solicitudes a un servidor para ejecutar operaciones complejas”.

Figura 2: Arquitectura de aplicación



Fuente: (CASILLAS, 2004).

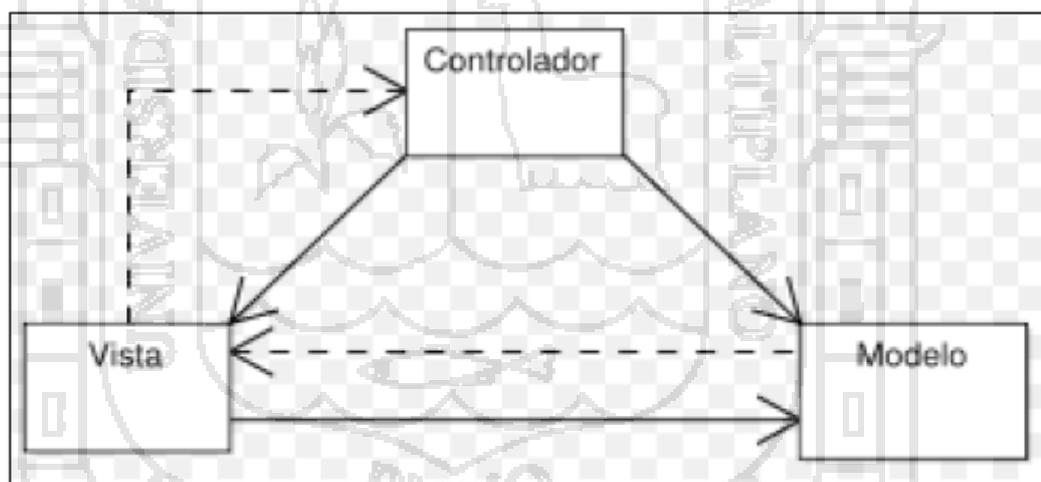
2.5.3 Patrón modelo vista controlador

Es un patrón de arquitectura de las aplicaciones software que separa la lógica de negocio de la interfaz de usuario facilitando la evolución por separado de ambos aspectos, así mismo incrementa la reutilización y flexibilidad. El autor Casillas detalla los tres componentes que conforman este patrón: “El modelo que es la representación específica de la información con la cual el sistema opera y se compone por el Sistema de Gestión de Base de Datos y la lógica de negocio. La lógica de negocio asegura la integridad de estos y permite derivar nuevos datos. El Sistema de Gestión de Base de Datos será el encargado de almacenar los cambios en los datos, agregar datos, editarlos o borrarlos, producidos por la lógica de negocio.

La vista que presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario. Por lo tanto, la vista es la encargada de presentar los datos al usuario y la interfaz necesaria para modificarlos. Un ejemplo de tecnología podría ser las JSP que, mediante el servidor, genera HTML que interpreta el navegador del usuario mostrándole los datos y los formularios que constituyen la vista para que pueda interactuar con la aplicación.

El Controlador que responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista. Por lo general, el controlador sería la unidad central que comunica la vista con el modelo y viceversa, asociando los eventos del usuario con los cambios que se producirán en el modelo y devolviendo los datos resultantes que genere el modelo a la vista que corresponda.” (CASILLAS, 2004).

Figura 3: Modulo vista controlador



Fuente (CASILLAS, 2004).

2.5.4 Métricas de desarrollo del software

El autor Norman define las métricas de software como: “la aplicación continua de mediciones basadas en técnicas para el proceso de desarrollo del software y sus productos para suministrar información relevante a tiempo, así el administrador junto

con el empleo de estas técnicas mejorará el proceso y sus productos.” (NORMAN & LAWRENCE, 1997).

Las métricas del software responden a dos objetivos que David Card menciona: “valorar y estimar las magnitudes objeto de valoración son tres: la calidad, fiabilidad productividad. La estimación parte de mediciones históricas para prever el esfuerzo y el tiempo que debe invertirse en un proyecto dado, y las características del resultado final.” (CARD & GLASS, 1990).

El autor Vegan Lebrún menciona que: “hay muchas magnitudes que pueden ser medidas en el software: el tamaño en líneas de código, el coste monetario del desarrollo, el tiempo de desarrollo en días de trabajo, el tamaño de la memoria precisada en bytes, e incluso el número de quejas del usuario antes de entregar el producto. Diferentes observadores del mismo producto, pueden obtener distintas medidas, incluso en una misma magnitud.” (LEBRÚN & SANTILLÁN, 2008).

En las secciones siguientes detallaremos algunas métricas aplicables al proceso de desarrollo del software, es decir a los requerimientos, análisis, diseño, implementación y pruebas.

2.5.5 Grado de satisfacción de requerimientos

La medición de la satisfacción de los requerimientos de usuario, se mide con las métricas de calidad del producto, para lo cual McCall y sus colegas plantearon una categorización de factores que afectan a la calidad de software, en donde se centralizan con tres aspectos importantes de un producto software que lo referencia Pressman: “características operativas, capacidad de cambio y adaptabilidad a nuevos entornos, refiriéndose a los factores McCall proporciona las siguientes descripciones:” (PRESSMAN, 2002).

Figura 4: Factores que afectan a la calidad de software



Fuente: (PRESSMAN, 2002).

El cálculo de cada factor de calidad se realizó con la fórmula de McCall

$$F_q = (C_1 \times m_1) + (C_2 \times m_2) + \dots + (C_n \times m_n)$$

Dónde:

F_q : es un factor de calidad,

C_n : Coeficiente de regresión

m_n : Métricas que afectan al factor de calidad.

La relación entre los factores de calidad de software y las métricas de la Tabla 1, se tiene que ponderar el peso para cada métrica dependiendo de los productos y negocios locales.

Tabla 1: Factores de calidad y métricas de calidad de software

Métricas de la calidad de Software	Corrección	Fiabilidad	Eficiencia	Integridad	Mantenimiento	Flexibilidad	Capacidad	Portabilidad	Reusabilidad	Interoperabilidad	Usabilidad
Facilidad de auditoria			X				X				
Exactitud		X									
Estandarización de Comunicaciones										X	
Compleciones		X			X	X					
Complejidad	X										
Concisión	X	X			X	X					
Consistencia			X	X	X						
Estandarización de datos	X	X			X	X				X	
Tolerancia de errores		X									
Eficiencia de ejecución			X								
Capacidad de expansión						X					
Generalidad						X			X	X	X
Independencia de hardware								X	X		
Instrumentación					X	X	X				
Modularidad	X					X	X	X	X	X	
Operatividad			X							X	
Seguridad			X								



Auto documentación					X					
Simplicidad					X	X	X		X	X
Independencia del sistema		X					X	X	X	
Trazabilidad								X	X	
Facilidad de formación										X

Fuente: (PRESSMAN.2002).

2.5.6 Métricas de puntos de función

La métrica de puntos de función es una métrica que se puede aplicar en las primeras fases de desarrollo. El autor Lawrence se refiere a los puntos de función como: “una métrica para establecer el tamaño y complejidad software en base a la cantidad de funcionalidad requerida y entregada a los usuarios, o una función que mide el tamaño lógico o funcional de los proyectos.” (NORMAN & LAWRENCE, 1997).

Por su parte Juan Busquelle menciona que: “el análisis de los Puntos de Función es la medida del tamaño de las funciones de usuario, de la aplicación o de parte de ella. Las funciones de usuario son los componentes solicitados y reconocidos por el usuario, que se toman de las especificaciones que describen lo que el software debe hacer para satisfacer las necesidades del mismo.” (BUSQUELLE, 2010).

Según Leberúm se determinan cinco características de dominios de información las cuáles son: el número de entradas, salidas y peticiones del usuario; el número de archivos e interfaces externas; además menciona que: “A los datos de la tabla se les asocia un valor de complejidad y obtener una cuenta total, que vienen a ser el Total de puntos de función no ajustados.” (LEBRÚN & SANTILLÁN, 2008).

Santillán describe el procedimiento para calcular el factor de ajuste para el cálculo de los puntos de función y recomienda que: “Los 22 factores que muestra la Tabla 1, son características generales y se deben analizar, evitando adivinar características, para

ello siempre que sea necesario, hay que conversar con el usuario principal del proyecto o del área en la cual la duda se relacione, éstos asignan a cada uno de los 12 parámetros un valor de 0 a 5 según la influencia del mismo en el proyecto.” (LEBRÚN & SANTILLÁN, 2008).

Tabla 2: Resumen de las características generales del sistema

Características	Influencia
Comunicación de datos	[0-5]
Procesamiento distribuido	[0-5]
Desempeño	[0-5]
Configuración del equipamiento	[0-5]
Volumen de transacciones	[0-5]
Entrada de datos	[0-5]
Procesamiento complejo	[0-5]
Reusabilidad	[0-5]
Facilidad de implementación	[0-5]
Facilidad de operación	[0-5]
Múltiples locales	[0-5]
Facilidad de cambio	[0-5]
Nivel de influencia	NI

Fuente: (LEBRÚN & SANTILLAN. 2008).

El valor de ajuste se obtiene a partir del nivel de influencia, y con esto el punto de función con ajuste.

2.5.7 Métrica de complejidad del sistema

La métrica de complejidad del sistema; complejidad estructural y complejidad de datos; es una métrica para medir el diseño arquitectónico.

Roger Presman menciona que: “las métricas de diseño de alto nivel se concentran en las características de la arquitectura del programa con especial énfasis en la estructura arquitectónica y en la eficiencia de los módulos.” (PRESSMAN, 2002).

Los autores Card y Glass definen tres medidas de la complejidad del diseño del software: la complejidad estructural, la complejidad de datos y complejidad del sistema.

La complejidad estructural, $S(i)$, de un módulo i se define de la siguiente manera: $S(i) = f_{out}^2(i)$, donde $f_{out}(i)$, es la expansión del módulo i . La complejidad de datos, $D(i)$, proporciona una indicación de la complejidad en la interfaz interna de un

módulo i y se define como: $D(i) = \frac{v(i)}{f_{out}(i)+1}$, donde $v(i)$, es el número de variables de entrada y salida que entran y salen del módulo i . Finalmente la complejidad del sistema, $C(i)$, se define como la suma de las complejidades estructural y de datos.

Card y Glass mencionan que: “A medida que crecen los valores de complejidad, la complejidad arquitectónica o global del sistema también aumenta llevando a una mayor probabilidad de que aumente el esfuerzo necesario para la integración y las pruebas.” (CARD & GLASS, 1990).

2.5.8 Métricas de código fuente

Pressman referencia a Halstead y menciona que: “la teoría de la ciencia del software propuesta por Halstead es probablemente la medida de complejidad mejor conocida y minuciosamente estudiada. La ciencia del software propuso la primera ley analítica y cuantitativa para el software de computadora.” (PRESMAN, 2002).

Roger Pressman menciona también que: “las métricas de Halstead utiliza un conjunto de medidas primitivas que puede obtenerse una vez que se han generado o estimado el código después de completar el diseño. Halstead utiliza medidas primitivas para desarrollar expresiones para la longitud global del programa, volumen mínimo potencial para un algoritmo; el volumen real, número de bits requeridos para especificar un programa; el nivel del programa, una medida de complejidad del software, nivel del lenguaje, una constante para un lenguaje dado.” (PRESSMAN, 2002).

2.5.9 Métricas de pruebas

El autor Roger Pressman menciona que: “la mayoría de las métricas para pruebas se concentran en el proceso de prueba, no en las características técnicas de las pruebas mismas. En general, los responsables de las pruebas deben fiarse en las métricas de análisis, diseño y código para que sirvan de guía en el diseño y ejecución de los casos de prueba.” (PRESSMAN, 2002).

Para medir el esfuerzo de las pruebas Roger sugiere que: “también se puede estimar utilizando métricas obtenidas de las medidas de Halstead. Usando la definición del volumen de un programa, V , y nivel de programa, NP .” (PRESSMAN, 2002).

2.6 GESTIÓN DE INFORMACIÓN

La finalidad de la Gestión de la información es ofrecer mecanismos que permitieran a la organización adquirir, producir y transmitir, al menor coste posible, datos e informaciones con una calidad, exactitud y actualizado suficientes para servir a los objetivos de la organización. En términos perfectamente entendibles sería conseguir la información adecuada, para la persona que lo necesita, en el momento que lo necesita, al mejor precio posible para toma la mejor de las decisiones.

En el momento actual parece indiscutible que el éxito de la empresa no dependerá únicamente de cómo maneje sus activos materiales, sino también de la gestión de los recursos de información. La importancia de este recurso es tal que algunos autores estiman que las organizaciones deben ser consideradas como sistemas de información.

Es frecuente confundir un sistema de información con la tecnología que lo soporta. Las Tecnologías de la información han supuesto una auténtica revolución en la capacidad de manejo de los recursos de información, permitiendo un rápido y eficiente proceso de adquisición, enriquecimiento y acceso a la misma, aunque nunca hay que olvidar que un Sistema de Gestión de Información va más allá de las propias herramientas utilizadas.

El Sistema de Gestión de Información es el encargado de seleccionar, procesar y distribuir la información procedente de los ámbitos interno, externo y corporativo.

Información interna. La producida en la actividad cotidiana de la institución
Información externa. La adquirida por la institución para disponer de información sobre los temas de su interés
Información corporativa o pública. La que la institución emite al exterior

2.6.1 Recursos humanos

El sistema ERP desarrollado para la Empresa San Miguel soporta la organización de la información en el módulo de recurso humano. Proporciona datos e información clasificada integrada de personal de la empresa mencionada (socios de la empresa, trabajadores y trabajadoras), la optimización de gestión de la información del personal de la empresa ayuda el control, clasificación de información personal. El sistema ERP contabiliza datos personales para una amplia variedad de requerimientos individuales de las personas que existe en la Empresa San Miguel.

2.6.2 Logística

El sistema ERP integra la información de la Empresa San Miguel de Untuca, información de la empresa proveedora, empresa acopiadora, manejo adecuado de material de explosivo, información de avance, distribución con la producción de un modo más fuerte, las ventas e informes financieros, y por consiguiente mejora los informes de indicadores futuras de rendimiento, así como de medidas pasadas de rendimiento. El sistema proporciona una base integrada para la gestión de información que soporta el soporte de distribución necesaria para alcanzar los deseos y demandas de la empresa.

2.6.3 Producción

El sistema ERP para unir explícitamente los sistemas de operaciones y finanzas, una empresa puede mostrar fácilmente como los efectos de causas operacionales repercuten en las finanzas. El ERP proporciona un conjunto consistente de nombres de productos en un registro central de producción; una forma consistente de mirar a clientes; integración de información de ventas y producción; y una forma para calcular la disponibilidad de producto para venta, y gestión de información.

2.6.4 Ventas

El sistema ERP mejora los esfuerzos de ventas de una empresa de diferentes maneras. La ejecución de análisis de rentabilidad requiere datos en tiempo real para costes, ingresos y volúmenes de ventas. Con el ERP la empresa puede ejecutar análisis de rentabilidad, mostrando beneficios y márgenes de contribución por segmento de mercado. También es posible diseñar sofisticados procedimientos de precios que incluyan numerosos precios. Finalmente, las empresas pueden utilizar el ERP para prometer fecha exacta de entrega del producto.

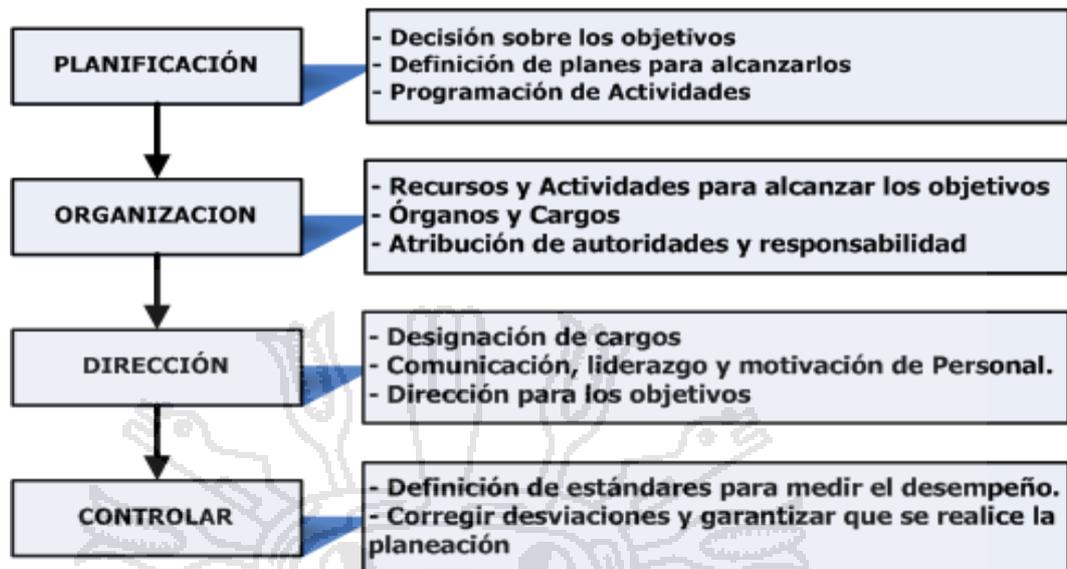
2.7 PROCESO ADMINISTRATIVO

La administración es un arte cuando interviene los conocimientos empíricos. Sin embargo, cuando se utiliza conocimiento organizado, y se sustenta la práctica con técnicas, se denomina ciencia. Las técnicas son esencialmente formas de hacer las cosas, métodos para lograr un determinado resultado con mayor eficacia y eficiencia.

A partir de estos conceptos nace el proceso administrativo, con elementos de la función de Administración que Fayol definiera en su tiempo como: Prever, Organizar, Comandar, Coordinar y Controlar. Dentro de la línea propuesta por Fayol, los autores clásicos y neoclásicos adoptan el proceso administrativo como núcleo de su teoría; con sus cuatro elementos: Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar.

Las funciones administrativas en un enfoque sistémico conforman el proceso administrativo, cuando se consideran aisladamente los elementos Planificación, Organización, Dirección y Control, son solo funciones administrativas, cuando se consideran estos cuatro elementos (Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar) en un enfoque global de interacción para alcanzar objetivos, forman el proceso administrativo. (CHIAVENATO, I.).

Figura 5: Proceso administrativo



Fuente: (CHIAVENATO, I.)

2.7.1 Planificación

La planificación implica la selección de misiones y objetivos y de las acciones para cumplirlos, y requiere de la toma de decisiones, es decir, de optar entre diferentes cursos futuros de acción. De este modo, los planes constituyen un método racional para el cumplimiento de objetivos preseleccionados.

La planeación supone asimismo, y en forma destacada, innovación administrativa, cabe señalar que planeación y control son inseparables, los hermanos siameses de la administración. Todo intento de control sin planes carece de sentido, porque la gente no tendrá manera de saber si efectivamente se dirige a dónde quiere ir (resultado de la teoría de control) sin antes saber a dónde quiere ir (parte de la teoría de planeación).

Así, los planes proporcionan las normas de control. La clasificación de planificación es: propósitos o misiones, objetivos o metas, estrategias, políticas, procedimientos, reglas, programas y presupuesto. (KOONTZ, 1998).

2.7.2 Organización

La organización consiste en 1) la identificación y clasificación de las actividades requeridas, 2) la agrupación de las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos, 3) la asignación de cada grupo de actividades a un administrador dotado de la autoridad delegación, 4) la estipulación de coordinación horizontal (en un mismo o similar nivel organizacional) y vertical (entre las oficinas generales, una división y un departamento) en la estructura organizacional. La estructura organizacional debe diseñarse para determinar quien realiza cuales tareas y quien será responsable de que resultados; para eliminar los obstáculos al desempeño que resulta de la confusión e incertidumbre respecto de la asignación de actividades, y para tender redes de toma de decisiones y comunicación que respondan y sirvan de apoyo a los objetivos empresariales. Organización es un término de uso muy variado, para algunas personas, incluye todas las acciones de todos los participantes. (KOONTZ, 1998).

2.7.3 Dirección

La medición y corrección de las actividades de los individuos por medio del control también es una importante función de la administración, sin embargo, todas estas funciones administrativas serían insuficientes si los administradores no supieran dirigir a la gente ni comprendieran los factores humanos presentes en las operaciones a fin de obtener los resultados deseados.

La función administrativa de la dirección es el proceso consistente en influir en las personas para que contribuyan al cumplimiento de las metas organizacionales y grupales tal como quedara de manifiesto en las exposiciones sobre esta función, las ciencias de la conducta realizan su mayor contribución a la administración juntamente en esta área. Al analizar los conocimientos pertinentes sobre la dirección nos concentramos en los factores humanos, la motivación, el liderazgo y la comunicación.

Administrar implica crear y mantener las condiciones adecuadas para que los individuos trabajen en conjunto a favor del cumplimiento de objetivos comunes. En este capítulo se enfatiza la importancia de conocer y aprovechar los factores humanos y de motivación, lo que sin embargo no significa que los administradores deben convertirse en psiquiatras aficionados. La labor de los administradores no es manipular a las personas, sino conocer sus motivaciones. (KOONTZ, 1998).

2.7.4 Control

La función administrativa de control es la medición y corrección del desempeño a fin de garantizar que se han cumplido los objetivos de la empresa y los planes ideados para alcanzarlos. Planeación y control están estrechamente relacionados. Hay incluso autores sobre temas de administración que consideran que estas funciones no pueden separarse.

No obstante, desde el punto de vista conceptual es conveniente separarlas, lo que explica que en este libro se les exponga en forma independiente en las partes aun así, planeación y control pueden concebirse como hojas de la misma tijera; la tijera no funcionara con las dos. Sin planes y objetivos, el control es imposible, dado que el desempeño debe medirse con base en ciertos criterios establecidos.

El control es función de todos los administradores, desde el presidente de una compañía hasta los supervisores. Algunos administradores, particularmente de niveles inferiores, olvidan que la responsabilidad primordial sobre el ejercicio del control recae por igual en todos los administradores encargados de la ejecución de planes. Aunque el alcance del control varía de un administrador a otro, los administradores de todos los niveles tienen la responsabilidad de ejecutar planes, de manera que el control es una de las funciones administrativas esenciales en cualquier nivel. (KOONTZ, 1998).

2.8 BASE DE DATOS

El autor Casillas indica que en el diseño de la Base de Datos conviene descomponer el proceso del diseño en varias etapas; en cada una se obtiene un resultado intermedio que sirve de punto de partida de la etapa siguiente: “La etapa del diseño conceptual nos permite concentrarnos únicamente en la problemática de la estructuración de la información, sin tener que preocuparnos al mismo tiempo de resolver cuestiones tecnológicas. El resultado de la etapa del diseño conceptual se expresa mediante algún modelo de datos de alto nivel, uno de los más empleados es el modelo entidad – interrelación. (ER)” (CASILLAS, 2005).

La etapa del diseño lógico Casillas lo define como: “parte de la etapa del diseño conceptual, que se transforma de forma que se adapte a la tecnología que se debe emplear, es preciso que se ajuste al modelo del SGBD con el que se desea implementar la BD. Esta etapa obtendrá un conjunto de relaciones con sus atributos, claves primarias y claves foráneas” (CASILLAS, 2005).

La etapa del diseño físico Casillas menciona que: “es donde se transforma la estructura obtenida en la etapa de diseño lógico, con el objetivo de conseguir una mayor eficiencia, además, se completa con aspectos de implementación física que dependerán del SGBD. Los aspectos de implementación física que hay que completar consisten normalmente en la elección de las estructuras físicas de implementación de las relaciones” (CASILLAS, 2005).

La redundancia de los datos debe ser controlada, de forma que no existan duplicidades perjudiciales ni innecesarias, y que las redundancias físicas, convenientes muchas veces a fin de responder a objetivos de eficiencia, sean tratadas por el mismo sistema, de modo que no puedan producirse incoherencias. Por tanto, un dato se actualizará lógicamente por el usuario de forma única, y el sistema se preocupará de

cambiar físicamente todos aquellos campos en los que el dato estuviese repetido, en caso de existir redundancia física (CASILLAS, 2005).

La actualización y recuperación en las bases de datos debe realizarse mediante procesos bien determinados, incluidos en un conjunto de programas que se encargan de la gestión de la base de datos y que se denominan sistemas gestores de bases de datos (S.G.B.D); procedimientos que han de estar diseñados de modo que se mantenga la integridad, seguridad y confidencialidad de la base de dato (CASILLAS, 2005).

El concepto de base de datos ha ido cambiando y configurándose a lo largo del tiempo, en la actualidad, y de acuerdo con estas características que acabamos de analizar, podemos definir la base de datos como: "Colección o depósito de datos integrados con redundancia controlada y con una estructura que refleje las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real; los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de éstas, y su definición y descripción, únicas para cada tipo de datos, han de estar almacenadas junto con los mismos. Los procedimientos de actualización y recuperación comunes y bien determinados, habrán de ser capaces de conservar la integridad, seguridad y confidencialidad del conjunto de los datos"(CASILLAS, 2005).

2.9 GLOSARIO DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.9.1 ERP

ERP es el acrónimo de Enterprise Resource Planning Planificación de los Recursos de la Empresa, un conjunto integrado de programas de computación que brinda a la gerencia de una organización la información necesaria para la toma de decisiones en relación con sus diversas funciones: modulo recursos humanos, modulo logística, modulo producción, así como, en los últimos tiempos.

2.9.2 Base de datos

Es una colección de información organizada, es decir una colección de datos interrelacionados.

2.9.3 PHP

El Pre Procesador de Hipertexto (Hypertext PreProcessor) es un lenguaje de código abierto interpretado, de alto nivel, y ejecutado en el servidor, especialmente pensado para desarrollos web y el cual puede ser embebido en páginas HTML.

2.9.4 XML

Lenguaje de Etiquetado Extensible (eXtensible Markup Language), es un lenguaje con una importante función en el proceso de intercambio, estructuración y envío de datos en la web.

2.9.5 HTML

El Lenguaje de Etiquetado de Hipertexto es un lenguaje comúnmente utilizado para la publicación de hipertexto en la web.

2.9.6 JavaScript

Es un lenguaje de programación orientado a objetos para la realización de cálculos y manipular objetos computacionales en un entorno.

2.9.7 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) es un lenguaje usado para describir la semántica de presentación de un documento escrito en un lenguaje de marcas.

2.9.8 Fluent Query Builder

Es una interfaz de Laravel para la construcción de consultas SQL y trabajar con su base de datos. Todas las consultas usan comandos preparados y están protegidos contra la inyección de SQL.

2.9.9 JQuery

Es una biblioteca de JavaScript rápida y concisa que simplifica el recorrido documento HTML, manejo de eventos, animación, y las interacciones para el desarrollo web rápido.

2.9.10 Personal administrativo

El personal administrativo se desempeña en las diferentes instancias de gestión de información, en la empresa, en funciones de apoyo a la gestión empresarial, ejerce funciones de carácter profesional, técnico y auxiliar.

2.9.11 Socios de la empresa

El socio es una persona que pertenece a la empresa, agente fundamental del proceso de desarrollo de la empresa, que presta apoyo a la gerencia para gestiones a las instituciones del estado peruano y se desarrolla profesionalmente en el marco de ley y está comprendido en el respectivo ministerio.

2.9.12 Recursos humanos

Integra todos los procesos para la gestión de talento humano, permite llevar un control de roles de pago, cargos y responsabilidades y planes de carrera

2.9.13 Comercialización

Controla todas las actividades relacionados a la facturación, formas y facilidades de pago administración de garantías.

2.9.14 Información

Acción de y efecto de informar, conjunto de noticias, informes o datos sobre un asunto. Oficina donde se informa al público de alguna cosa. Todo acontecimiento, hechos o criterio puesto en conocimiento de un público a través de los medios de comunicación.

2.9.15 Proceso

Acción de ir hacia adelante. Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o artificial. Proceso de datos de información tratamiento de datos.

2.9.16 Optimizar

Buscar la mejor manera de realizar una actividad, de optimizar y mejorar el rendimiento de algo, es el proceso de modificar un sistema para mejorar su eficiencia o también el uso de los recursos disponibles.

2.10 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.10.1 Hipótesis general

La optimización de gestión de la información mejora significativamente en la Empresa San Miguel de Untuca.

2.10.2 Hipótesis específico

- La optimización de la planificación de gestión de la información garantiza la integridad a la Empresa San Miguel de Untuca.
- La optimización de la organización de gestión de la información apoya eficientemente a la Empresa San Miguel de Untuca.
- La optimización de control de gestión de la información facilita óptimamente a la Empresa San Miguel de Untuca.

2.11 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de variables de la investigación está definida de la siguiente forma que a continuación se detalla.

Tabla 3: Operacionalización de variable

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable dependiente: Optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca.	Eficiencia Eficacia Efectividad	Facilidad de información Facilidad de gestión Revisión de información
Variable independiente: Sistema ERP (Enterprise Resource Planning).	Funcionalidad Seguridad Usabilidad Portabilidad	Facilidad para Instalarse Comportamiento en el tiempo Capaz de resolver problemas Nivel de almacenamiento

Elaboración: el investigador



3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación corresponde a una investigación **experimental** dónde se manipuló intencionalmente el sistema de optimización de proceso de gestión de la información basado en ERP para la Empresa San Miguel de Untuca.

El diseño de investigación corresponde al tipo cuasi experimental.

Tabla 4: Diseño de investigación

	tratamiento	Instrumento
Grupo Experimental	X	O

Fuente: Hernandez (2003)

Elaboración: El investigador.

Donde

X: Optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca

O: Cuestionario de opinión sobre la gestión de la información basado en ERP.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1 Población

La población estudiada estuvo conformada por todos los socios de la Empresa San Miguel de Untuca y personal administrativo, registrados en sistema de optimización de procesos de gestión de información basado en ERP durante el periodo de prueba 25 días.

Tabla 5: Población de socios y personal administrativo

Usuario Registrado	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Porcentual
Socios y personal administrativa	40	1.00	100%

Elaboración: El investigador.

3.2.2 Muestras

La selección de la muestra es del **tipo no probabilístico** donde se utilizó el método de muestreo por conveniencia, este tipo de muestreo se caracteriza por obtener muestras accesibles representativas. Por tanto se tomó como muestra a los usuarios registrados que contiene su información en sistema de optimización de procesos de gestión de la información durante el periodo de prueba.

Tabla 6: Muestra de socios y trabajadores

Usuario Registrado	Frecuencia absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia Porcentual
Socios y personal administrativo	10	1.00	100%

Elaboración: el investigador.

3.3 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en las instalaciones de las oficinas y áreas que existe en la Empresa San Miguel de Untuca, esta empresa está ubicado en la provincia de Sandía del distrito de Quiaca departamento de Puno, en la actualidad mencionado empresa es una de las que se encuentra formal y legal.

3.3.1 Reseña histórica de la Empresa San Miguel de Untuca

La Empresa San Miguel de Untuca fue creada el 11 de Noviembre de 1965, mediante la Resolución Suprema N° 418 en reconocimiento legal y personería jurídica de la Comunidad de Untuca, cuyo nombre presentado denuncia minero San Miguel de Untuca con 144 hectáreas de extensión de oro y otros con exploración de 2 años, ubicado en paraje de azoguine de la comunidad de Untuca, Distrito de Quiaca, Provincia de Sandia, Departamento de Puno.

La empresa san miguel de Untuca en sus primeros años de su fundación fue dirigido por diferentes personalidades que en la actualidad son reconocidos en el ámbito de la empresa a continuación se menciona algunas de estas personalidades para clarificar la historia de la empresa san miguel: Nicolás Lahuilla Torres con L.E. N° 5464623, Santiago Ticona Vilca con L.M. N° T-7861201, Cipriano Lima Vilca con L.M. N° 48522545. Fortunato Alarcón Madariaga con L.M. N° 410552, las personas mencionados con domicilio actual en la comunidad de Untuca, dichas personas fueron elegidos como representantes legales de la Empresa San Miguel bajo una asamblea general y con acreditación y poder para representar a denuncia minero San Miguel de Untuca.

En su concepción la Empresa San Miguel de Untuca se define como una de la mejores empresas del ámbito distrital realizando aportes al servicio del país con objetivos comunes como las demás empresas mineras ubicados en la región de Puno. No obstante, es única en su género, experimental y autónoma, innovadora en la creación de oportunidad laboral de diferentes profesionales de la región.

3.3.2 Empresa San Miguel de Untuca en la actualidad

La Empresa San Miguel de Untuca está ubicado en departamento de puno, Provincia de Sandia, Distrito de Quiaca, Comunidad de Untuca, en la actualidad la Empresa San Miguel cuenta con datos generales como el código de minería es 13006826X01, nombre San Miguel de Untuca, fecha de formulación 30/11/1977, situación vigente, procedimiento TITULADO concesión, tipo denuncia (D. LEG. 109 y Anteriores), 144.00 hectáreas territorial de concesión, sustancia metálica.

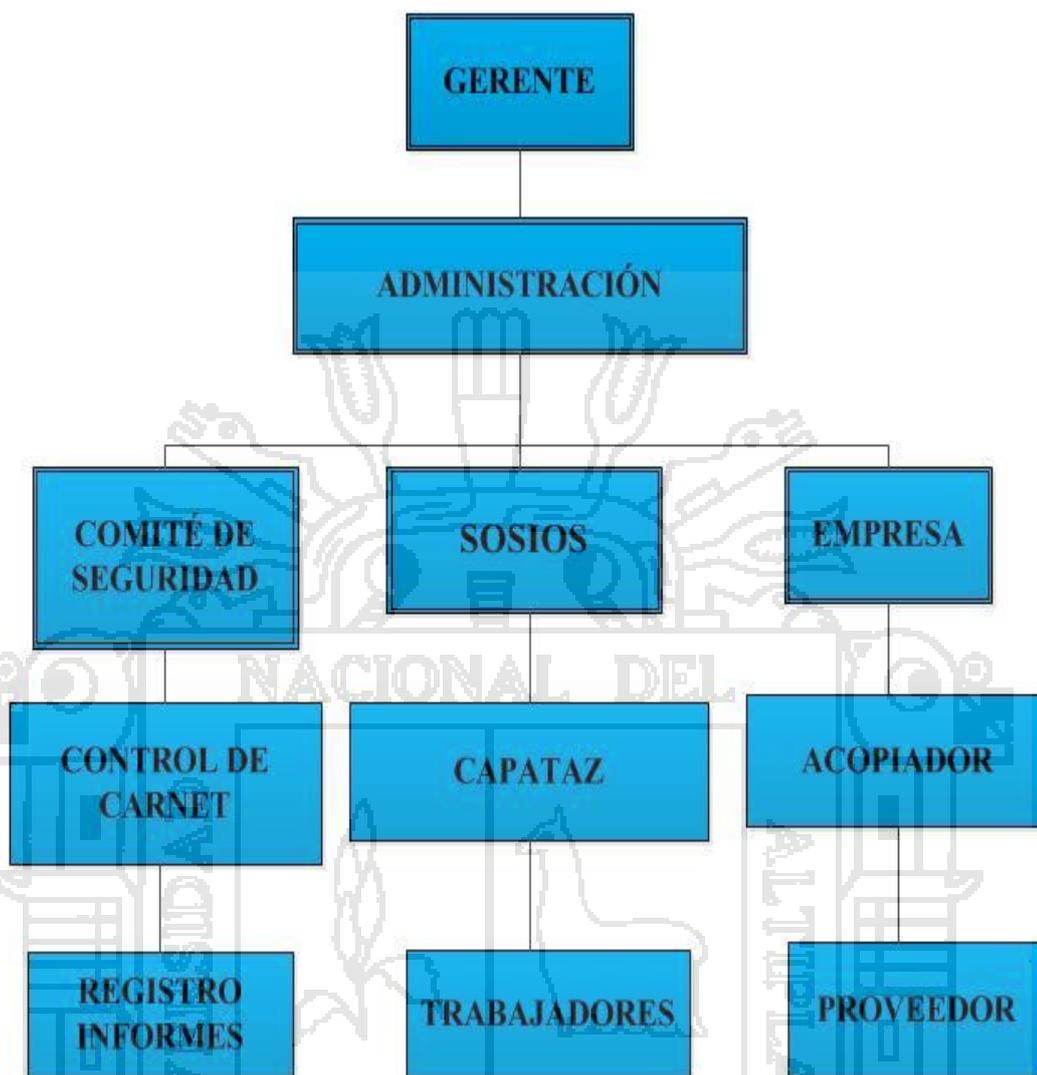
La organigrama de la Empresa San Miguel está detallado en la figura N° 6 en la actualidad la empresa tiene una gerencia encargado de la planificación, organización, y control de todas las actividades administrativas, operaciones en la mina, asuntos ambientales, seguridad y demás procesos dentro de la empresa.

El comité de seguridad fundamentalmente su trabajo cotidiano es el cumplimiento de EPP (Equipo de Protección Personal) a los socios, trabajadores, trabajadoras de la empresa, también una de las funciones importantes es el control de carnet del personal que se encuentra dentro de la empresa, de la misma forma organiza y presenta información obtenida durante la jornada laboral y de la misma manera debe presentar información reunida durante la semana, mensual, y anual.

Los socios de la empresa tienen un capataz encargado del personal trabajador de cada socio de la empresa, de tal forma la organización y control del personal y cumplimiento de EPP de todos los trabajadores.

La Empresa San Miguel tiene un control y registro de las empresas externa como son las empresas proveedoras y empresas acopiadoras esta información se organiza para cumplimiento de convenios interno entra las dos empresas de la misma forma cada socio tiene una información de convenios.

Figura 6: Organigrama de la Empresa San Miguel de Untuca



3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECTAR INFORMACIÓN

La técnica que se utilizó en la recolección de datos son:

- Cuestionario para encuestas
- La entrevista
- La observación

3.5 PLAN DE TRATAMIENTO DE DATOS

Para el tratamiento de datos se utilizó lo siguiente

- Tabla de distribución de frecuencia
- Gráfico de barras
- Desviación estándar
- Distribución t.

Para el procesamiento de los datos se utilizó la hoja de cálculo de Excel.

3.6 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los datos recolectados fueron tabulados en hoja de cálculo electrónico y para su representación se utilizaron gráficos estadísticos de barras.

3.7 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SISTEMA ERP

Se utilizó la metodología ágil de programación extrema por la facilidad en darle mayor importancia al desarrollo de sistema ERP que a la documentación de la misma. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron instrumentos de hardware, software y servicios a continuación se detalla cada uno de ellos

Hardware

- Computadora portátil
- Memoria USB
- Computadora
- Impresora
- Escáner

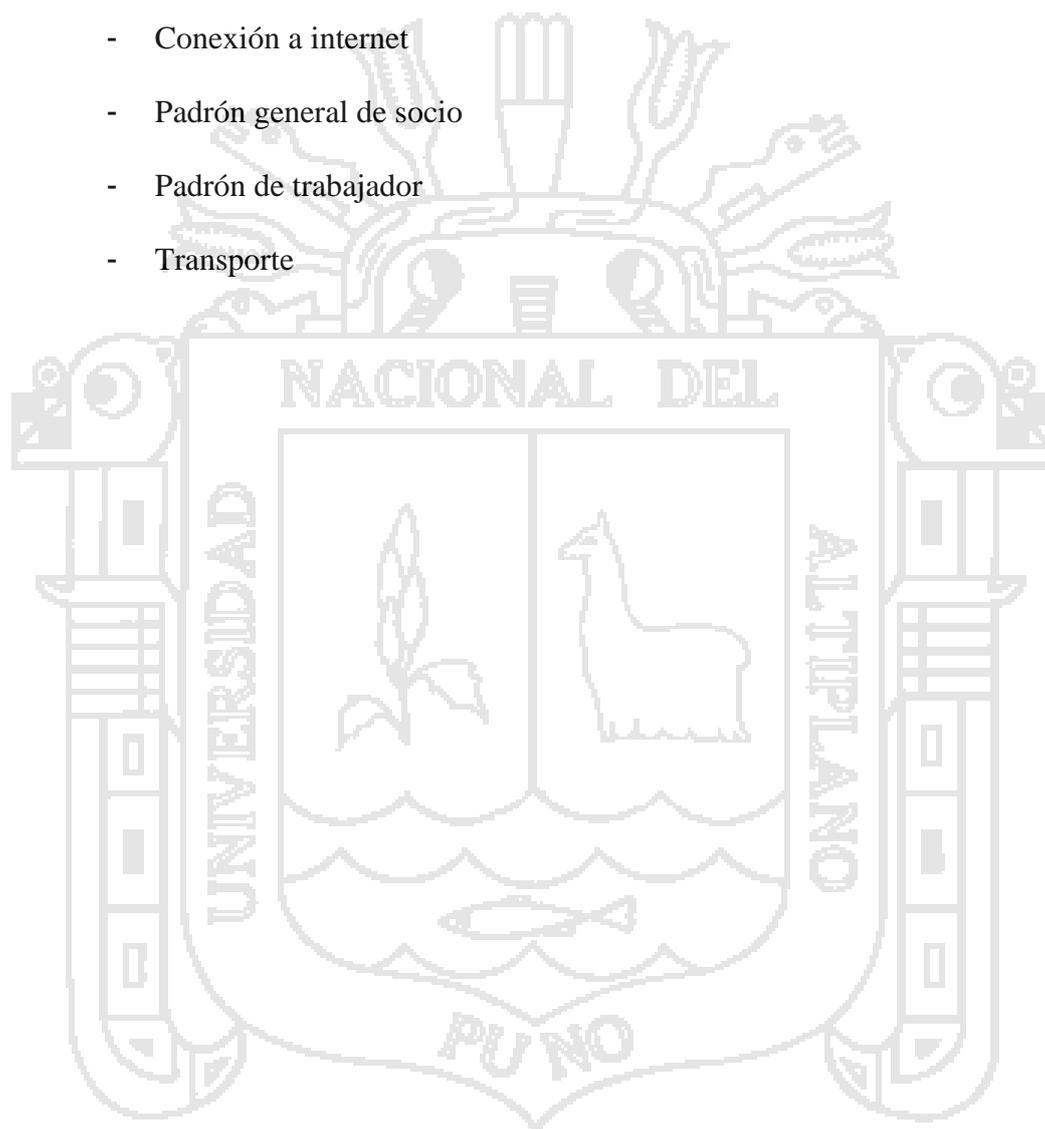
Software

- Sistema operativo Microsoft Windows 7 Ultimate
- Servidor Apache. MySQL PHP AMP portable 1.2.
- Navegadores Chrome, Firefox, Opera e Eplorer

- Xara Designer Pro
- Visual Paradigm versión 12.2
- Diaw

Servicios

- Registro de información anterior
- Conexión a internet
- Padrón general de socio
- Padrón de trabajador
- Transporte





CAPÍTULO IV
EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 REQUISITOS

4.1.1 Características del usuario del sistema

Los usuarios del sistema son personas que ingresen al sistema, dependerá de la calidad del usuario tendrá diferentes aptitudes y características descritas a continuación detallaremos.

Tabla 7: Características de los usuarios del sistema

Tipo de usuario	Descripción
Administrador del sistema	Usuario habilitado para acceder al sistema tiene la opción de registrar en el sistema y además tendrá la opción de visualizar toda la información registrada en los tres módulos
Administrador gerente	Es el administrador general del sistema, y está habilitado para realizar acciones de asignar administradores y la administración general del sistema.

Fuente: Entrevista gerente de la Empresa San Miguel de Untuca.

Elaboración: el investigador

4.1.1.1 Requisitos funcionales

Los requisitos de software contienen una visión del problema, desde el punto de vista del usuario para resolver un problema o determinar un objetivo.

Tabla 8: Requisitos funcionales

Identificador	RU0001
Nombre	Acceder al sistema
Descripción	El usuario o administrador accede al sistema para realizar operaciones
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

Identificador	RU0002
Nombre	Visualizar Ventana
Descripción	El usuario o administrador puede visualizar las opciones en las ventanas categorizadas según el sistema
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

Identificador	RU0003
Nombre	Búsqueda de socio de la empresa
Descripción	El usuario o administrador busca al socio registrado según interés le convenga
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

Identificador	RU0004
Nombre	Búsqueda de trabajador de la empresa
Descripción	El administrador del sistema, busca el trabajador de la empresa, según interés le convenga.
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

Identificador	RU0005
Nombre	Administrar información de la empresa
Descripción	El administrador del sistema, administra la información requerida para posteriores tomas de decisiones de la gerencias
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

4.1.1.2 Requisitos no funcionales

Tabla 9: Requisitos no funcionales

Identificador	RU0006
Nombre	Fácil de usar
Descripción	El sistema debe ser fácil de usar, se entiende que una persona debe interactuar con el sistema fácilmente, no tenga problemas al acceder.
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

Identificador	RU0007
Nombre	Funcionamiento normal
Descripción	El sistema debe funcionar sin inconvenientes que pueda presentarse al momento de interactuar y acceder al sistema.
Prioridad	Critico
Lista de usuario	Usuario, administrador, administrador general

4.1.2 Requisitos de software

Los requisitos de software contienen una visión del problema, desde el punto de vista del desarrollador.

4.1.2.1 Requisitos funcionales

Tabla 10: Requisitos funcionales

Identificador	RS0001
Nombre	Registro de usuario
Descripción	Para registrarse en el sistema de debe detallar: nombres, apellidos, usuario, contraseña. Aceptar los términos de uso, previa validación de los datos ingresados
Prioridad	Critico
Usuario	Nuevo usuario

Identificador	RS0002
Nombre	Inicio de sesión
Descripción	Para iniciar sesión se ingresa con el usuario y contraseña registrado en el sistema
Prioridad	Critico

Usuario	Usuario, administrador
---------	------------------------

Identificador	RS0003
Nombre	Recuperar contraseña
Descripción	En caso que no se puede iniciar sesión en el sistema, se podrá recuperar la contraseña a través del administrador del sistema.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0004
Nombre	Registrar socio
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de socio de la empresa, que funcionara con el motor de base de datos
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0005
Nombre	Registrar trabajador
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de trabajador de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0006
Nombre	Registro de empresa proveedor
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de empresas proveedores de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0007
Nombre	Registrar empresa acopiador
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de empresas acopiadoras de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0008
Nombre	Registrar avance de socio
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de avance de los socios de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0009
Nombre	Compra de explosivo de la empresa
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de compra de explosivos

	de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0010
Nombre	Registrar venta de explosivos a los socios de la empresa
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de venta de explosivo a los socios de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0011
Nombre	Registrar producción de socios.
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de producción de los socios de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0012
Nombre	Registrar producción de la empresa
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de producción general de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.

Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

identificador	RS0013
Nombre	Registrar venta de producto de socio
Descripción	Se tendrá un formulario de registro de producto de los socios de la empresa, que funciona con el motor de base de datos.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0014
Nombre	Administrar reportes
Descripción	Se podrá ver reportes de la cantidad de socios, trabajadores, compra de explosivo, avance de socio, venta de explosivo, empresas proveedores, empresa acopiadores, sin cumplimiento de acuerdos.
Prioridad	Critico
Usuario	Administrador, Administrador general

4.1.2.2 Requisitos no funcionales

Tabla 11: Requisitos no funcionales

Identificador	RS0015
Nombre	Requisitos de interfaz
Descripción	Los elementos de los formularios existentes deberán ser uniformes en cuanto a forma, tamaño y ligeros en colores.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0016
Nombre	Requisitos de usabilidad
Descripción	Se debe mostrar mensajes de información y error según cada acción que realiza el usuario. Se debe mostrar TITLE en cada selección que realiza el usuario
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0017
Nombre	Requisitos de portabilidad
Descripción	El sistema debe ser visualizado en plataforma de Windows en toda sus versiones
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador

Identificador	RS0018
Nombre	Requisito de seguridad
Descripción	Se debe evitar XSS, inyectar un script en los INPUTs de los formularios.
Prioridad	Critico
Usuario	Usuario, administrador



4.1.3 Matriz de trazado

Tabla 12: Matriz trazado de requisitos de usuario vs requisitos de software

	RS0001	RS0002	RS0003	RS0004	RS0005	RS0006	RS0007	RS0008	RS0009	RS0010	RS0011	RS0012	RS0013	RS0014	RS0015	RS0016	RS0017	RS0018
RU0001	X	X																
RU0002			X															
RU0003				X										X				
RU0004									X	X	X				X	X		
RU0005					X													
RU0006												X	X				X	X
RU0007															X			

Fuente: Requisitos de usuario, requisitos de software.

Elaboración: El investigador.

4.1.4 Métricas de satisfacción de requerimientos de usuario

Para la medición de la satisfacción de los requerimientos de usuario, se utilizó la métrica de calidad y factores de McCall. Para poder aplicar las pruebas de calidad de McCall se realizó una encuesta a 2 usuarios administradores del sistema, los resultados de estas encuestas están representadas en las tablas siguientes, las respuestas hechas por los usuarios administradores están en un rango de 0(bajo) a 10(alto).

Tabla 13: Puntuación de factores de calidad de sistema

Factor de calidad	Usuario 1	Usuario 2	Promedio
Exactitud	8	7	7.50
Compleitud	9	8	8.50
Concisión	8	7	7.50
Consistencia	8	8	8.50
Estandarización de datos	9	8	8.50
Tolerancia de errores	7	6	6.50
Eficiencia de ejecución	8	8	8.00
Capacidad de expansión	7	6	6.50
Generalidad	7	7	7.00
Instrumentación	8	6	7.00
Modularidad	8	7	7.50
Operatividad	8	8	8.00
Seguridad	9	8	8.50
Auto documentación	6	5	5.50
Simplicidad	8	8	8.00
Trazabilidad	8	8	8.00
Facilidad de formación	9	8	8.50

Fuente: entrevista con administradores del sistema.

Elaboración: El investigador

La siguiente tabla nos muestra los principales factores de calidad, que fueron ponderadas por los usuarios administradores del sistema.

Tabla 14: Puntuación de métricas de calidad de McCall

Métricas	Usuario 1	Usuario 2	Promedio
Corrección	10	9	9.50
Fiabilidad	8	8	8.00
Eficiencia	9	8	8.50
Integridad	9	9	9.00
Flexibilidad	9	9	9.00
Capacidad de prueba	9	8	8.50
Reusabilidad	10	9	9.50
Usabilidad	9	8	8.50

Fuente: entrevista a administrador del sistema.

Elaboración: El investigador.

El cálculo de cada factor de calidad se realizó con la fórmula de McCall.

$$F_q = (C_1 \times m_1) + (C_2 \times m_2) + \dots + (C_n \times m_n)$$

Dónde:

F_q : Es un factor de calidad

C_n : Coeficiente de regresión

m_n : Métricas que afectan al factor de calidad

Para calcular los coeficientes de regresión se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_n = \frac{1}{\#metricas_n}$$

Dónde: #métricas son las métricas que afectan al factor de calidad

Tabla 15: Resumen de los factores de McCall

Métricas McCall	Factor de calidad	m_i	C_i	$F_q = (C_1xm_1) + (C_2xm_2) + \dots + (C_nxm_n)$	F_q
Corrección	Compleitud	8.5	0.33		8.16
	Consistencia	8.0	0.33	$F_q = (1x8.5) + (1x8.0) + (1x8.0)$	
	Trazabilidad	8.0	0.33		
Fiabilidad	Exactitud	7.5	0.20		7.50
	Consistencia	8.0	0.20		
	Tolerancia a errores	6.5	0.20	$F_q = (1x7.5) + (1x8.0) + (1x6.5) + (1x7.5) + (1x8.0)$	
	Modularidad	7.5	0.20		
	Simplicidad	8.0	0.20		
Eficiencia	Concisión	7.5	0.33		7.83
	Eficiencia operativa	8.0	0.33	$F_q = (1x7.5) + (1x8.0) + (1x8.0)$	
	Operatividad	8.0	0.33		
Integridad	Instrumentación	7.0	0.50		7.75
	Seguridad	8.5	0.50	$F_q = (1x7.0) + (1x8.5)$	
Flexibilidad	Capacidad de expansión	6.5	0.20		6.90
	Generalidad	7.0	0.20		
	Modularidad	7.5	0.20	$F_q = (1x6.5) + (1x7.0) + (1x7.5) + (1x5.5) + (1x8.0)$	
	Auto documentación	5.5	0.20		
	Simplicidad	8.0	0.20		
Capacidad de prueba	Generalidad	7.0	0.25		7.00
	Modularidad	7.5	0.25		
	Auto documentación	5.5	0.25	$F_q = (1x7.0) + (1x7.5) + (1x5.5) + (1x8.0)$	
Reusabilidad	Simplicidad	8.0	0.25		6.67
	Generalidad	7.0	0.33		
	Modularidad	7.5	0.33	$F_q = (1x7.0) + (1x7.5) + (1x5.5)$	
Usabilidad	Auto documentación	5.5	0.33		8.25
	Operatividad	8.0	0.50	$F_q = (1x8.0) + (1x8.5)$	
	Facilidad de formación	8.5	0.50		

Elaboración: El investigador

$$IMS = \frac{[(M_r - (F_a + F_c + F_d))]}{M_r}$$

Dónde:

M_r : Número de módulos en la versión actual

F_a : Número de módulos en la versión actual que se han añadido

F_c : Número de módulos en la versión que se han cambiado

F_d : Número de módulos de versión anterior que se han borrado en versión actual

$$IMS = \frac{[(4 - (1 + 1 + 0))]}{4}$$

$$IMS = 0.5$$

Se obtuvo un valor de 0.5 en el índice de madures y se aproxima a 1.0, es decir el producto se comienza a estabilizarse.

Para hallar la puntuación final de calidad de software, es decir el grado de satisfacción del sistema, se promediaron los resultados de las métricas de McCall.

$$Pcs = \frac{co + fi + ef + in + fl + cp + re + us + ma}{9}$$

Dónde:

Pcs : Puntuación de calidad de software

co : Corrección

fi : Fiabilidad.

ef : Eficiencia.

in : Integridad.

fl : Flexibilidad.

cp : Capacidad de prueba.

re: Reusabilidad.

us: Usabilidad.

ma: Mantenimiento.

Entonces:

$$Pcs = \frac{8.16 + 7.50 + 7.83 + 7.75 + 6.90 + 7.00 + 6.67 + 8.25 + 5}{9}$$

$$Pcs = 7.22$$

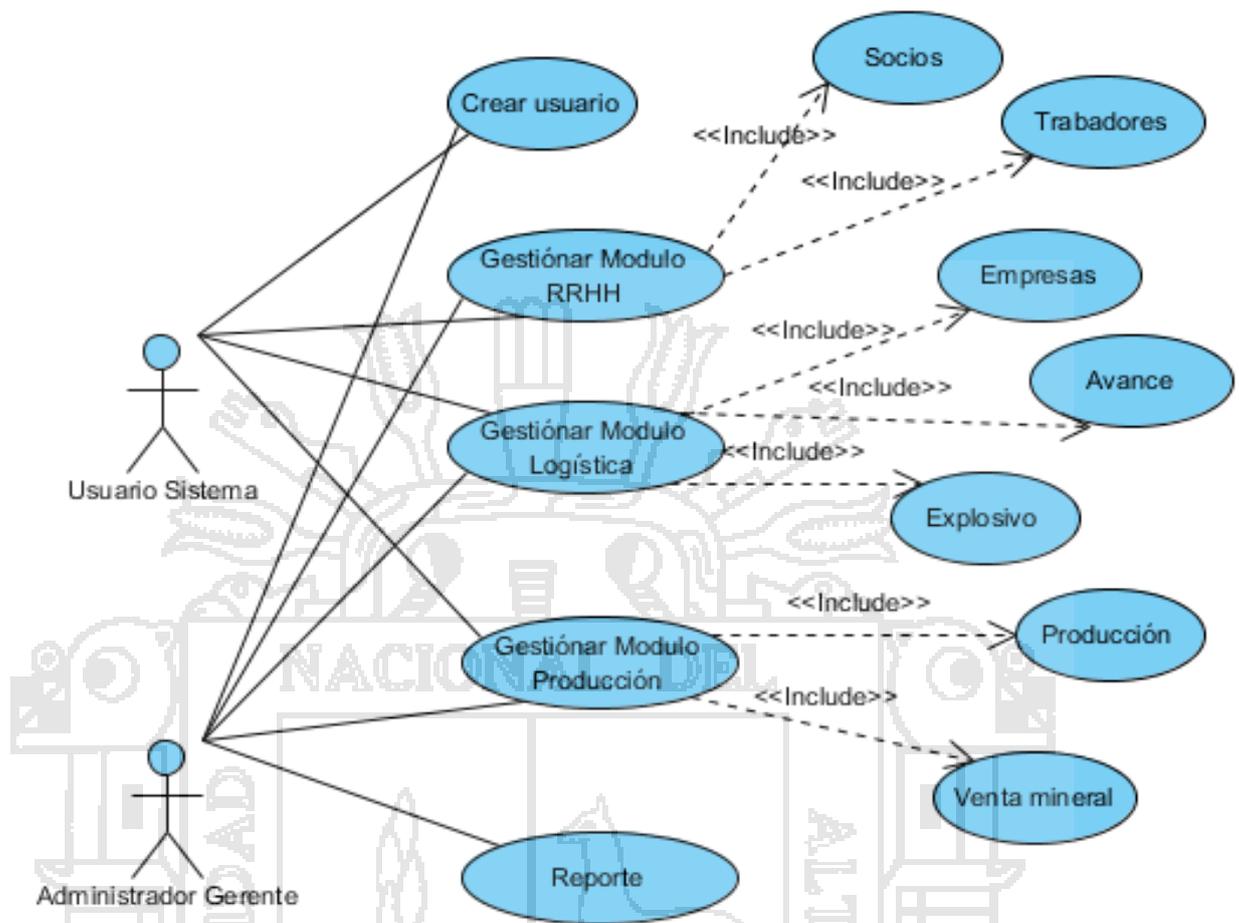
El valor de la puntuación de calidad del sistema es de 7.22, en la escala de 0 a 10, este valor indica que el sistema es un software de calidad, es decir el grado de satisfacción de requerimientos es totalmente aceptable.

4.2 ANÁLISIS

4.2.1 Diagrama de caso de uso

El diagrama de caso de uso permitió visualizar el comportamiento del sistema ERP desarrollado, de acuerdo a los requisitos funcionales del sistema, a continuación se observa el caso de uso del sistema implementado en la Empresa San Miguel de Untuca, el caso de uso de módulo de recurso humano y la funcionalidad con el sistema desde el punto de vista del usuario, también está relacionado las acciones de caso de uso de módulo logística, el caso de uso de módulo de producción realiza acciones del sistema ERP y desde una apreciación del usuario.

Figura 7: Diagrama de casos de uso del sistema ERP

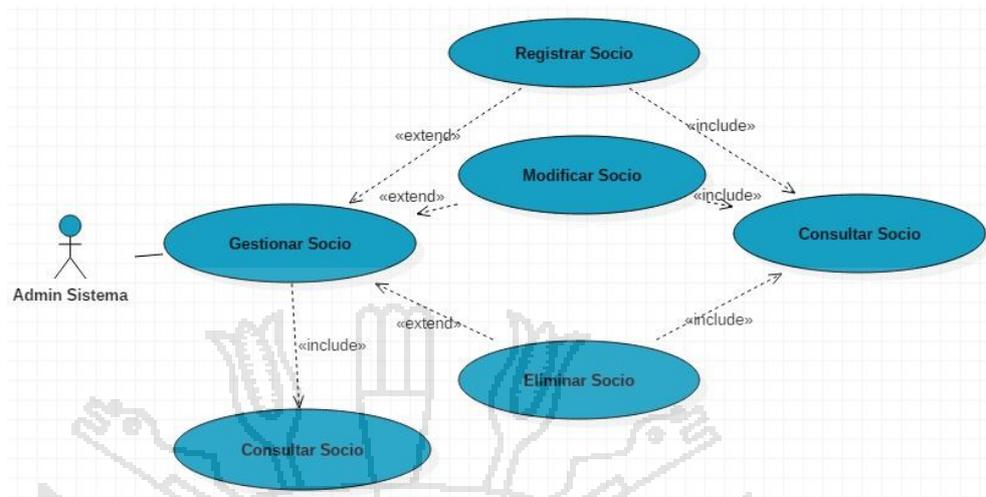


Elaboración: El investigador.

4.2.1.1 Diagrama de caso de uso para gestionar socio

En la figura 8 el caso de uso de registro de un nuevo socio, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos e información personal de socio en el formulario y puede realizar consulta de socio para evitar registros repetidos en la Empresa San Miguel de Untuca, en el módulo de recurso humano.

Figura 8 Caso de uso para gestionar socio

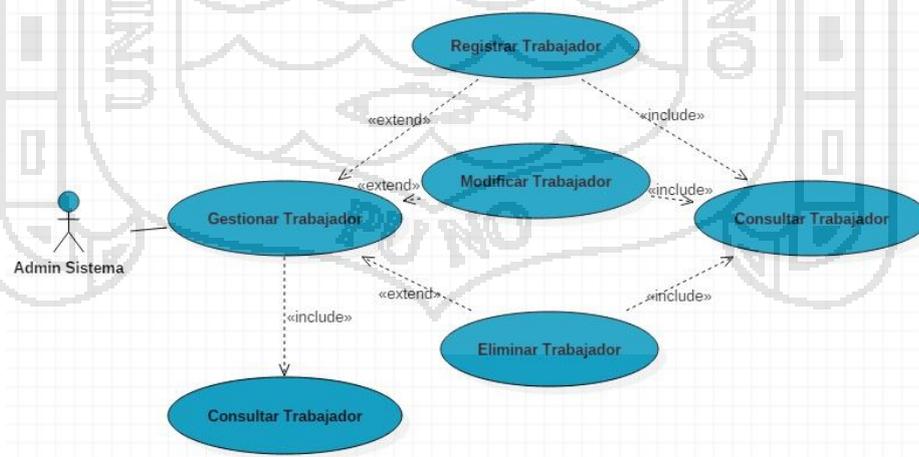


Elaboración: El investigador.

4.2.1.2 Diagrama de caso de uso para gestionar trabajador

En la figura 9 el caso de uso de registro de un nuevo trabajador, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos en el formulario y puede realizar consulta de trabajador para evitar registros repetidos en la Empresa San Miguel de Untuca, en el módulo de recurso humano.

Figura 9 Caso de uso para gestionar trabajador

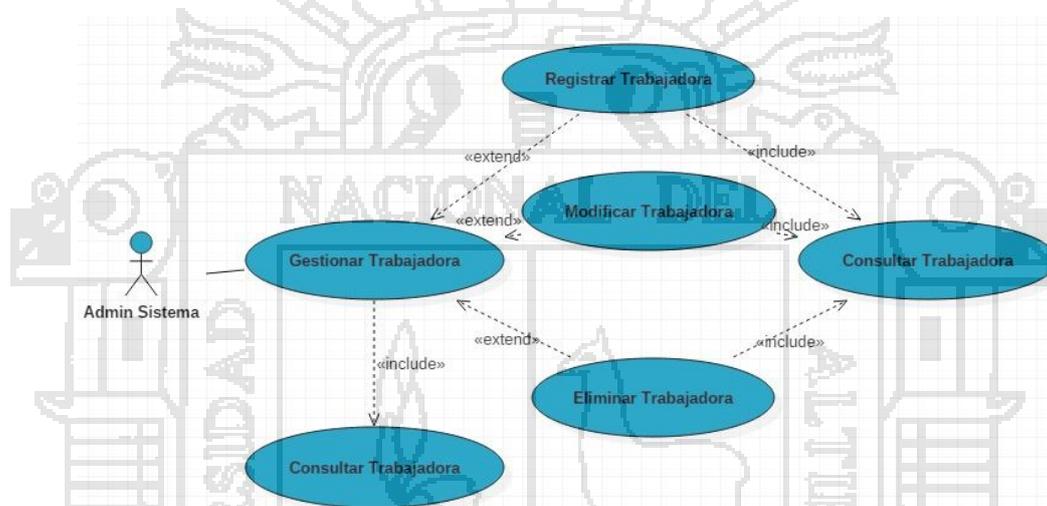


Elaboración: El investigador.

4.2.1.3 Diagrama de caso de uso para gestionar trabajadora

En la figura 10 el caso de uso de registro de una nueva trabajadora, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos e información personal de trabajadora en el formulario y puede realizar consulta de trabajadora para evitar registros repetidos en la Empresa San Miguel de Untuca, en el módulo de recurso humano.

Figura 10 Caso de uso para gestionar trabajadora

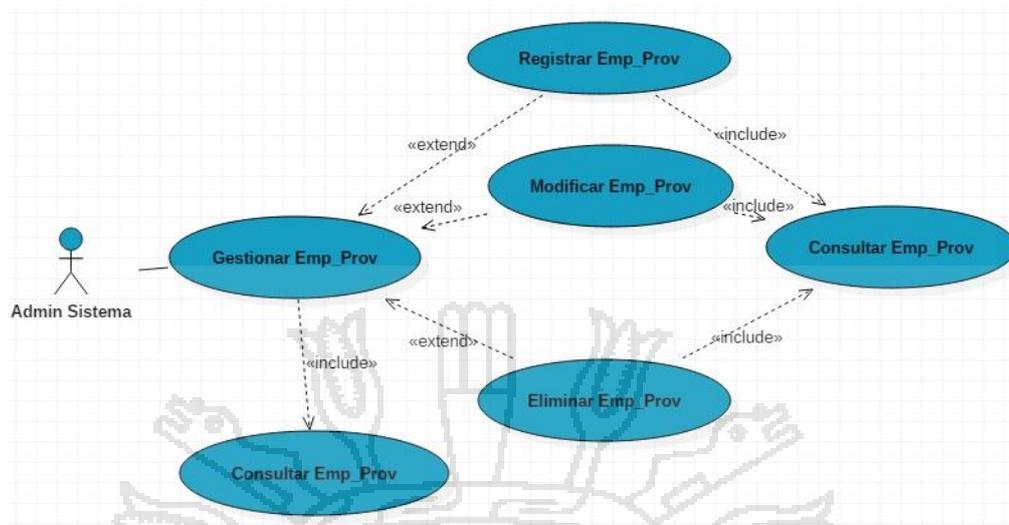


Elaboración: El investigador.

4.2.1.4 Diagrama de caso de uso para gestión de empresa proveedora

En la figura 11 el caso de uso de registro de una nueva empresa proveedora, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos e información de la empresa en el formulario y puede realizar consulta de empresa proveedora existente para evitar registros repetidos en el módulo logística.

Figura 11 Caso de uso para gestionar empresa proveedora

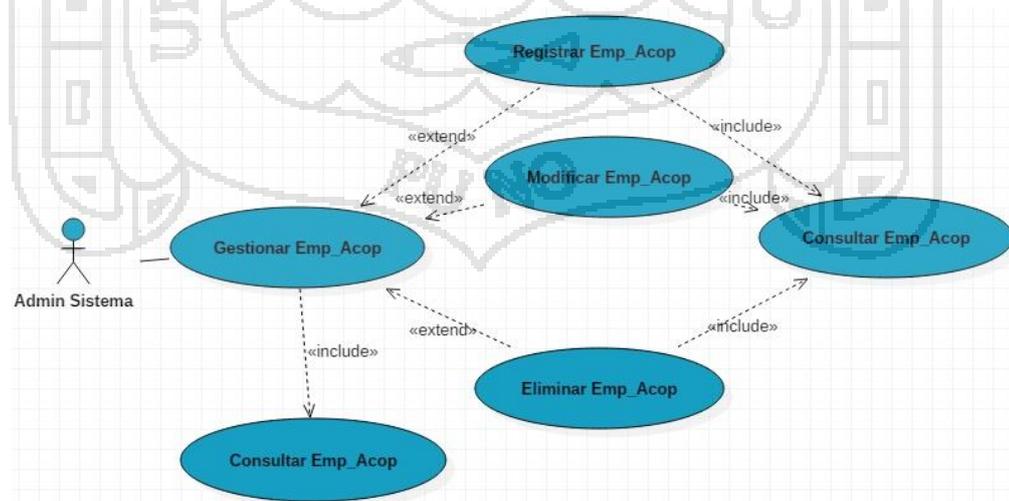


Elaboración: El investigador.

4.2.1.5 Diagrama de caso de uso para gestionar empresa acopiadora

En la figura 12 el caso de uso de registro de una nueva empresa acopiadora, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos en el formulario y puede realizar consulta de empresa acopiadora existente para evitar registros repetidos en el módulo logística.

Figura 12 Caso de uso para gestionar empresa acopiadora

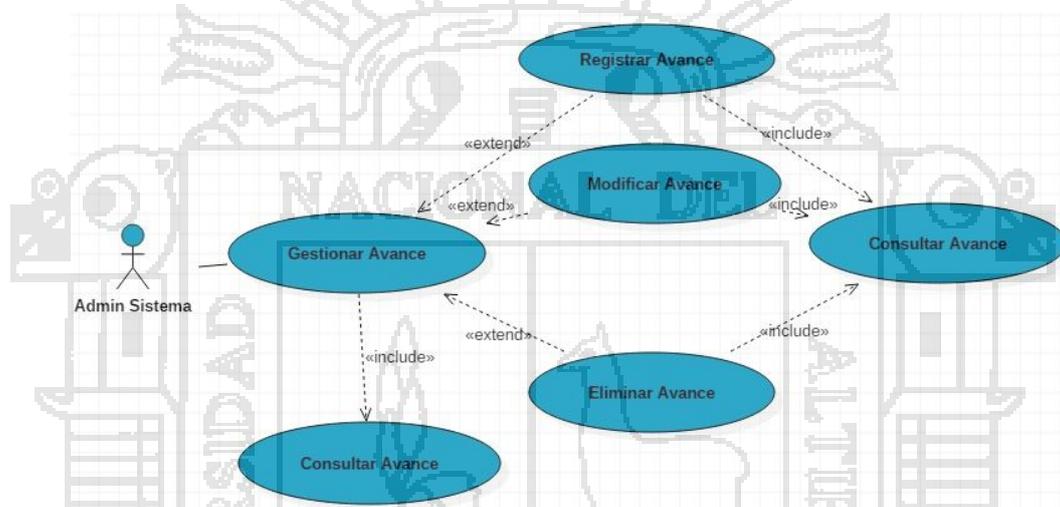


Elaboración: El investigador.

4.2.1.6 Diagrama de caso de uso para gestionar avance del socio

En la figura 13 el caso de uso de registro de avance nueva de un socio registrado en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos e información en el formulario y puede realizar consulta de avance existente para evitar registros repetidos en el módulo logística.

Figura 13 caso de uso para gestionar avance del socio

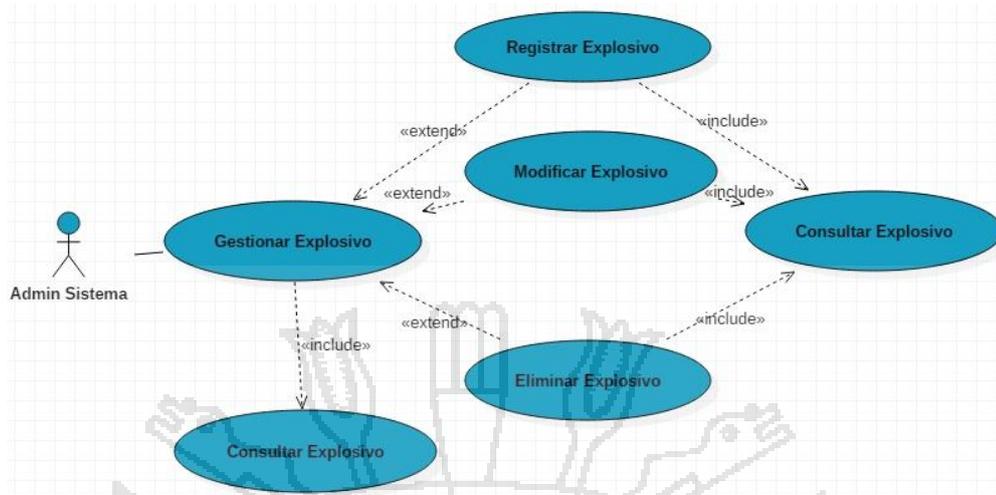


Elaboración: El investigador.

4.2.1.7 Diagrama de caso de uso para gestionar explosivo

En la figura 14 el caso de uso de registro de compra de explosivo que realiza la empresa san miguel y venta de explosivo que realiza la empresa a los socio registrado en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de venta o puede realizar registro de compra, en los dos caso de registro llenar datos e información en el formulario y puede realizar consulta de explosivo existente para evitar registros inapropiado en el módulo logística.

Figura 14 Caso de uso para gestionar explosivo

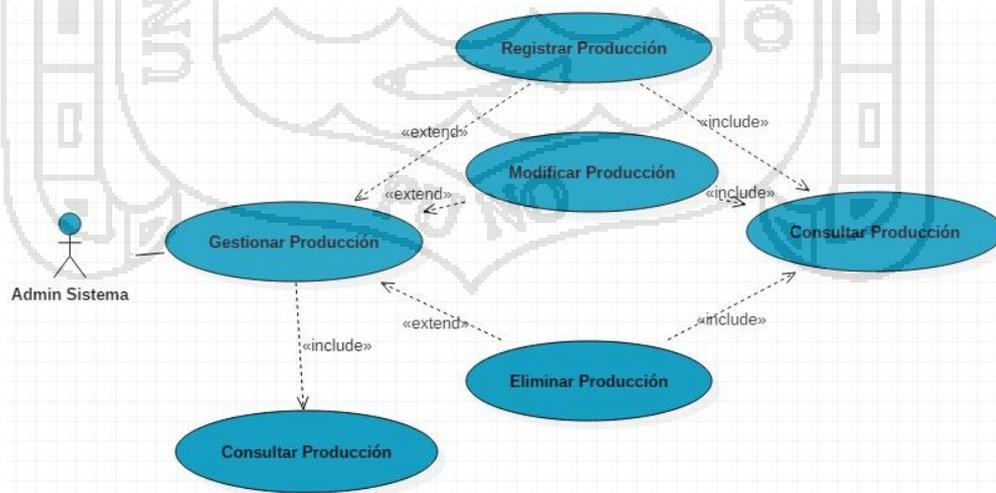


Elaboración: El investigador.

4.2.1.8 Diagrama de caso de uso para gestionar producción

En la figura 15 el caso de uso de registro de producción de cada socio registrado en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro o puede realizar consulta, en caso de registro llenar datos e información en el formulario y puede realizar consulta de producción existente para evitar registros repetidos en el módulo logística.

Figura 15 Caso de uso para gestionar la producción de socio

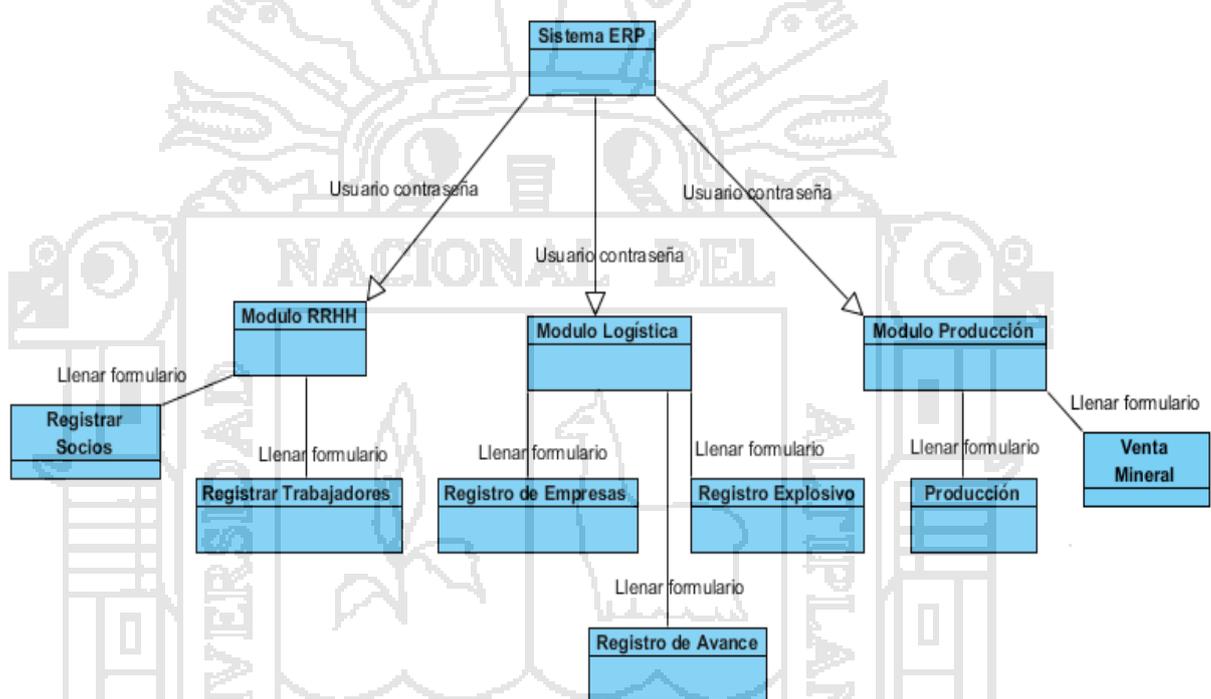


Elaboración: El investigador.

4.2.2 Diagrama de comunicación

Los diagramas de comunicación permitieron expresar el contexto a través de objetos y enlaces y la interacción entre esos objetos con la representación de envíos de mensajes entre cada uno de los módulos implementadas, a continuación de detalla cada uno.

Figura 16: Diagrama de comunicación del sistema ERP



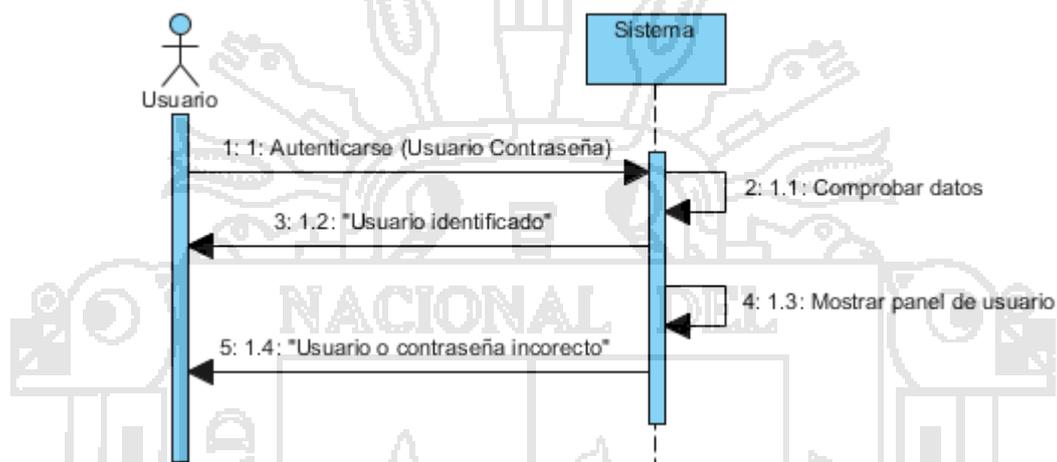
Elaboración: El investigador.

En la figura 16 el diagrama de comunicación del sistema ERP desarrollado, se puede visualizar el registro de administrador del sistema ERP, posteriormente se visualiza el registro de información en el módulo recurso humano registro de socios, trabajadores, trabajadoras existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar consultas, modificaciones, reportes, ver perfiles, en caso de registro llenar datos e información personalizada de socio, trabajador, trabajadora en el formulario en el módulo correspondiente.

4.2.3 Diagramas de secuencia

Los siguientes diagramas de secuencia permiten visualizar como los objetos identificados de la herramienta se comunican entre sí para generar un evento en el sistema.

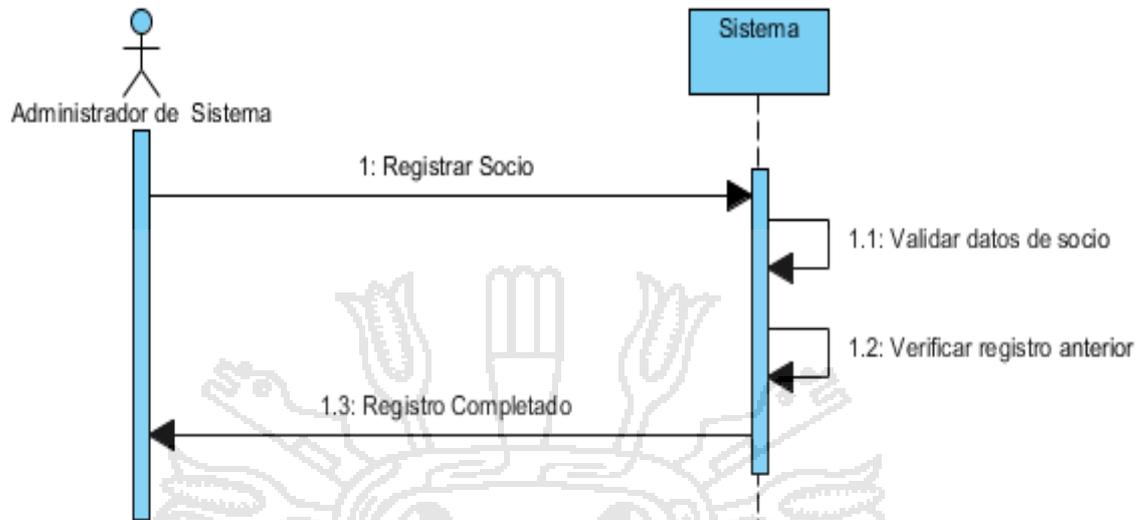
Figura 17: Diagrama de secuencia para identificar usuario del sistema



Elaboración: El investigador.

En la figura 17 el diagrama de secuencia del sistema ERP desarrollado, se puede visualizar el registro y autenticarse del administrador del sistema ERP, posteriormente se visualiza el registro de información del usuario, el usuario puede ser administrador gerente o administrador de sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, ver perfiles, en caso de registro llenar datos e información personalizada de socio, trabajador, trabajadora en el formulario en el módulo que corresponde.

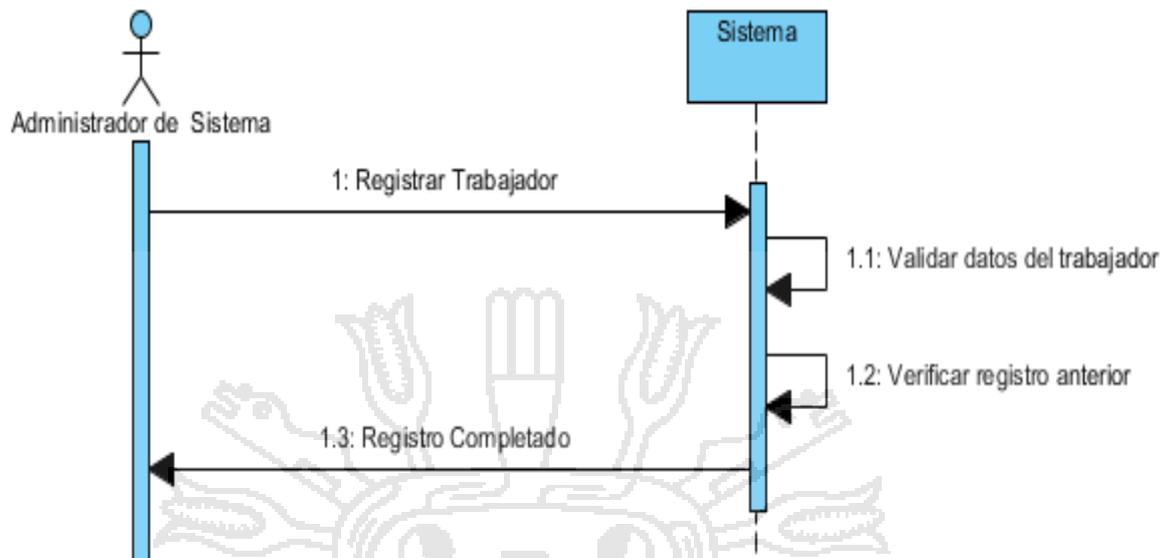
Figura 18: Diagrama de secuencia para registrar un socio en el sistema



Elaboración: El investigador.

En la figura 18 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar el registro de un nuevo socio de la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información personal del socio y realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, ver perfiles, emisión de carnet de socio en el módulo de recurso humano.

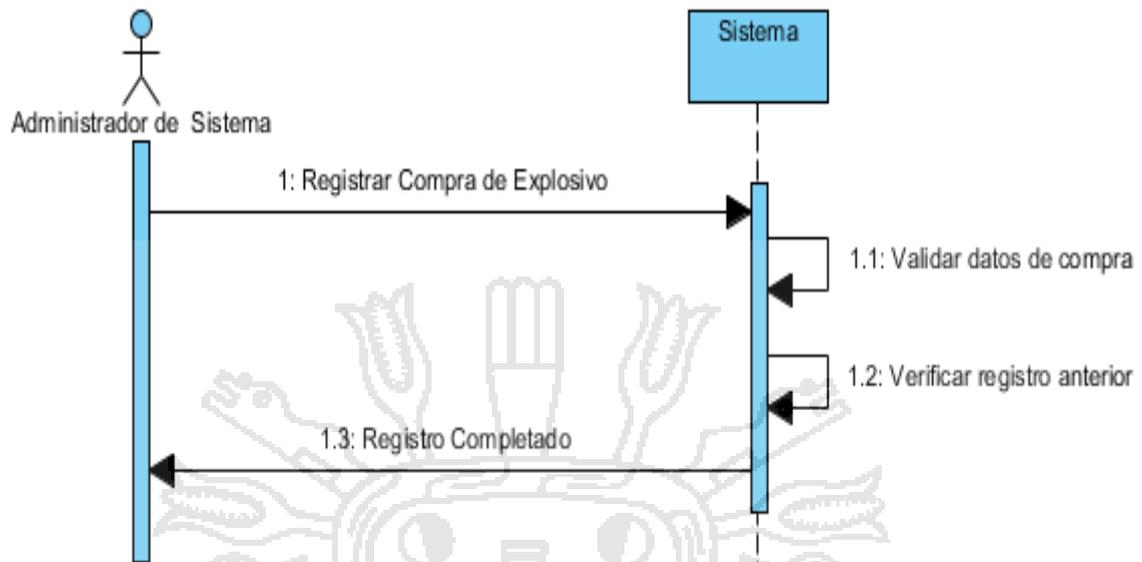
Figura 19: Diagrama de secuencia para registrar trabajador en el sistema



Elaboración: El investigador.

En la figura 19 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar el registro de un nuevo trabajador de la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información personal del trabajador y realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, ver perfiles, emisión de carnet del trabajador en el módulo de recurso humano.

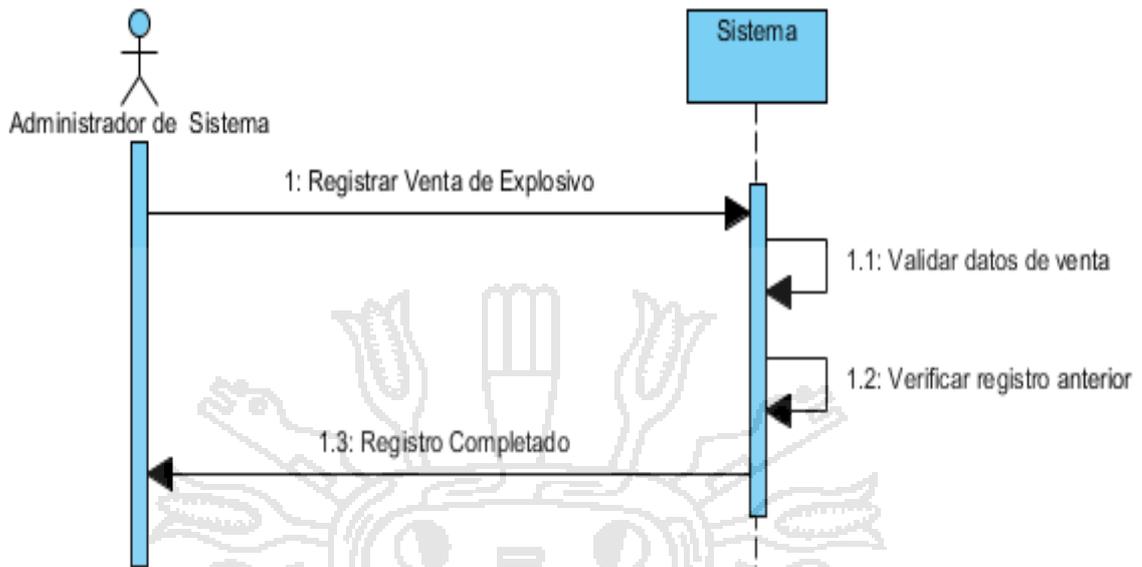
Figura 20: Diagrama de secuencia para registrar compra de explosivo



Elaboración: El investigador.

En la figura 20 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de una nueva compra de explosivo para la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información de la adquisición y realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, la optimización de información se realiza en el módulo logística.

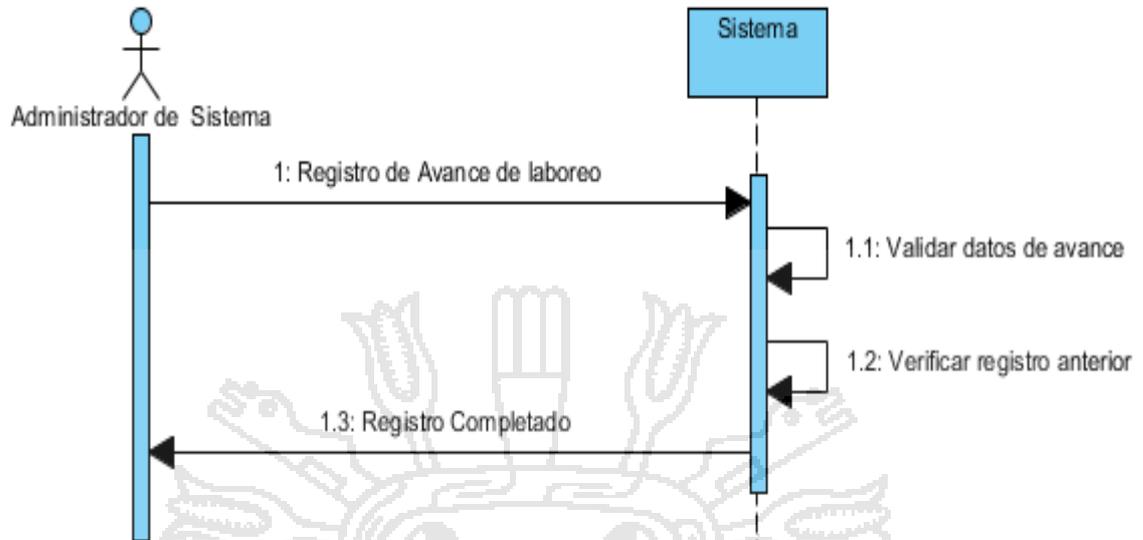
Figura 21: Diagrama de secuencia para registrar venta de explosivo a los socios



Elaboración: El investigador.

En la figura 21 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de una nueva venta de explosivo para los socio registrado en la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información de la venta de material y realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, la optimización de información se realiza en el módulo logística.

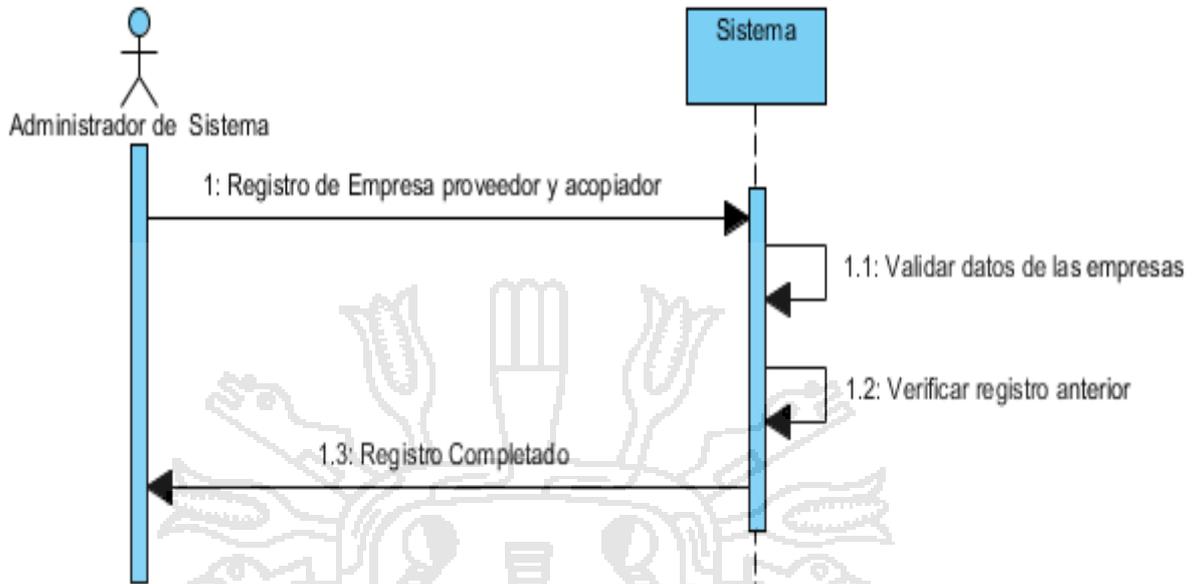
Figura 22: Diagrama de secuencia para registrar avance de socio



Elaboración: El investigador.

En la figura 22 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de avance reportado por los socios registrado en la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información de avance que realiza cotidianamente cada socio, la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, la optimización de información se realiza en el módulo logística.

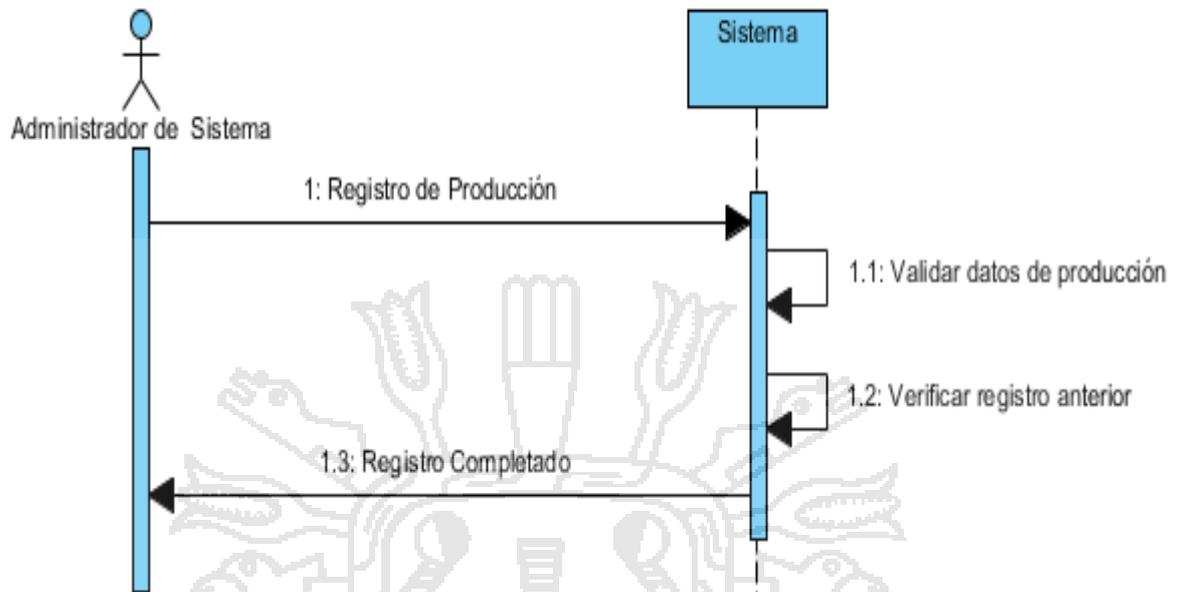
Figura 23: Diagrama de secuencia para registrar empresas proveedor y acopiador



Elaboración: El investigador.

En la figura 23 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de empresa proveedora de la misma forma de la empresa acopiadora que son empresas que trabaja con la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información de las empresas, se realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, la optimización de información se realiza en el módulo logística.

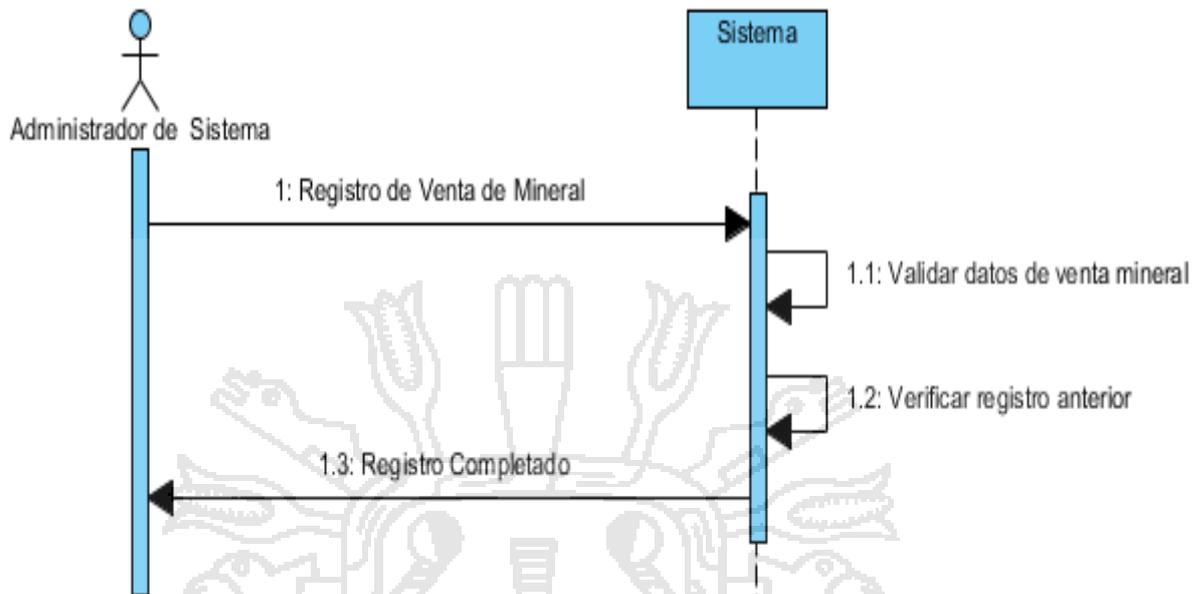
Figura 24: Diagrama de secuencia para registrar producción



Elaboración: El investigador.

En la figura 24 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de producción de cada uno de los socios registrado en la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de datos e información de avance, se realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, la optimización de información se realiza en el módulo logística.

Figura 25: Diagrama de secuencia para registrar venta de mineral



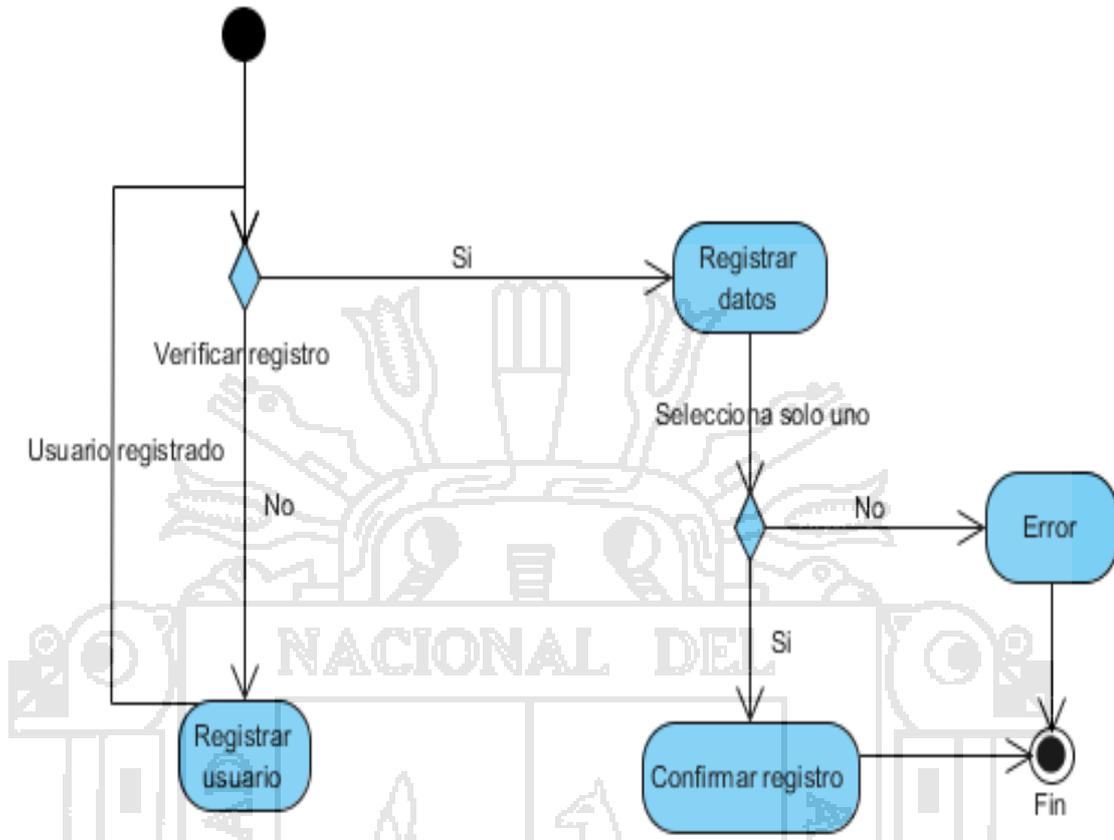
Elaboración: El investigador.

En la figura 25 el diagrama de secuencia del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de venta de mineral de cada uno de los socios registrado en la empresa san miguel realizan la comercialización de su producto, posteriormente se visualiza el registro de datos e información de venta de mineral, se realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones, reportes, la optimización de información se realiza en el módulo logística.

4.2.4 Diagramas de Actividades

El diagrama de actividades proporcionó una vista del comportamiento centrada en la tarea, ya que su propósito es capturar acciones (trabajo y actividades que serán realizadas) y sus resultados en términos de cambios de estado.

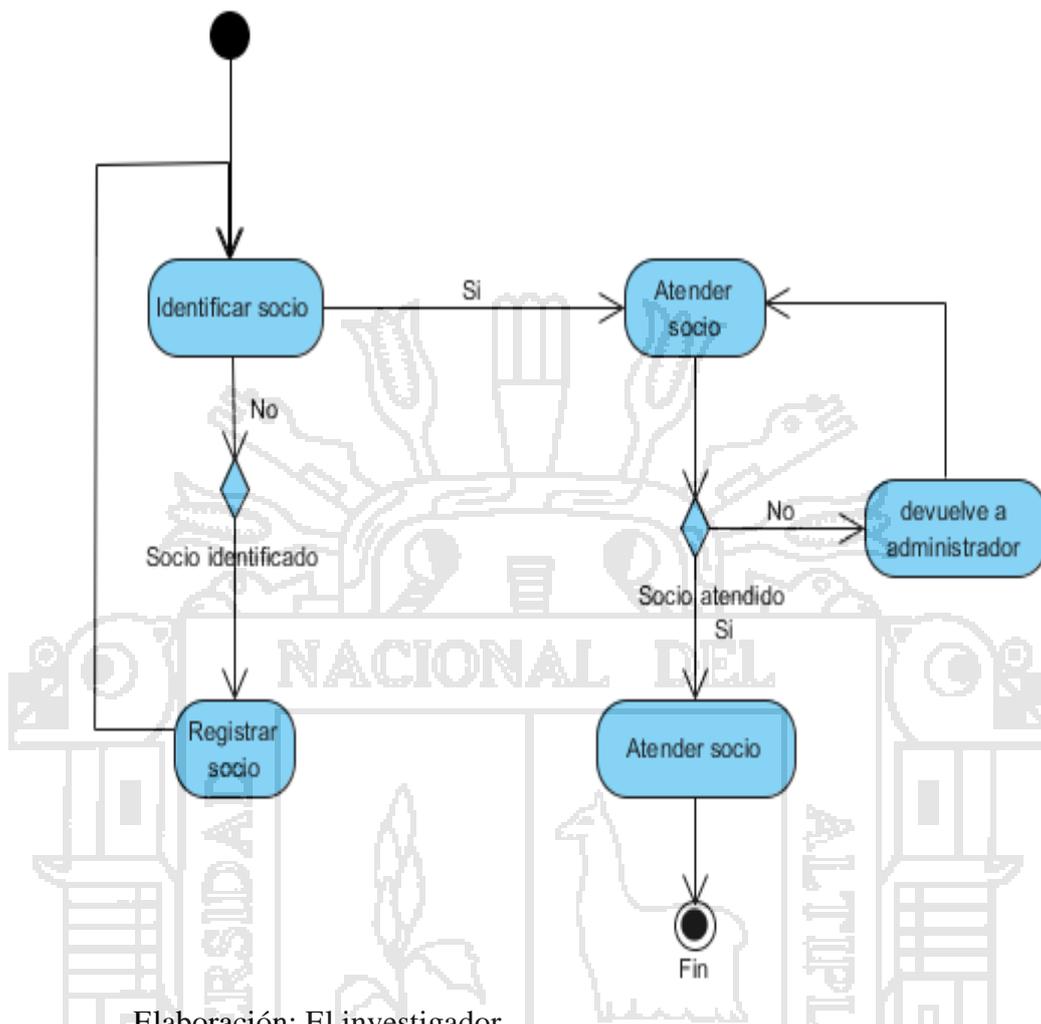
Figura 26: Diagrama de actividades del proceso de registro de usuario



Elaboración: El investigador.

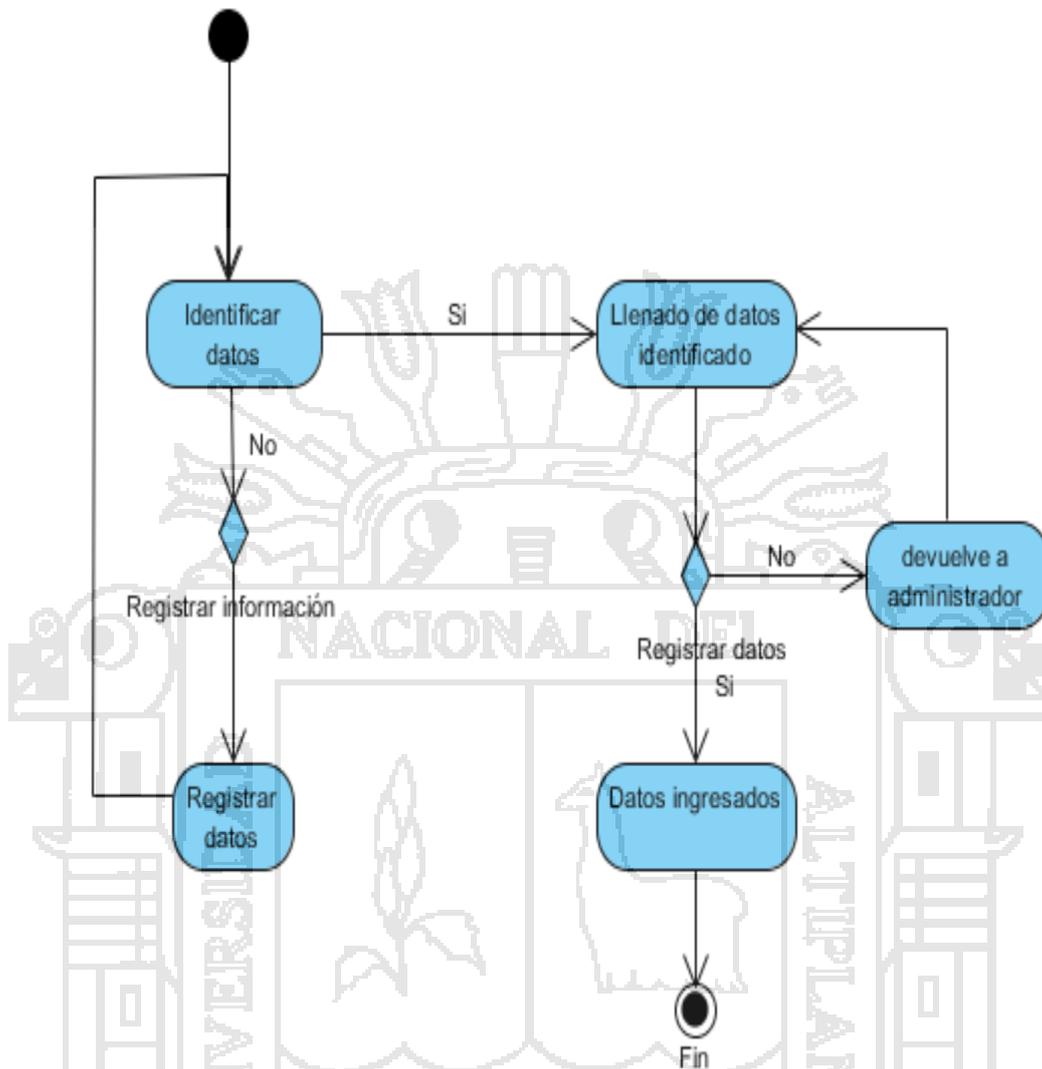
En la figura 26 el diagrama de actividad del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de datos e información de los procesos administrativo de la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de usuarios identificado, se realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones de actividad.

Figura 27: Diagrama de actividades para atender al socio de la Empresa San Miguel



En la figura 27 el diagrama de actividad del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de datos e información de los socios, trabajador, trabajadora de la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de usuarios identificado, se realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones de actividad.

Figura 28: Diagrama de actividades para registro general de información de socios y empresa



Elaboración: El investigador.

En la figura 28 el diagrama de actividad del sistema, el administrador del sistema ERP, puede realizar registro de datos e información de los socios, trabajador, trabajadora, empresa proveedora, empresa acopiadora e información general de la empresa san miguel, posteriormente se visualiza el registro de actividad identificado, se realiza la verificación de datos anteriores para evitar duplicidad de registro en el sistema existente en la empresa san miguel, el administrador del sistema ERP, puede realizar registros, consultas, modificaciones de actividad.

4.2.5 Clase de análisis

A partir del comportamiento definido de casos de uso, se identificó las clases de control de interfaz y de entidad.

Tabla 16 se muestra las clases de interfaz que permitió presentar formulario y ventanas de mensajes de sistema.

Tabla 16: diagrama de casos de uso

Clase	Atributos	Responsabilidades
Interfaz administrador de sistema	Formulario de registro, administrador de sistema	Leer datos de usuario Visualizar opciones de registro Visualizar errores Visualizar información
Interfaz de modulo recurso humano	Formulario de registro de socio y trabajadores(a)	Leer datos de registro Visualizar opciones de registro Visualizar errores Visualizar información
Interfaz de modulo logística	Formulario de registro de empresa proveedora, acopiadora, avance de socio, venta y compra de explosivo	Leer datos de registro Visualizar opciones de registro Visualizar errores Visualizar información
Interfaz de módulo producción	Formulario de registro de producción de socio, venta de producción	Leer datos de registro Visualizar opciones de registro Visualizar errores Visualizar información

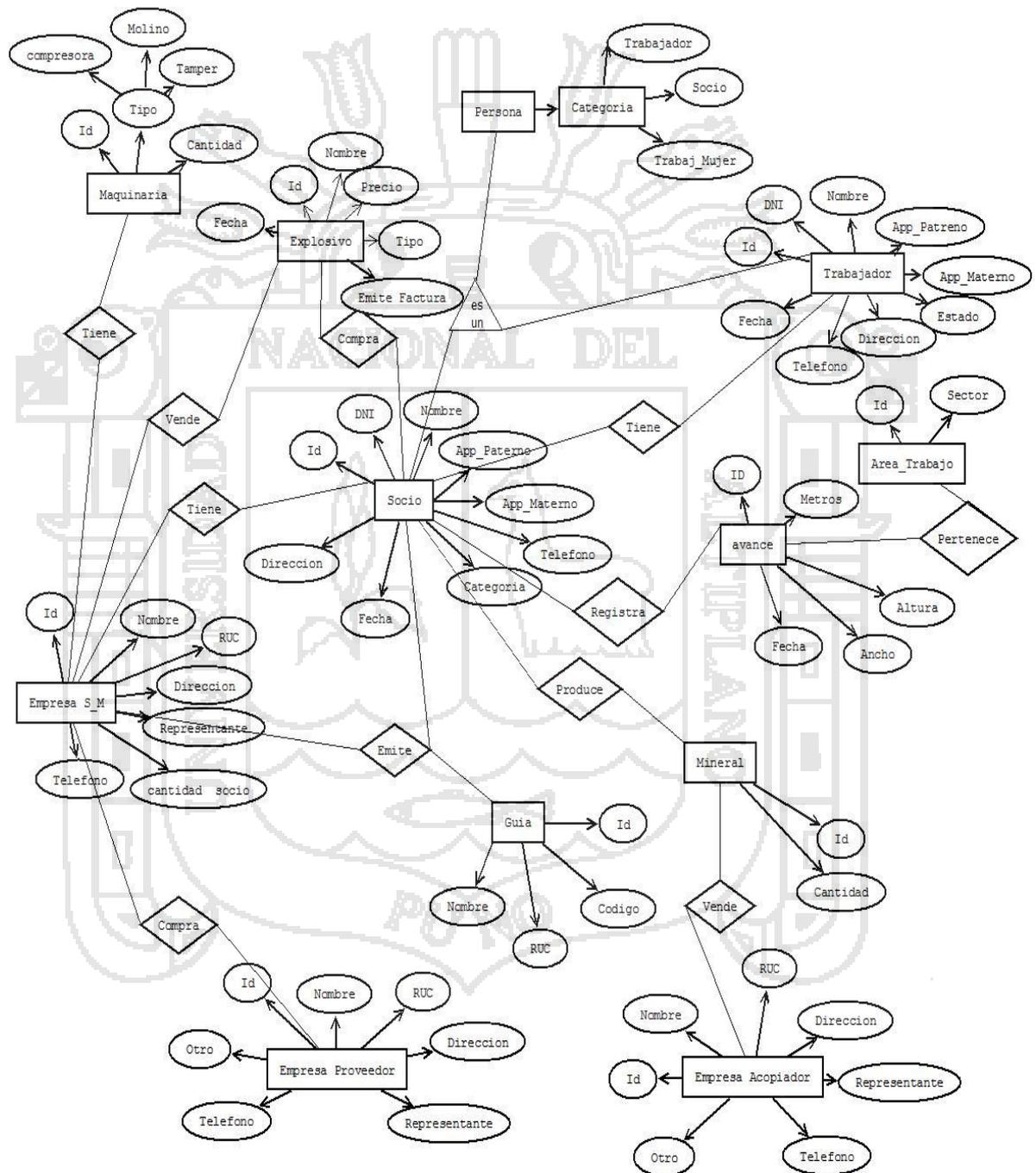
Fuente: Diagrama de casos de uso

Elaboración: El investigador.

4.2.6 Modelo Conceptual E-R

El modelo conceptual fue el punto de partida para el diseño de la base de datos, donde la primera representación está basada en el modelo Entidad-Relación

Figura 29: Modelo E R de la base de datos

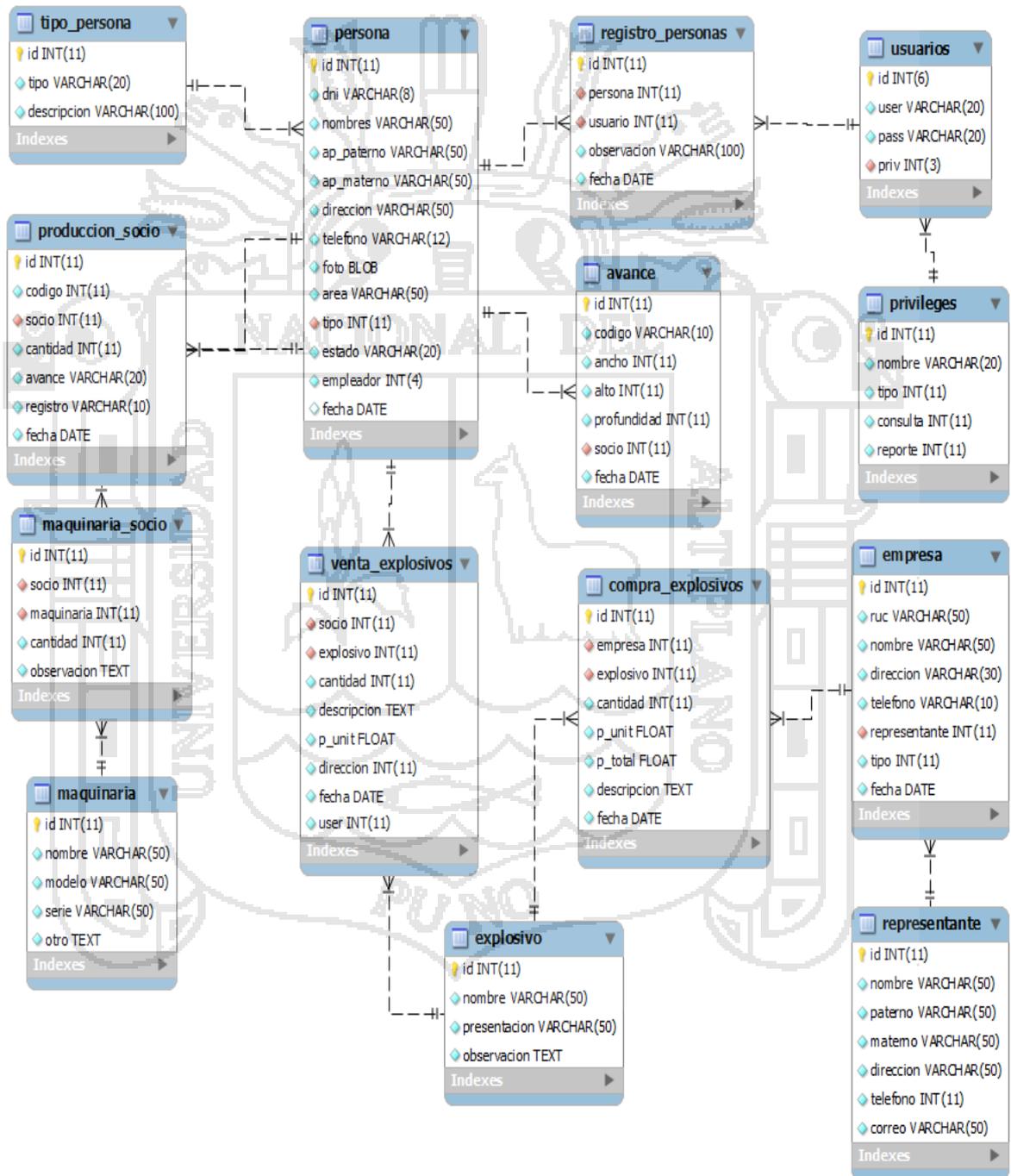


Elaboración: El investigador

4.2.7 Diseño de la base de datos

El modelo conceptual fue el punto de partida para el diseño de la base de datos, donde la primera representación está basada en el modelo Entidad-Relación

Figura 30: Diseño de base de datos del sistema



Elaboración: El investigador

Para esta investigación se ha modelado una base de datos relacional la cual está compuesta por 10 tablas que almacenan información de los datos de los usuarios (módulo de recursos humanos, módulo logística, módulo de producción), de los elementos de CMDB, socios, trabajadores, manejo de explosivo, avances, así como los reportes.

El tamaño de la BD no depende de un dimensionamiento fijo que se realice al momento del diseño, sino del motor de BD que se utilice y de la capacidad de almacenamiento en disco y de procesamiento que se tenga en el servidor de producción.

Los límites en el número de bases de datos y tablas: MySQL no tiene límite en el número de bases de datos. Sin embargo, el sistema de archivos puede tener un límite en el número de directorios. Motores de almacenamiento individuales pueden imponer limitaciones específicas del motor. InnoDB (que es el motor que utilizamos) permite hasta 4 mil millones de tablas.

Tabla 17: Tabla de persona

Nombre	Persona	
Descripción	Contiene la información de la persona la persona puede ser socio, trabajador, trabajadora.	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int(11)	Id usuario
DNI	Varchar(8)	DNI de la persona
Nombre	Varchar(50)	Nombre de la persona
Ap_paterno	Varchar(50)	Apellido de la persona
Ap_materno	Varchar(50)	Apellido de la persona
dirección	Varchar(50)	Dirección de persona
Teléfono	Varchar(12)	Teléfono de persona

Área	Varchar(50)	Área de trabajo
Tipo	Int(11)	Tipo de persona
Estado	Varchar(20)	Estado de persona
Empleador	Int(10)	Persona socio

Elaboración: El investigador

Tabla 18: Tabla de Producción de Socio

Nombre		Producción
Descripción	Contiene la información de la producción de cada uno de los socios	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id producción
Socio	Int(11)	Código de socio
Cantidad	Int(11)	Cantidad producción
Avance	varchar(20)	Avance de socio
Registro	Varchar(10)	Registrar producción
Fecha	Date	Fecha de registro

Elaboración: El investigador

Tabla 19: Tabla de Maquinaria

Nombre		Maquinaria
Descripción	Contiene la información de la maquinaria que tiene cada uno de los socios	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id maquinaria
Socio	Int(11)	Código de socio

Maquinaria	Varchar(100)	Nombres maquinaria
Modelo	Text	Nombre modelo
Serie	Text	Nombre serie
Cantidad	Int(11)	Cantidad maquinaria
Observación	Text	Descripción

Elaboración: El investigador

Tabla 20: Tabla de Avance

Nombre		Avance	
Descripción	Contiene la información de avance que realiza cada uno de los socios		
Clave primaria	Id		
Campo	Tipo	Descripción	
Id	Int (11)	Id avance	
Socio	Int(11)	Código de socio	
Ancho	Float	Ancho de avance	
Alto	Float	Altura de avance	
Profundidad	Float	Profundidad de avance	
Observación	Text	Descripción	
Fecha	Date	Fecha de registro de avance	

Elaboración: El investigador

Tabla 21: Tabla de Explosivo

Nombre	Explosivo	
Descripción	Contiene la información del explosivo que tiene la Empresa San Miguel	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id explosivo
Nombre	varchar(50)	Nombre de explosivo
Descripción	varchar(200)	Clases de explosivo
Presentación	Int 11)	Cantidad de explosivo
Observación	text	Registro de datos

Elaboración: El investigador

Tabla 22: tabla de Venta de Explosivo

Nombre	Venta de explosivo	
Descripción	Contiene la información de la venta de explosivo a cada uno de los socios	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id venta explosivo
Socio	Int(11)	Código de socio
Explosivo	Int(11)	Número de explosivo
Cantidad	int(11)	Cantidad de explosivo
Descripción	Text	Datos de explosivo
Precio unitario	Float	Precio unitario de explosivo
Dirección	Int (11)	Dirección de socio
Fecha	Date	Fecha de venta

Elaboración: El investigador

Tabla 23: Tabla de Compra de Explosivo

Nombre	Compra de explosivo	
Descripción	Contiene la información de la compra de explosivo que realiza la Empresa San Miguel	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id compra explosivo
Empresa	Int(11)	Código de empresa
Explosivo	Int(11)	Número de explosivo
Cantidad	int(11)	Cantidad de explosivo
Precio unitario	Float	precio unitario de explosivo
Precio total	Float	Precio total de explosivo
Descripción	Text	Dirección de la empresa que adquiere explosivo
Fecha	Date	Fecha de compra

Elaboración: El investigador

Tabla 24: Tabla de Presentación de Explosivo

Nombre	Presentación de Explosivo	
Descripción	Contiene la información de presentación de explosivo que tiene la Empresa San Miguel	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (3)	Id explosivo
Unidad	Tinyint(1)	Unidad de explosivo
Caja	Tinyint(1)	Caja de explosivo
Metros	Tinyint(1)	Medida de explosivo
Rollo	Tinyint(1)	Presentación de explosivo

bolsa	Tinyint(1)	Presentación explosivo	de
Coñete	Tinyint(1)	Clasificación explosivo	de

Elaboración: El investigador

Tabla 25: Tabla de las Empresas Registrado

Nombre	Empresas acopiadora y proveedora	
Descripción	Contiene la información de la empresa proveedora y acopiadora	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id empresa
Ruc	Varchar(50)	Ruc de la empresa
Nombre	Varchar(50)	Nombre de la empresa
Dirección	Varchar(30)	Dirección de la empresa
Teléfono	Varchar(10)	Teléfono de la empresa
Representante	Int(11)	Representante de la empresa
Tipo	Int(11)	Clasificación de la empresa
Fecha	Date	Fecha de registro de la empresa

Elaboración: El investigador

Tabla 26: Tabla de Representante de la Empresa

Nombre	Representante de las Empresas	
Descripción	Contiene la información del representante de la empresa proveedora o acopiadora	
Clave primaria	Id	
Campo	Tipo	Descripción
Id	Int (11)	Id representante
DNI	Varchar(50)	N° de DNI representante de la empresa
Nombre	Varchar(50)	Nombre de representante
Apellido paterno	Varchar(50)	Apellidos paterno de representante
Apellido materno	Varchar(50)	Apellidos materno de representante
Dirección	Varchar(50)	Dirección Representante de la empresa
Teléfono	Int(11)	Teléfono de representante de la empresa
Correo	Varchar(50)	Correo de representante de la empresa

Elaboración: El investigador

4.2.8 Métricas de punto de función

Esta métrica permitió medir la funcionalidad del sistema a partir de dominios de información: archivos lógicos internos, archivos de interfaz externa, entradas externas, salidas externas, y consulta interna.

Primeramente se calculó los puntos de función sin ajuste para lo cual se elaboró la siguiente tabla resumen.

Tabla 27: Resumen de punto de función del sistema

Clasificación de las funciones		Datos elementales referenciados	Registro lógico referenciado	Grado de la función
Archivos lógicos internos	Registrar socios	4	2	Media
	Registrar trabajadores	16	3	Compleja
	Registrar empresas	5	3	media
Entradas externas	Inclusión de socio	1	1	Simple
	Modificación de socio	1	1	Simple
	Exclusión de socio	1	1	Simple
	Inclusión de trabajadores	1	2	Simple
	modificación trabajadores	1	2	Simple
	Exclusión de trabajadores	1	2	Simple
	Inclusión de empresa	1	1	Simple
	Modificación de empresa	1	1	Simple
	Exclusión de empresa	1	1	Simple
publicación	22	3	compleja	
Salidas externas	Lista de socios	2	3	Media
	Lista de trabajadores	2	3	Media
	Lista de empresas	2	3	Media
Consultas externas	Consulta de socio	1	1	Media
	Consulta trabajador	2	2	Media
	Consulta empresa	1	2	Media

Fuente: clases de análisis.

Elaboración: El investigador

Obtenida la tabla resumen se completó la siguiente tabla de ponderaciones de los puntos de función.

Tabla 28: Punto de función no ajustado de sistema

Tipo de función	Complejidad	Total complejidad	Total tipo de función
Archivos	0 SIMPLE * 7	0	35
	2MEDIA *10	20	
	1 COMPLEJAS* 15	15	
Interface	0 SIMPLE * 5	0	27
	2MEDIA *7	7	
	1 COMPLEJAS* 10	20	
Entrada	0 SIMPLE * 3	27	33
	2MEDIA *4	0	
	1 COMPLEJAS* 6	6	
Salida	0 SIMPLE * 0	0	10
	2MEDIA *10	10	
	1 COMPLEJAS* 0	0	
Consulta	0 SIMPLE * 3	3	23
	2MEDIA *4	8	
	1 COMPLEJAS* 6	12	
TOTAL DE PUNTO DE FUNCIÓN NO AJUSTADO			128

Fuente: Resumen de punto de función de sistema.

Elaboración: El investigador

Posteriormente se calculó el factor de ajuste con las características ponderados de la siguiente tabla N° 29

Tabla 29: Resumen de las características del sistema

Características	Influencia
Comunicación de datos	4 – influencia significativa
Procesamiento distribuido	0 – sin influencia
Desempeño	2 – influencia moderada
Configuración del equipamiento	2 – influencia moderada
Volumen de transacciones	1 – influencia incidental
Entrada de datos	5 – fuerte influencia
Procesamiento complejo	0 – fuerte influencia
Reusabilidad	1 – influencia incidental
Facilidad de implementación	0 – sin influencia
Facilidad de operación	0 – sin influencia
Múltiples locales	0 – sin influencia
Facilidad de cambio	1 – influencia incidental
Nivel de influencia	16

Fuente: El investigador

Elaboración: El investigador

El factor de ajuste de cálculo con la significativa formula.

$$\text{Factor de ajuste} = (\text{Nivel de influencia} * 0,01) + 0,65$$

$$\text{Factor de ajuste} = (16 * 0,01) + 0,65$$

$$\text{Factor de ajuste} = 0,81$$

Finalmente se calculó los PF (puntos de función) con la siguiente formula

$$\text{PF} = \text{PF N}^\circ \text{ Ajustados} * \text{Factor de Ajuste}$$

$$\text{PF} = 128 * 0,81$$

$$\text{PF} = 103,68$$

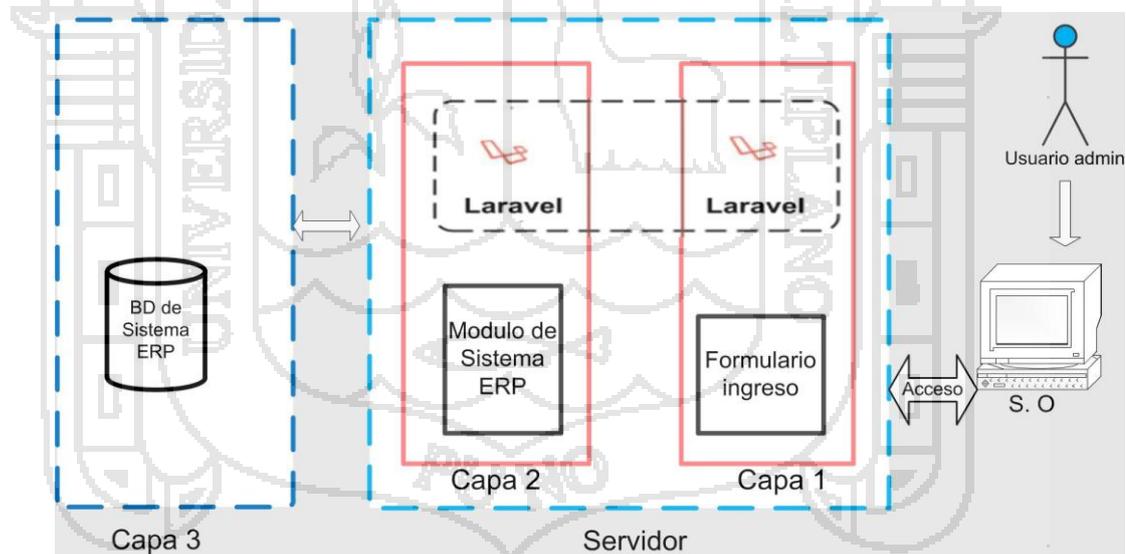
Por lo tanto, el tamaño del sistema es de 104 puntos de función, unidad de medida para expresar el valor de la funcionalidad del negocio que el sistema ofrece al usuario, es decir el esfuerzo que permitió para su implementación.

4.3 DISEÑO DEL SISTEMA

4.3.1 Diseño arquitectónico

La arquitectura física que se utilizó es con tres capas, la primera capa es la interfaz de sistema, provista por Laravel, para acceder al sistema el usuario debe estar registrado, usando un usuario y contraseña; la segunda capa almacena la lógica de negocios y acceso a datos, tanto provista por Laravel y finalmente la tercera capa contiene las bases de datos de sistema.

Figura 31: Arquitectura física del sistema ERP



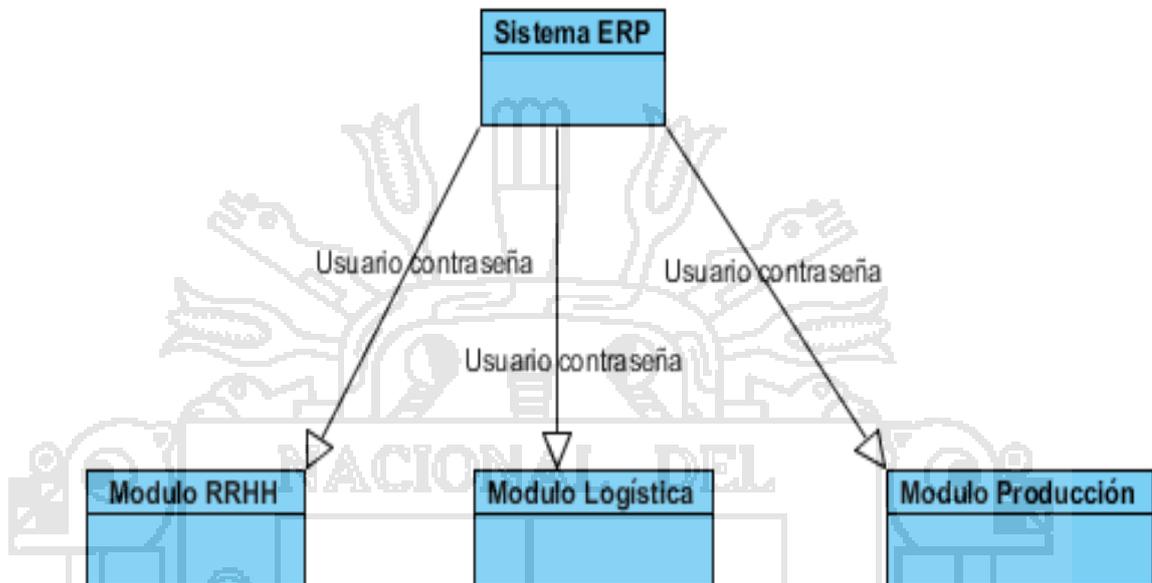
Fuente: (CASILLAS, 2004)

4.3.2 Diseño de módulos

Los módulos fueron separados según su funcionalidad dentro del sistema; para lo cual se determinó tres módulos; el módulo de recursos humanos, el módulo de logística,

el módulo de producción, a continuación se puede observar los módulos mencionados del sistema ERP de la Empresa San Miguel de Untuca.

Figura 32: Módulo del sistema ERP



Elaboración: El investigador.

4.3.3 Diseño de interfaz

El diseño de la interfaz gráfica del sistema está desarrollado para el usuario, esto que sea atractivo y útil para la mayoría de los usuarios administradores del sistema ERP de la Empresa San Miguel de Untuca. Primeramente se determinó un esquema genérico para todo el sistema.

Figura 33: Esquema de diseño de interfaz



4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

El diseño de la interfaces (fronten) se implementó JQuery, PHP utilizando el framework laravel; y el gestor de base de datos utilizando fue MySQL.

4.4.1 Módulo de recursos humanos

El módulo de recurso humano está desarrollado para la gestión de la información personal de los socios y trabajadores, control de carnet, control de manejo de explosivo de manera adecuado, que son parte de la Empresa San Miguel de Untuca, esta información permitirá mejorar el flujo de información que es de suma importancia para

la toma de decisión de la gerencia, se puede ver más ventanas del módulo en anexo N°

2.

Figura 34: Módulo de recurso humano del sistema

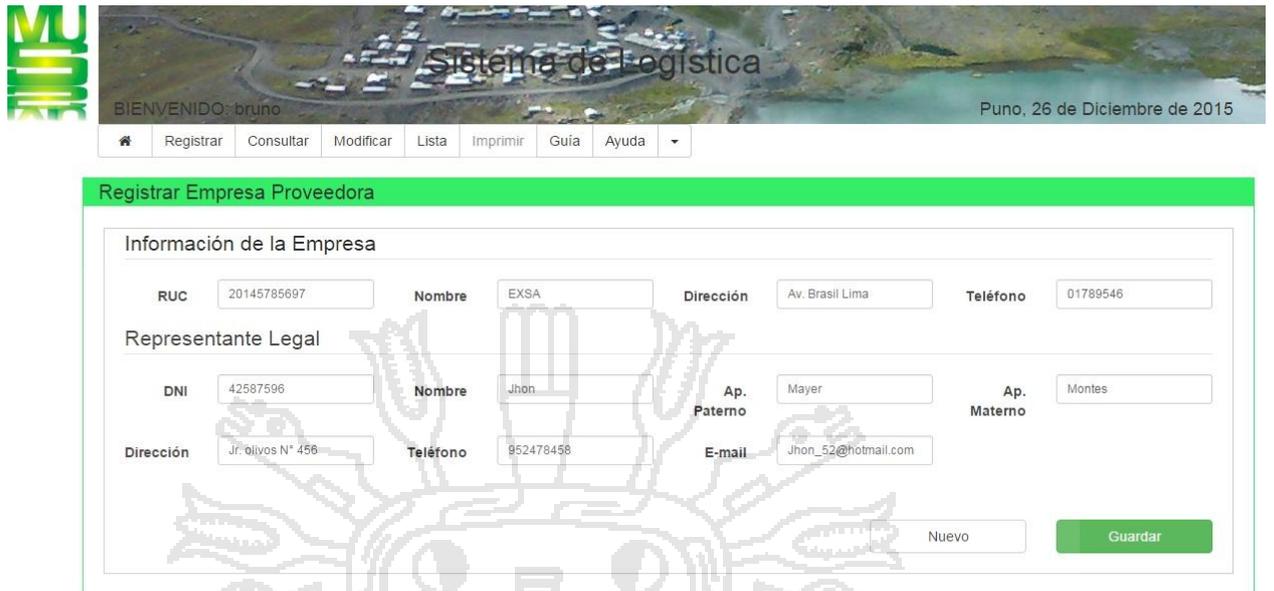


Elaboración: El investigador.

4.4.2 Módulo de logística

El módulo logística está desarrollado para optimizar la información, primero los avances que realiza el socio de la empresa, lugar de trabajo de socio, cada mes cuanto de avance tiene el socio y así mismo por año cuanto de avance tiene, esta información es validado para los siguientes gestiones que realiza la gerencia de la Empresa San Miguel de Untuca, esta información permitirá mejorar el flujo de información que anteriormente no existía, ahora es de suma importancia para la toma de decisiones adecuadas, se puede ver más ventanas del módulo en anexo N° 2.

Figura 35: Módulo de logística del sistema



Sistema de Logística

BIENVENIDO: bruno Puno, 26 de Diciembre de 2015

Registrar Empresa Proveedora

Información de la Empresa

RUC: 20145785697 Nombre: EXSA Dirección: Av. Brasil Lima Teléfono: 01789546

Representante Legal

DNI: 42587596 Nombre: Jhon Ap. Paterno: Mayer Ap. Materno: Montes

Dirección: Jr. Olivos N° 456 Teléfono: 952478458 E-mail: Jhon_52@hotmail.com

Nuevo

Elaboración: El investigador

4.4.3 Módulo de producción

El módulo de producción está desarrollado para optimizar la información, venta de mineral, esta operación lo realiza cada socio de acuerdo al avance que tiene cada socio, de manera que permite gestionar mejor la información, esta información es importante para gestiones posteriores que realiza la gerencia de la Empresa San Miguel de Untuca, esta información permitirá mejorar el flujo de información que anteriormente no existía, ahora es de suma importancia para optimizar la información, se puede ver más ventanas del módulo en anexo N° 2.

Figura 36: Modulo de producción del sistema



Elaboración: El investigador

4.4.4 Métricas del código fuente

Para medir el código fuente se realizó la métrica del Halstead que los operadores y operados utilizados en el programa.

Los operadores considerados Los operadores considerados del programa fueron los operadores aritméticos, lógicos, de asignación y las palabras reservadas de PHP. En la siguiente tabla se muestra el número de operadores diferentes que aparece en el programa (n_1) y el número total de veces que aparece el operador (N_1).

Tabla 30: Resumen de número de operadores únicos y número total de veces que aparece en sistema

n_1	Operador	Cuenta
1	===	14
2	!==	1
3	!=	1
4	==	130

5	<=	1
6	<	1
7	=	654
8	>	3
9	:	9
10	.	280
11	!	13
12	&&	70
13	&	2
14		23
15	+	1
16	-	10
17	?	2
18	\$_SERVER	1
19	REMOTE_ADDR	1
20	extends	35
21	__call	1
22	__construct	1
23	array_merge	1
24	get_object_vars	1
25	mt_rand	2
26	null	12
27	break	7
28	strstr	2

29	substr	1
30	class	35
31	case	5
32	switch	2
33	foreach	41
34	else	436
35	trim	12
36	strtotime	12
37	sizeof	2
38	strlen	2
39	json_encode	1
40	time	6
41	date	14
42	default	2
43	true	28
44	false	16
45	md5	10
46	var	1
47	if	630
48	isset	56
49	echo	33
50	int	37
51	string	3
52	new	15

53	as	44
Número total de veces que aparece el operador		
(N1)		2723

Fuente: código fuente del sistema.

Elaboración: El investigador.

De donde el número de operadores diferentes que aparece en el programa $n_1 = 53$ y el número total de veces que aparece el operador $N_1 = 2723$.

Los operandos considerados del programa fueron las variables, literales y constantes. En la siguiente tabla se muestra el número de operando diferentes que aparece en el programa (n_2) y el número total de veces que aparece el operado (N_2).

Tabla 31: Resumen de número de operadores único y número total de veces que aparece en el sistema

n2	Operando	Cuenta
1	\$validarAdministrativo	4
2	\$validarPerfilUsuario	5
3	\$validarCuestionario	3
4	\$oauth_token_secret	3
5	\$user_access_token	6
6	\$profile_image_url	12
7	\$grupoOcupacional	3
8	\$administrativos	4
9	\$user_token	60
10	\$trabajador	98
11	\$usuario_id	88

12	\$usuariovalido	12
13	\$validarCuestionario	3
14	administrativos	4
15	\$resultado	3
16	\$oauth_token_secret	7
17	\$yaasignado	6
18	\$user_access_token	9
19	\$escritorio	15
20	\$profile_image_url	7
21	\$usuario	30
22	\$settings	42
23	\$yaexiste	12
24	\$restful	26
25	\$username	19
26	\$eliminar	13
27	\$validar	112
28	\$socio	98
29	\$data	78
30	\$result	58
31	\$consulta	51
32	\$valores	35
33	\$paginar	10
34	\$message	28
35	username	15

36	\$paginar	20
37	\$cuantos	19
38	\$success	14
39	\$oldpass	16
40	\$table	18
41	\$admins	10
42	\$nivel	38
43	datos	20
44	rules	16
45	count	8
46	token	16
47	info	77
48	area	26
49	tipo	26
50	salt	25
51	data	18
52	feed	16
53	msg	94
54	img	46
55	ley	26
56	res	17
57	code	12
58	id	156
59	fn	65

60	\$dni	15
61	\$direccion	13
62	\$nombre	12
63	\$apellidos	14
64	\$telefono	16
65	\$estado	17
66	\$fecha	13
67	\$area	16
68	\$trabajador	24
69	\$empresa	18
70	\$explosivo	19
71	\$avance	26
72	\$reporte	17
73	\$areadetrabajo	8
74	\$guia	15
75	\$registrar	18
76	\$consulta	13
77	\$valores	17
78	\$obj_conexion	18
79	\$sql	16
80	\$data	26
81	\$result	31
82	0	85
83	de	21

84	-1	18
85	1	90
86	2	24
87	3	28
Número total de veces que aparece el operador		
(N2)		2426

Fuente: código fuente del sistema.

Elaboración: El investigador.

De donde el número de operandos diferentes que aparecen en el programa $n_2 = 87$ y el número total de veces que aparece el operador $N_2 = 2426$.

Finalmente con los datos obtenidos anteriormente, se calculó la longitud del programa y el volumen del programa.

$$N = N_1 + N_2$$

$$N = 2723 + 2426$$

$$N = 5149$$

La longitud del programa es igual a 5149, que es una medida del tamaño del programa, lo que indica que el tamaño N es de un proyecto pequeño, que no tiene dificultad para comprender el programa y tiene menor esfuerzo para mantenerlo.

$$V = N \times \log_2(n_1 + n_2)$$

$$V = 5149 \times \log_2(53+87)$$

$$V = 5149 \times 7.12$$

$$V = 36660.88$$

El volumen del programa es igual a V, que se puede interpretar como el número de comparaciones mentales necesarias para escribir el programa de longitud N de un vocabulario de tamaño 234

4.5 PRUEBA DEL SISTEMA.

4.5.1 Métricas de prueba

Cómo métrica de las pruebas se midió el esfuerzo de las pruebas, para lo cual se utilizó las métricas obtenidas de las medidas de Halstead.

Usando el resultado del volumen del programa $V = 36660.88$ y el nivel de programa NP, el esfuerzo para realizar las pruebas, e, se calculó como:

$$e = \frac{V}{NP}, \quad NP = \frac{1}{\left[\left(\frac{n_1}{2}\right) * \frac{N_2}{n_2}\right]}$$

Tabla 32: Resumen de indicadores de la métrica de prueba

Nivel del programa	Volumen del Programa	Esfuerzo (e)	Tiempo (seg) e/18	Errores (bugs) V/3000
0.02	36660.88	2820067	156670.38	12.22

Fuente: Métricas Halstead del código fuente.

Elaboración: el investigador.

El esfuerzo para la realizar las pruebas es de 2820067, que es proporcional al volumen del programa, y tiene un aproximado 12.22 parte del volumen con capacidad de bugs, lo que indica que el esfuerzo estimado para la realización de pruebas es aceptable.

4.5.2 Aplicación del sistema

Después de implementar el sistema ERP se realizó el cuestionario para obtener datos sobre la optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca. Los resultados del mencionado cuestionario se abarcaron en tres módulos del

sistema: modulo recursos humanos, modulo logística, modulo producción. La apreciación se pondero bajo la escala de 0 a 20.

Tabla 33: La apreciación de optimización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca

Usuario	Organización	Control	Planificación	Reporte	Apreciación de apoyo
1	5	5	5	5	20.00
2	5	5	5	5	20.00
3	5	5	5	3	18.00
4	5	5	4	5	19.00
5	5	5	3	4	17.00
6	4	4	5	5	18.00
7	5	5	4	3	17.00
8	5	5	5	5	20.00
9	4	4	5	4	17.00
10	5	5	4	3	17.00
11	4	5	4	5	18.00
12	4	4	4	4	17.00
13	5	4	5	4	18.00
14	5	4	3	5	17.00
15	5	5	5	5	20.00
16	5	3	5	3	16.00
17	5	5	3	5	18.00
18	5	5	5	5	20.00
19	5	5	5	5	20.00
20	5	5	5	5	20.00
Promedio					18.35

Leyenda: Excelente: 5 Bueno: 4 Regular: 3 Malo: 2 Deficiente: 1

Fuente: Cuestionario Anexo 1

Elaboración: El investigador.

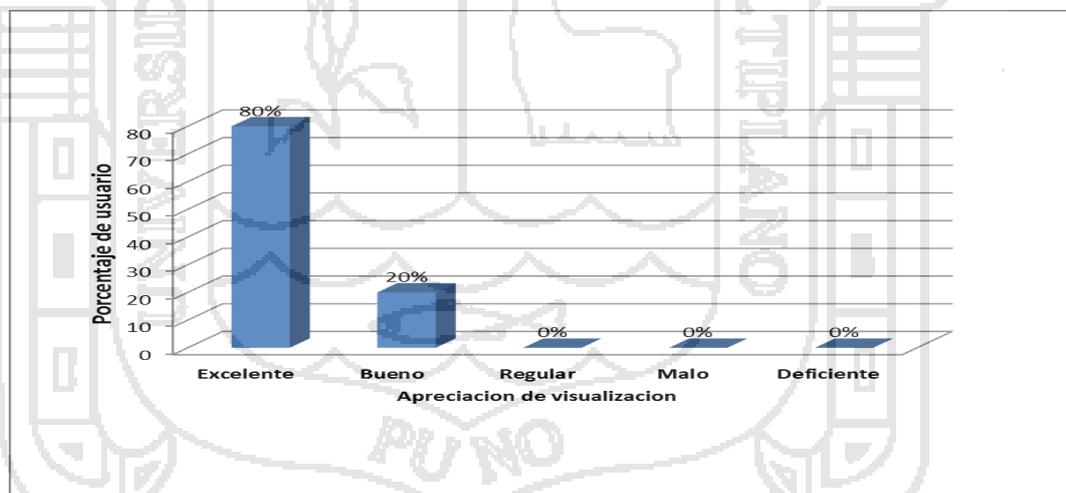
Tabla 34: Tabla de frecuencia según apreciación de la organización de gestión de información de la Empresa San miguel de Untuca

Apreciación	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
Excelente	16	0.80	80
Bueno	4	0.20	20
Regular	0	0.00	0
Malo	0	0.00	0
Deficiente	0	0.00	0
total	20	1.00	100%

Fuente: Cuestionario Anexo 1

Elaboración: El investigador.

Figura 37: Grafica de barras según apreciación de la organización de gestión de información



Fuente: Tabla 34

Elaboración: El investigador.

En la figura 37 muestra que un 80%; 16 de los usuarios registrados en el sistema; califica como excelente el interfaz del sistema ERP, ya que esta permite visualizar la información de los módulos desarrollado de la Empresa.

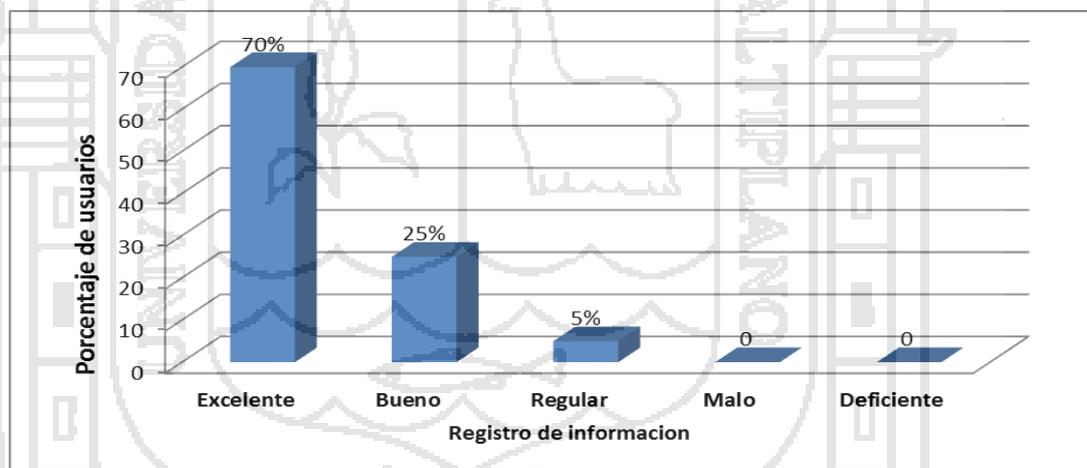
Tabla 35: Tabla de frecuencia según apreciación de control de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca

Apreciación	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
Excelente	14	0.70	70
Bueno	5	0.25	25
Regular	0	0.05	5
Malo	0	0.00	0
Deficiente	0	0.00	0
total	20	1.00	100%

Fuente: Cuestionario Anexo 1

Elaboración: El investigador.

Figura 38: Grafica de barras según apreciación de control de gestión de información



Fuente: Tabla 35

Elaboración: El investigador.

En la figura 38 muestra que un 70%; 14 usuarios registrados en el sistema; califica como excelente el servicio de registro de información detallado, ya que este permite la facilidad de acceso de información optima, y un 5% de los usuarios desconocen el registro de información de sistema.

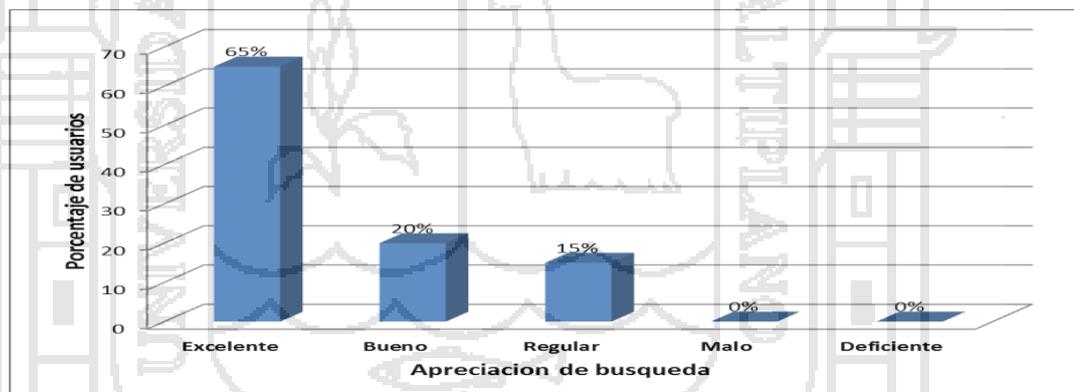
Tabla 36: Tabla de frecuencia según apreciación de la planificación de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca

Apreciación	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
Excelente	13	0.65	65
Bueno	4	0.20	20
Regular	3	0.15	15
Malo	0	0.00	0
Deficiente	0	0.00	0
total	20	1.00	100%

Fuente: Cuestionario Anexo 1

Elaboración: El investigador

Figura 39: Grafica de barras según apreciación de la planificación de gestión de información.



Fuente: Tabla 36

Elaboración: El investigador.

En la figura 39 muestra que más de 65%; 13 de 20 usuarios buscado en el sistema; califica como excelente el servicio de búsqueda de información adecuado, ya que este permite la facilidad de búsqueda general y una búsqueda categorizada según interés década uno de los socios.

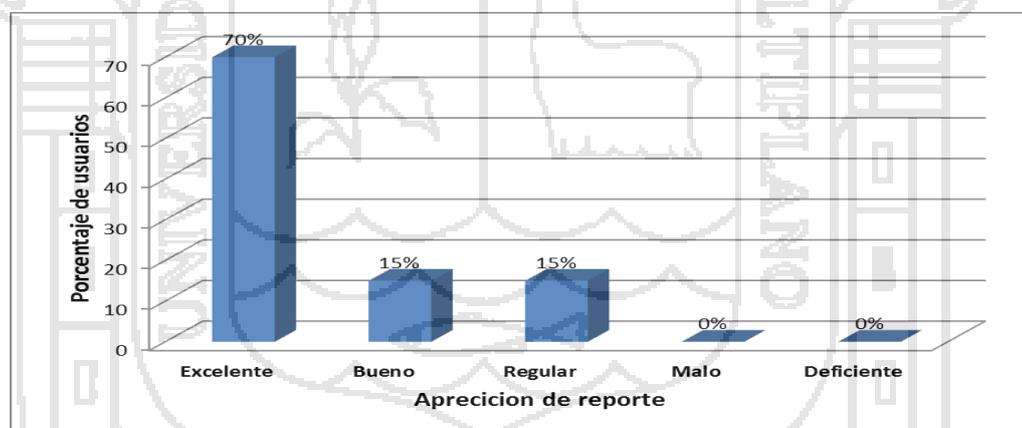
Tabla 37: Tabla de frecuencia según apreciación de reporte de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca

Apreciación	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual
Excelente	15	0.70	70
Bueno	3	0.15	15
Regular	2	0.15	15
Malo	0	0.00	0
Deficiente	0	0.00	0
total	20	1.00	100%

Fuente: Cuestionario Anexo 1

Elaboración: El investigador.

Figura 40: Grafica de barras según apreciación de reporte de gestión de información



Fuente: Tabla 37

Elaboración: El investigador.

En la figura 40 muestra que un 70%, 15 de 20 usuarios registrados en el sistema, califica como excelente el servicio de reporte de información adecuada, ya que este permite ver los datos de los socios, trabajadores, empresas, registrados en el sistema ERP.

4.5.3 Prueba de hipótesis

Para la prueba de hipótesis se formuló las siguientes hipótesis estadísticas; considerando la apreciación numérica, de una escala de 0 a 20, respecto a la optimización de proceso de gestión de la información.

H_0 : La optimización de gestión de la información en una medida menor a 17, es decir no existe una mejora en la gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca

H_a : La optimización de gestión de la información en una medida mayor a 17, es decir que si existe una mejora significativa en la gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca.

Las dos hipótesis a prueba fueron

$$H_0: \mu = 17$$

$$H_a: \mu > 17$$

El estadístico de prueba utilizando para probar la hipótesis fue la distribución t debido a que la cantidad de socios registrado en el sistema, quienes además apoyan la implementación, fueron menor que 30.

$$t_c = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

$$t_c = \frac{18.35 - 17}{\frac{1.39}{\sqrt{20}}}$$

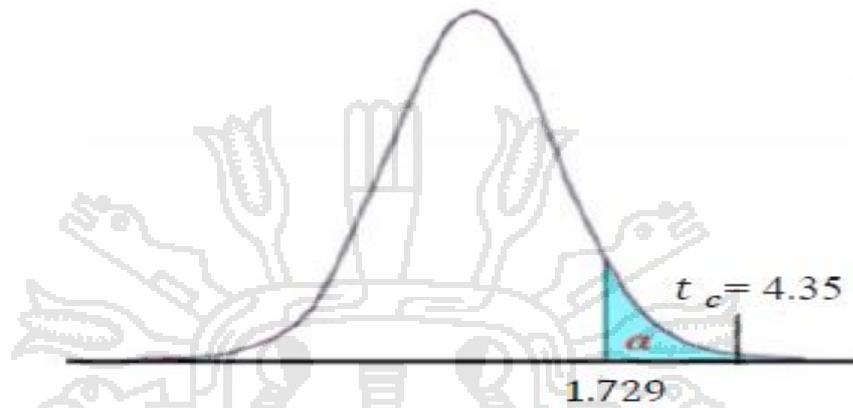
$$t_c = \frac{1.35}{0.31}$$

$$t_c = 4.35$$

Para la regla de decisión se trabajó con la distribución t donde en la tabla t muestra que para una prueba de una cola para $\alpha = 0.05$ y 19 grados de libertad, el vector crítico t es: 1.729; tiene un valor positivo debido a que la hipótesis alterna especifica que la medida en mayor a 17, es decir, la región crítica se muestra a la derecha de la medida 0

de la distribución t , entonces la regla de decisión es: se rechaza la hipótesis nula H_0 si $T_c \geq 1.729$ y aceptar la hipótesis alternativa H_a .

Figura 41: Distribución t .



Elaboración: El investigador.

Como $T_c = 4,35 > 1.729$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa es decir que el sistema ERP optimiza la gestión de la información significativamente en alta medida en la Empresa San Miguel de Untuca.

CONCLUSIONES

PRIMERA: La optimización de la organización de gestión de la información en la Empresa San Miguel de Untuca, califica como excelente el trabajo realizado, con una ponderación de 18 en base 20; lo que comprueba que el sistema basado en ERP mejora significativamente en las áreas de recurso humano, logística y producción.

SEGUNDO: La optimización de la planificación de gestión de la información garantiza la integridad. En el análisis se midió con la métrica de Puntos de Función obteniendo 103.68; que expresa la funcionalidad que ofrece el sistema. En el diseño se midió con la métrica de Complejidad del sistema obteniendo una complejidad relativa del sistema de 12.22 menor a 26, lo que indica que la complejidad de la arquitectura es aceptable.

TERCERO: La optimización de control de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca; ha mejorado de manera considerable con el sistema ERP y además permite mejorar la toma de decisión a la gerencia de la Empresa.

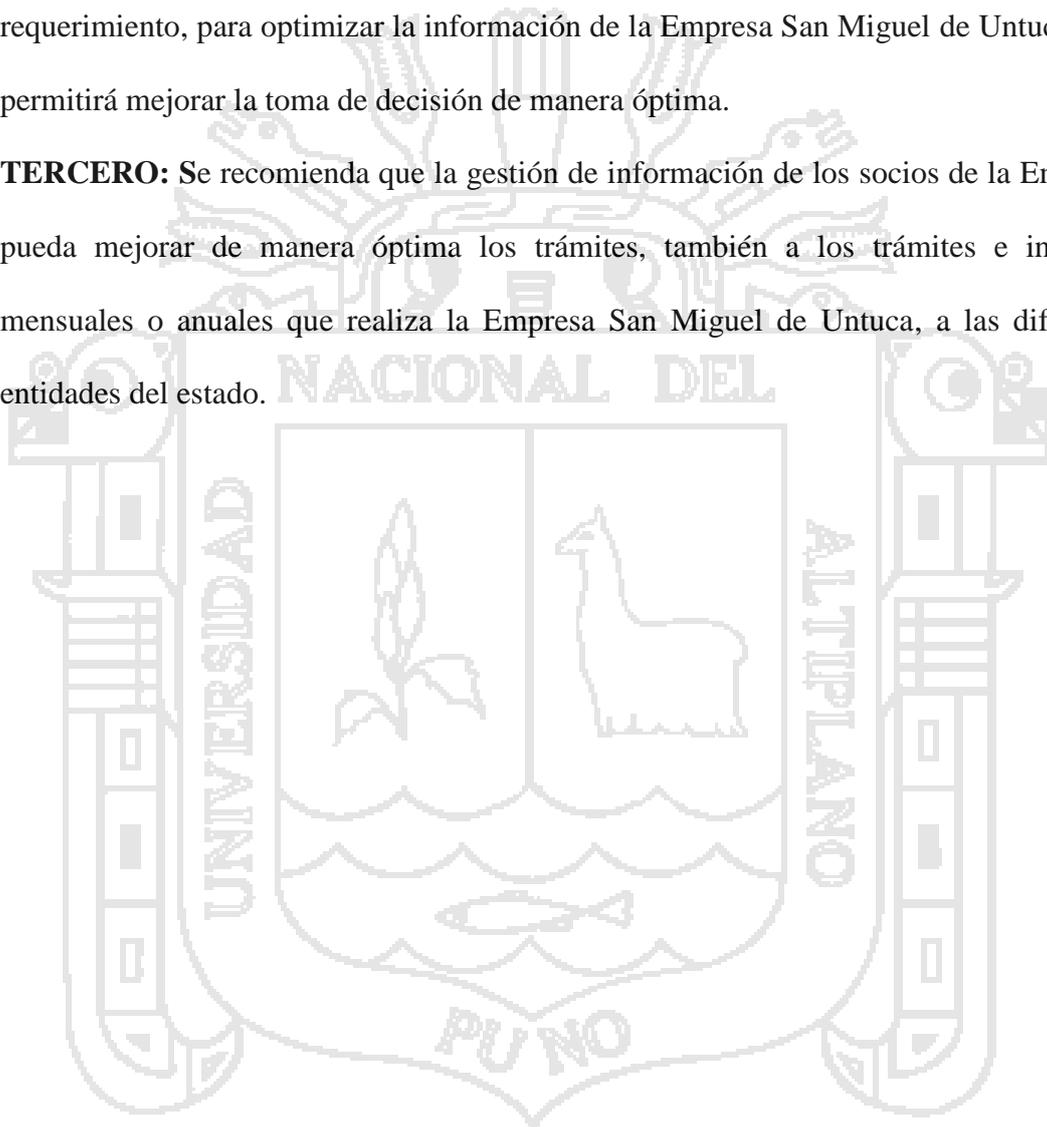
CUARTO: La optimización de gestión de información de reporte de los módulos recurso humano, módulo logística y módulo de producción optimizan significativamente la información adecuada. El volumen del sistema se midió con la métrica de Halstead obteniéndose un volumen de 36660.88.

RECOMENDACIONES

PRIMERO: Es relevante destacar, que la organización de gestión de la información de la Empresa San Miguel de Untuca, garantiza la integridad el sistema basado en ERP, en las áreas de recurso humano, logística y producción.

SEGUNDA: Se recomienda clasificar la gestión de información obtenida según requerimiento, para optimizar la información de la Empresa San Miguel de Untuca, esto permitirá mejorar la toma de decisión de manera óptima.

TERCERO: Se recomienda que la gestión de información de los socios de la Empresa, pueda mejorar de manera óptima los trámites, también a los trámites e informes mensuales o anuales que realiza la Empresa San Miguel de Untuca, a las diferentes entidades del estado.



BIBLIOGRAFÍA

- AVILA, R. (2001). *Metodología de la investigación*. Lima: Estudios y ediciones R.A.
- BEYNON, P. (2004). *Database System*. Madrid: Madrid: Palgrave Macmillan.
- BISQUERRA, R. (2004). *Metodología de la investigación*. Madrid: La muralla.
- BUSQUELLE, J. (2010). *Análisis de puntos de función*. Venezuela: Lámpsakos.
- CALERO, M. (8 de Julio de 2015). *Apolo Software*. Recuperado el 2015 de Julio de 2015, de Apolo Software: <http://www.apolosoftware.com/>
- CARD, D.& GLASS, R. (1990). *Measuring software design quality*. Michigan: Prentice Hall.
- CARRILLO, I., PÉREZ, R., & RODRÍGUEZ, A. (2008). *Metodología de desarrollo de software*. Buenos Aires: Ciencia que ladra.
- CASILLAS, R. (2004). *Desarrollo de aplicaciones web*. Barcelona: Eureka.
- CASILLAS, R. (2005). *Base de datos*. Barcelona: Eureka.
- CAZAU, P. (2006). *Introducción a la investigación*. Buenos Aires: Ciencia que ladra.
- CAZAU, P. (2006). *Introducción a la investigación*. Buenos Aires: Ciencia que ladra.
- CHIAVENATO, I. (2004). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: McGRAW-HILL.
- CORDOVA, Z. (2003). *Estadística descriptiva e inferencial*. Lima: Moshera.
- GRANT, E., & LEAVENWORTH, R. (2005). *Control estadístico de calidad*. México: McGraw-Hill.
- HERDERSON, B. (1996). *Object-Oriented Complexity*. Washington: Prentice-Hall.
- HERNANDEZ, S. FERNANDEZ, C. Y BAPTISTA, L. (2003). *Metodología de investigación*. México: Mc Graw Hill.
- JACOBSON, I. (2000). *El proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Madrid: Pearson Education.

- KENDALL, E. & KENDALL, J. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Education.
- KOONTZ, H. (1998). *Administración*. México: McGRAW Hill.
- LARMAN, E. (2003). *UML y patrones*. Madrid: Prentice Hall.
- LAUDON, K. & LAUDON, J. (2002). *Sistema de información gerencial*. México: Alhambra.
- LERBUN, V. & Santillán, G. (2008). *Mejores prácticas para el establecimiento y aseguramiento de la calidad del software*. Medellín: Edición electrónica.
- LINCOLN, C. (2000). *Introducción a la estadística*. México: Continental.
- MÉNDEZ, L. M., & PEÑA MORENO, J. A. (2006). *Manual práctico para el diseño de la escala de LIKERT*. México: Trillas.
- MURRAY R. & SPIEGEL, J. (2006). *Estadística*. México: McGraw-Hill.
- MURUGESAN, S. &. (2000). *Web engineering*: Madrid: Prentice Hall.
- NORMAN, F. &. (1997). *Software metrics*. Boston: PWS Publishing Company.
- OTWELL, T. (15 de Octubre de 2015). *Laravel Framework*. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de Obtenido de Laravel Web site: <http://www.laravel.com>
- PRESMAN, R. (2002). *Ingeniería de software un enfoque práctico*. Madrid: McGrawHill.
- QUATRANI, T. (2000). *Visual modeling with Rational Rose and UML*. Estados Unidos: Technology Series.
- REES, D. (2012). *Application development with the laravel PHP Framework*. Vancouver: Leanpub.
- SÁNCHEZ, J. (2011). *Sistema de autenticación y autorización en internet*. España: MIPO.
- SCHMULLER, J. (2001). *Aprendiendo UML en 24 horas*. madrid: Printice Hall.

SOMERVILLE, I. (2005). *Ingeniería de software*. Madrid: Pearson Education.

VELEZ, C. (2001). *Apuntes de metodología de la investigación*. Colombia: EAFIT.



ANEXO

Anexo 1: Encuesta POST-TEST para medir la variable “Optimización de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca”.

1. Respecto a la optimización de gestión de información para la Empresa San

Miguel de Untuca. ¿cuál es su apreciación?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

2. ¿Cuál es su opinión sobre la organización de información de la Empresa San

Miguel de Untuca?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

3. Respecto a la organización de información de los socios de la Empresa San

Miguel de Untuca. ¿Cuál es su apreciación?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

4. Respecto a la organización de información de los trabajadores de la Empresa

San Miguel de Untuca. ¿Cuál es su opinión?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

5. ¿Cuál es su opinión respecto al control de gestión de información de Explosivo

de la Empresa San Miguel de Untuca?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

6. ¿Cuál es su opinión respecto al control de gestión de información de avance de

los socios de la Empresa San Miguel de Untuca?

Excelente Bueno Regular Malo

7. ¿Cuál es su opinión respecto al control de gestión de información de producción de la Empresa San Miguel de Untuca?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

8. ¿Cuál es su opinión respecto a la planificación de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

9. Respecto a la planificación de gestión de información que reúne el sistema ERP para la Empresa San Miguel de Untuca ¿cuál es su apreciación?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

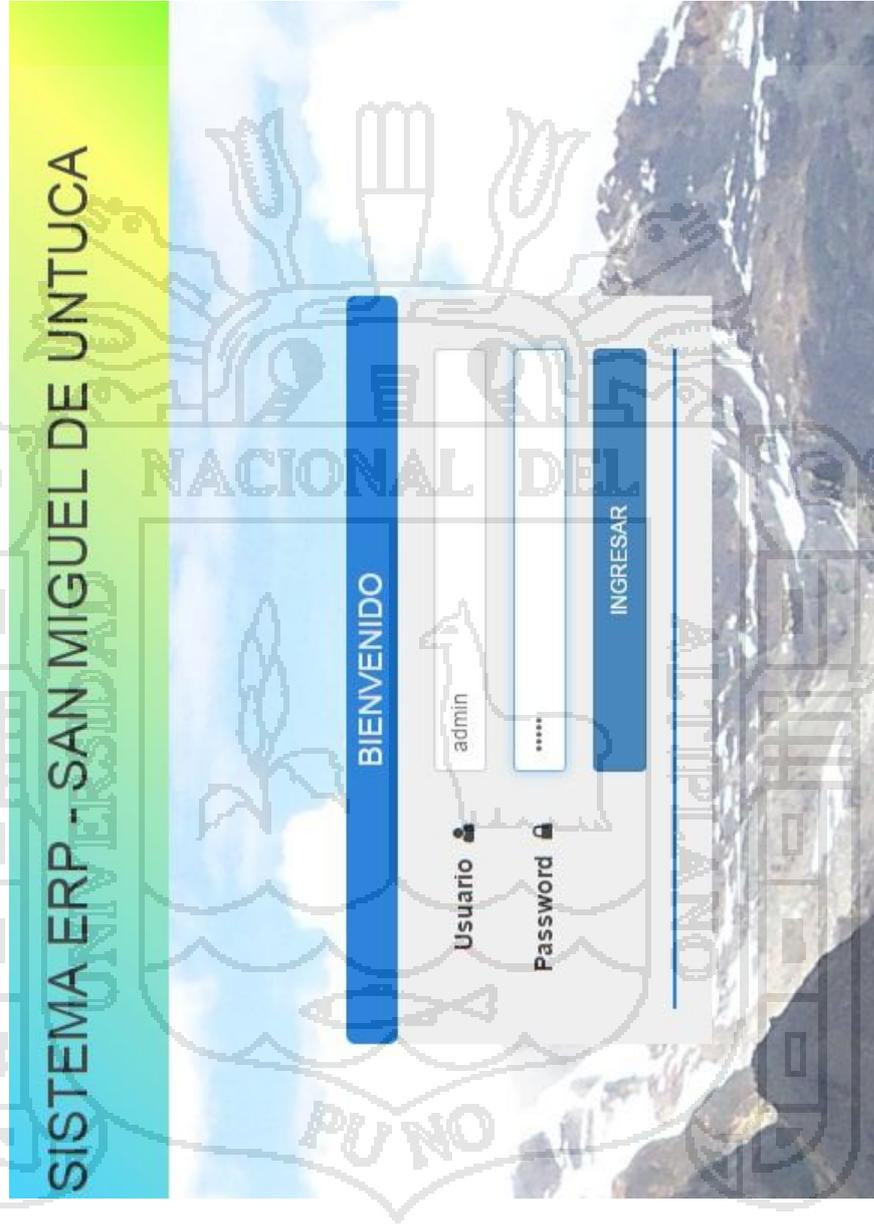
10. Respecto a la planificación de gestión de información de la Empresa San Miguel de Untuca ¿cuál es su apreciación?

Excelente Bueno Regular Malo

Deficiente

Anexo 2: Capturas del sistema ERP de la Empresa San Miguel de Untuca.

La siguiente captura del sistema ERP, acceso de gerente al sistema deberá ingresar un usuario y password asignado para poder entrar al sistema.



En la siguiente captura se observa, **SISTEMA ERP** de la Empresa San Miguel de Untuca.

Sistema ERP - San Miguel de Untuca

BIENVENIDO: admin

Puno, 27 de Diciembre de 20...

Misión Organigrama Normatividad

San miguel de Untuca define una Misión Integral que desarrolla sus recursos, coordinando y concertando con los organismos públicos, sector privado y la comunidad, a fin de lograr el desarrollo sostenido, equipo humano de calidad y cuidado del medio ambiente, en el ámbito local Nacional e Internacional.

Módulo de Administración del Sistema

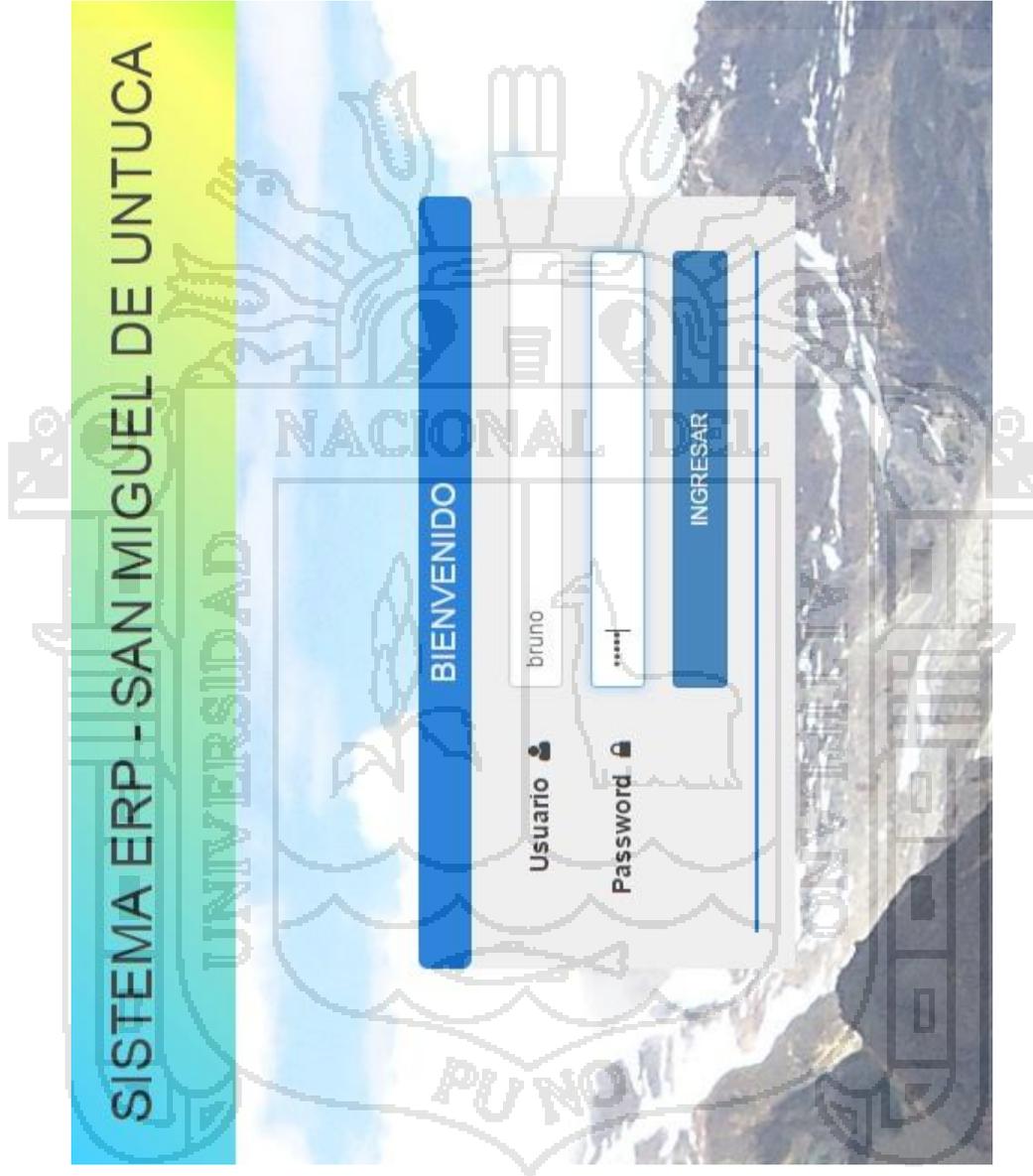
Módulo de RRHH

Módulo de Logística

Módulo de Producción

Módulo de Gerencia

La siguiente captura del sistema ERP, el administrador deberá ingresar usuario y password asignado para poder entrar al sistema recurso humano, logística y producción.



La siguiente captura se observa la ventana principal del sistema ERP, módulos RRHH, Logística, Producción implementados.



En la siguiente captura se observa, **MÓDULO RRRHH**, registro de socios de la Empresa San Miguel de Untuca.



Registrar Socio

Datos personales del socio E.S.M.

DNI	44152639	Nombres	Jaime	Ap_Paterno	Mamani	Ap_Materno	Ticona
Dirección	Sector Kochapata	Teléfono	995454344	Area	San Miguel	Estado	Habilitado
					LLactapata		
					San Miguel		
					Santa Rosa		
					Huancasayani		
					Nuevo		

Guardar

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO RRRH** reporte de registro de socios de la Empresa San Miguel de Untuca.



Fecha: 27-Dec-2015

CODIGO	DNI	NOMBRES	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	DIRECCION	TELEFONO	AREA DE TRABAJO	ESTADO	FECHA
1001	02535222	Jesus	Urviola	Ortiz	Sector San Miguel	996345421	Llaciapata	Habilitado	2015-11-26
1002	02535252	Eduardo	Zuniga	Lima	Sector Llaciapata	996233445	Llaciapata	Habilitado	2015-11-26
1003	02536018	Jesus	Prado	Ticoña	Sector San Miguel	994545634	San Miguel	Habilitado	2015-11-26
1004	43586449	Lorenzo	Ticoña	Lima	Sector San Miguel	998875645	Llaciapata	Habilitado	2015-11-26
1005	44152539	Jaime	Mamani	Ticoña	Sector Kochapata	995454344	San Miguel	Habilitado	2015-11-26
1006	42351014	Efrain	Lima	Ticoña	Sector San Miguel	994238721	Llaciapata	Observado	2015-11-26
1007	02535186	Julio	Calisaya	Turpo	Sector San Miguel	997547365	Llaciapata	Habilitado	2015-11-26
1008	02536983	Guillermo	Ticoña	Lima	Sector Llaciapata	996432265	Llaciapata	Habilitado	2015-11-26
1009	44152518	Jhony	Quispe	Ticoña	C.P. Untuca	997325768	San Miguel	Habilitado	2015-11-26
1010	02536273	Pascual	Zuniga	Ticoña	Sector San Miguel	998857477	Huancasayani	Habilitado	2015-11-26
1011	45736001	Rony	Lima	Quispe	C.P. Untuca	950142040	Huancasayani	Habilitado	2015-12-04
1022	42412414	Lucio	Mamani	Lima	Sector Llaciapata	944041839	Llaciapata	Habilitado	2015-12-07
1023	42412770	Daniel	Palle	Mamani	Sector Kochapata	951487565	Santa Rosa	Habilitado	2015-12-07
1024	42295456	Magno	Ticoña	Alarcon	Sector Alcon de Oro	951044851	San Miguel	Habilitado	2015-12-07
1025	02536101	Alanasio	Lizarraga	Madruga	C.P. Untuca	955185457	Santa Rosa	Habilitado	2015-12-07
1026	02535484	Moises	Mamani	Laura	Sector Kochapata	955457815	Llaciapata	Habilitado	2015-12-07
1027	41401197	Ismael	Calisaya	Ticoña	C.P. Untuca	455687951	Santa Rosa	Observado	2015-12-07
1028	41401155	David	Mamani	Laura	Sector Alcon de Oro	954487594	Huancasayani	Observado	2015-12-07
1029	43244017	Juan Dionisio	Lima	Ticoña	C.P. Untuca	944183814	Santa Rosa	Habilitado	2015-12-07
1030	02535940	Juan	Ticoña	Lima	C.P. Untuca	952457815	Santa Rosa	Observado	2015-12-07

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO RRHH**, registro de trabajadores de la Empresa San Miguel de Untuca.



Registrar Trabajador

Trabajador E.S.M.

DNI	44459652	Nombres	Abraham	Ap_Paterno	Mamani	Ap_Materno	Marron
Dirección	Sector San Miguel	Teléfono	951239911	Estado	Habilitado	Nuevo	
Socio	1007	Nombre: Julio Callisaya Turpo DNI: 02535186					

Guardar

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO RRHH** reporte de registro de trabajadores de la Empresa San Miguel de Untuca.



Modulo: Recursos Humanos
Reporte: Trabajadores de la Empresa San Miguel **Fecha:** 27-Dec-2015

CODIGO	DNI	NOMBRES	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	DIRECCION	TELEFONO	ESTADO	SOCIO
1012	44459652	Abraham	Mamani	Marron	Sector San Miguel	951239911	Habilitado	1007
1013	02550251	Mauro	Mamani	Lipe	Sector San Miguel	951001221	Observado	1009
1014	44219559	Octavio	Tarifa	Lizarraga	C.P. Untuca	951334455	Habilitado	1008
1015	45128801	Richard	Callisaya	Ticona	Sector San Miguel	951212112	Habilitado	1003
1016	44661057	Beltran	Ticona	Sacaca	C.P. Untuca	951717212	Habilitado	1009
1021	46120322	Nestor	Zuñiga	Mamani	Sector San Miguel	951472036	Habilitado	1005
1037	02535800	Maximo	Ticona	Zuñiga	Sector San Miguel	951487145	Habilitado	1002
1038	02444225	Ricardo	Zuñiga	Hanco	C.P. Untuca	951236547	Habilitado	1022
1039	80189452	Alfredo	Zuñiga	Alarcon	Sector Llacapata	952487562	Habilitado	1023
1040	02536055	Agustih	Mamani	Lima	Sector Alcon de Oro	958745622	Habilitado	1024
1041	02443724	Daniel	Payé	Quispe	Sector San Miguel	951487526	Observado	1001
1042	42232356	Edwin	Urviola	Madriaga	Sector San Miguel	952457869	Habilitado	1001
1043	80444434	Sabino	Hanco	Lipa	Sector San Miguel	950512654	Habilitado	1001
1044	02373813	Gregorio	Tarifa	Flores	C.P. Untuca	951966874	Habilitado	1001
1045	02535294	Pedro	Germio	Mamani	Sector Kochapata	951968457	Habilitado	1001
1046	80569262	Sabino	Quispe	Ticona	Sector Kochapata	951485759	Habilitado	1004
1047	02535944	Francisco	Ticona	Mamani	Sector Llacapata	951256482	Habilitado	1006

En la siguiente captura se observa **MÓDULO RHHH** reporte de registro de trabajadores de un solo socio de la Empresa San Miguel de Untuca.



Empresa San Miguel de Untuca

Modulo : Recursos Humanos **Fecha:** 27-Dec-2015

Reporte: Trabajadores por Socio

Socio : Jesus Urviola Ortiz **DNI:** 02535222 **Direccion:** Sector San Miguel

CODIGO	DNI	NOMBRES	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	DIRECCION	TELEFONO	ESTADO
1041	02443724	Daniel	Payé	Quispe	Sector San Miguel	951487526	Observado
1042	42232356	Edwin	Urviola	Madrriaga	Sector San Miguel	952457869	Habilitado
1043	80444434	Sabino	Hancco	Lipa	Sector San Miguel	950512654	Habilitado
1044	02373813	Gregorio	Tarifa	Flores	C.P. Untuca	951956874	Habilitado
1045	02535294	Pedro	Gernio	Mamani	Sector Kochapata	951968457	Habilitado

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO RRHH**, registro de trabajadoras de la Empresa San Miguel de Untuca.



Registrar Trabajadora

Trabajadora E.S.M.

DNI 40294400

Nombres Elizabeth

Ap_Paterno Titona

Ap_Materno Apaza

Dirección Sector Ulapapata

Teléfono 945781549

Estado Habilitado

Tipo Pallaquera
Pallaquera
Socia

Guardar

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO RRHH**, reporte de registro de trabajadoras de la Empresa San Miguel de Untuca.



Empresa San Miguel de Untuca

Modulo: Recursos Humanos
Reporte: Trabajadoras de la Empresa San Miguel

Fecha: 27-Dec-2015

CODIGO	DNI	NOMBRES	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	DIRECCION	TELEFONO	TIPO	ESTADO
1017	80444703	Felicitas	Ticona	Germio	Sector San Miguel	432994571	3	Habilitado
1018	40294400	Elizabeth	Ticona	Apaza	Sector Llectapata	945781547	3	Habilitado
1019	42332902	Germanencia	Lima	Quispe	C.P. Untuca	951845723	3	Habilitado
1020	42297418	Jacinta	Calisaya	Ticona	Sector San Miguel	951345512	3	Habilitado
1031	02535603	Lucia	Lipa	Condori	Sector San Miguel	951987555	3	Observado
1032	41120142	Della	Molina	Zuniga	Sector Alcon de Oro	951962354	3	Habilitado
1033	02535817	Elena	Calisaya	Condori	Sector San Miguel	952447815	3	Habilitado
1034	45423381	Olga	Lima	Ticona	Sector Alcon de Oro	951235146	3	Habilitado
1035	02535702	Gregoria	Ticona	Ticona	Sector Kochapata	951235684	3	Habilitado
1036	80066755	Juana	Madriaga	Laura	C.P. Untuca	951265397	3	Habilitado

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, registro de empresas proveedora de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Logística' interface. At the top, it says 'BIENVENIDO: bruno' and 'Puno, 26 de Diciembre de 2015'. A navigation menu includes 'Registrar', 'Consultar', 'Modificar', 'Lista', 'Imprimir', 'Guía', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Registrar Empresa Proveedora' and contains a form with the following fields:

Información de la Empresa	
RUC	20145795687
Nombre	EXSA
Dirección	Av. Brasil Lima
Teléfono	01789546

Representante Legal	
DNI	42587596
Nombre	Jhon Mayer
Ap. Paterno	Montes
Ap. Materno	
E-mail	Jhon_52@hotmail.com
Teléfono	952478458
Dirección	Jr. olivos N° 456

At the bottom right of the form is a green 'Guardar' button and a 'Nuevo' link.

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, registro de empresas acopiadora de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Logística' interface. At the top, it says 'BIENVENIDO: grup...' and 'Puno, 26 de Diciembre de 2015'. A navigation menu includes 'Registrar', 'Consultar', 'Modificar', 'Lista', 'Impprimir', 'Guía', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Registrar Empresa Acopiadora' and contains a form with the following fields:

- Información de la Empresa:**
 - RUC: 20508853727
 - Nombre: Analytica
 - Dirección: AV. Javier Prado este 40
 - Teléfono: 01678915
- Representante Legal:**
 - DNI: 45886372
 - Nombre: Cornelio
 - Ap. Paterno: Lazo
 - Ap. Materno: Balbin
 - Dirección: Jr 19 de Diciembre
 - Teléfono: 959376141
 - E-mail: Lazo@gmail.com

At the bottom right of the form is a green 'Guardar' button and a 'Nuevo' link.

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, reporte de registro de empresa acopiadora de la Empresa San Miguel de Untuca.



Modulo: Logística
Reporte: Empresas Acopiadoras

Fecha: 27-Dec-2015

CODIGO	RUC	NOMBRE	DIRECCION	TELEFONO	REPRESENTANTE
3	10567478027	Confianza	Av. principal chala	01678915	David Montes Maquera
4	10454567847	Laylaruma	Av. principal, chala	01345678	Marco Mamani Manani
6	20508853727	Analytica	Av. Javier Prado Este 4019	959376141	Cornelio Lazo Balbin

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, registro de avance de socio de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Logística' interface. At the top, it says 'BIENVENIDO: bruno' and 'Puno, 26 de Diciembre de 2015'. A navigation menu includes 'Registrar', 'Consultar', 'Modificar', 'Lista', 'Imprimir', 'Guia', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Registrar Avance Socio' and contains the following form fields:

- Mes:** Diciembre
- Año:** 2015
- Información del Socio:**
 - Socio:** 1005
 - Nombre:** Jaime Mamani Ticona
 - DNI:** 44152539
 - Dirección:** Sector Kochapata
- Medidas de Avance:**
 - Ancho:** 3 metros
 - Alto:** 3.50
 - Profundidad:** 250
- Observación:** Registro de información de avance del mes diciembre.

Buttons for 'Nuevo' and 'Guardar' are located at the bottom right of the form.

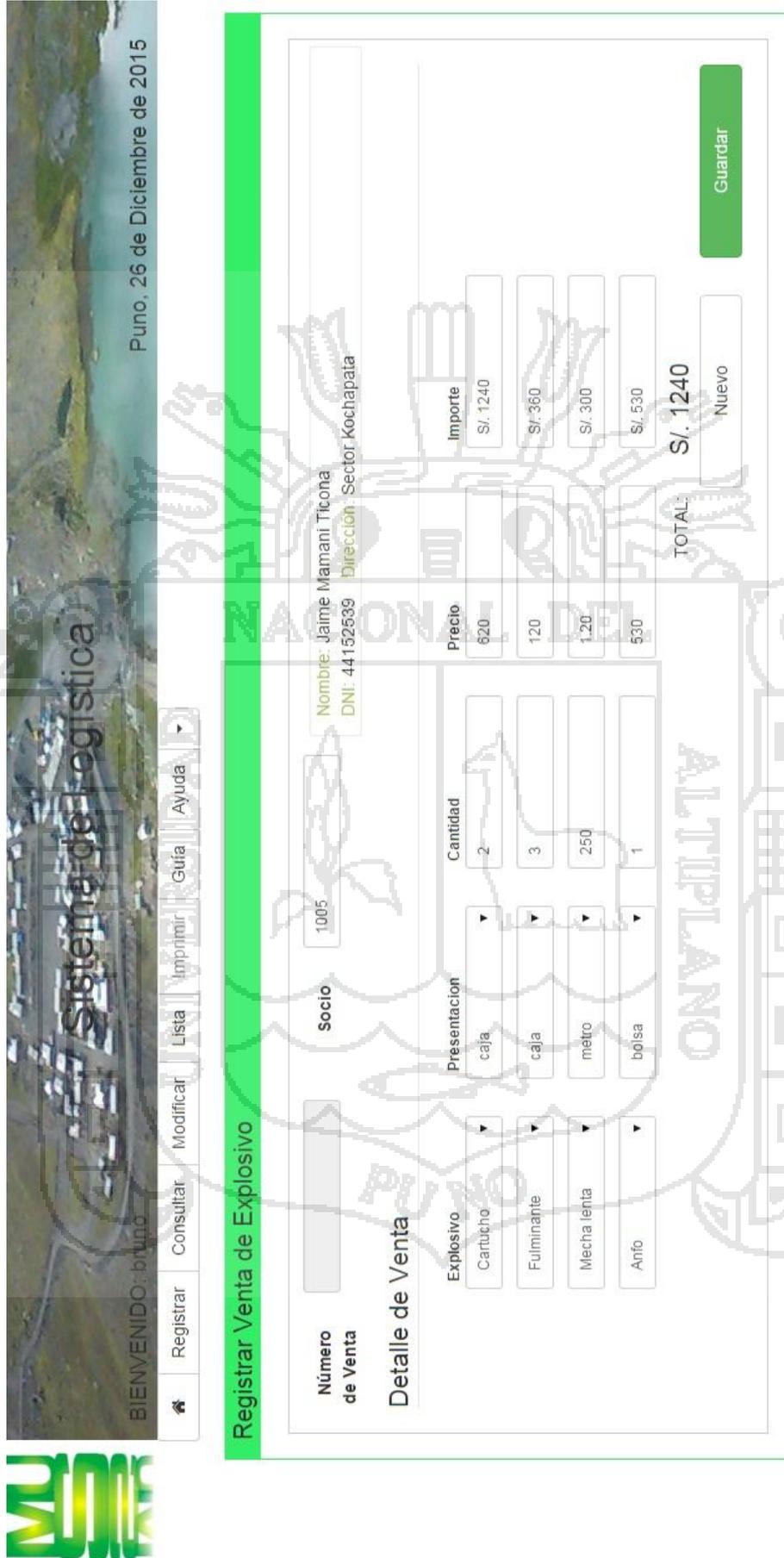
En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, registro de compra de explosivo para la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Logística' interface. At the top, there is a navigation menu with options: 'Registrar', 'Consultar', 'Modificar', 'Lista', 'Imprimir', 'Guía', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Registrar Compra de Explosivo' and contains the following form fields:

- Num. Compra:** 0008
- Empresa proveedora:** EXSA
- Fecha compra:** 22/04/2015
- Detalle de Compra:**

Explosivo	Presentacion	Cantidad	Importe
Cartucho	Caja	500	s/ 300000
Fulminante	Caja	250	s/ 30000
Mecha Lenta	Rollo	150	s/ 135000
Anfo	Bolsa	120	s/ 54000
- Botones:** 'Nuevo' and 'Guardar'.

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, registro de venta de explosivo para los socios de la Empresa San Miguel de Untuca.



Sistema de Logística

BIENVENIDO: bruno

Puno, 26 de Diciembre de 2015

Registrar Consultar Modificar Lista Imprimir Guía Ayuda

Registrar Venta de Explosivo

Número de Venta

Socio DNI: 44152539 Dirección: Sector Kochapata

Detalle de Venta

Explosivo	Presentación	Cantidad	Precio	Importe
Cartucho	caja	2	620	S/. 1240
Fulminante	caja	3	120	S/. 360
Mecha lenta	metro	250	1,20	S/. 300
Anfo	bolsa	1	530	S/. 530

TOTAL: **S/. 1240**

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO LOGÍSTICA**, registro de maquinaria de los socios de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Logística' interface. At the top, it says 'BIENVENIDO: bruno' and 'Puno, 26 de Diciembre de 2015'. A navigation menu includes 'Registrar', 'Consultar', 'Modificar', 'Lista', 'Imprimir', 'Guía', and 'Ayuda'. The main content area is titled 'Registrar Maquinaria-Socio' and contains the following form fields:

- Información del socio:**
 - Socio: 1005
 - Nombre: Jaime Mamani Ticona
 - DNI: 44152539
 - Dirección: Sector Kochapata
- Datos de Maquinaria:**
 - Maquinaria: Compresora
 - Cantidad: 1
 - Modelo: Sullair
 - Serie: 352354873
 - Observación: La compresora registrada es de propiedad del señor Jaime

At the bottom right of the form, there is a 'Nuevo' button and a green 'Guardar' button.

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO PRODUCCIÓN**, registro de producción por cada socio de la Empresa San Miguel de Untuca.



Registrar Produccion por Socio

Produccion por Socio

Socio: Nombre: Jaime Mamani Ticona DNI: 44152539 Dirección: Sector Kochapata

AVANCE - Ancho: 2.5 Alto: 3 Profundidad: 80

Cantidad: Registrar

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO PRODUCCIÓN**, registro de venta de mineral por cada socio de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Producción' interface. At the top, there is a navigation menu with options: Registrar, Consultar, Modificar, Lista, Imprimir, Guía, and Ayuda. The main content area is titled 'Registrar Venta de Mineral' and contains the following form fields:

- Socio:** 1005
- Emp. Acopiadora:** 108
- Tipo:** M_alta Ley
- Nombre:** Jaime Mamani Ticona
- DNI:** 44152539
- Dirección:** Sector Kochabata
- Cantidad:** 250
- Unidad:** Toneladas
- Fecha:** 30/11/2015

Buttons for 'Registrar' and 'Guardar' are visible at the bottom of the form.

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO GERENCIAL**, reporte de registro de avance por cada socio de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Gerencia' interface. At the top, there is a navigation menu with options: Bienvenido: admin, Consulta, Reportes, Estadísticas, Lista, Imprimir, and Ayuda. The main content area is titled 'Avance Anual del Socio' and includes the following information:

- Socio:** 1003
- Año:** 2015
- Nombre:** Jesus Prado Ticona
- DNI:** 02536018
- Dirección:** Sector San Miguel

Below this information is a bar chart showing the monthly progress for the year 2015. The Y-axis represents the number of units, ranging from 0 to 7. The X-axis lists the months from Enero to Diciembre. The progress is as follows:

Mes	Avance
Enero	5
Febrero	5
Marzo	5
Abril	5
Mayo	5
Junio	5
Julio	5
Agosto	5
Septiembre	5
Octubre	5
Noviembre	5
Diciembre	5

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO GERENCIAL**, reporte de registro de avance por cada socio de la Empresa San Miguel de Untuca.

The screenshot displays the 'Sistema de Gerencia' interface. At the top, it says 'BIENVENIDO: admin'. The navigation menu includes: Consulta, Reportes, Estadísticas, Lista, Imprimir, and Ayuda. The main content area is titled 'Avance Anual del Socio' and shows the following details:

- Socio:** 1005
- Año:** 2015
- Nombre:** Jaime Mamani Ticona
- DNI:** 44152539
- Dirección:** Sector Kochapata

Below the details is a bar chart showing monthly progress. The Y-axis represents the amount, ranging from 0 to 700. The X-axis lists the months from Enero to Diciembre. A single green bar is visible for the month of Diciembre, with a value of approximately 500.

En la siguiente captura se observa, **MÓDULO GERENCIAL**, reporte de registro de avance por cada socio de la Empresa San Miguel de Untuca del año 2014.

The screenshot displays the 'Sistema de Gerencia' interface. At the top, it says 'BIENVENIDO: admin'. The navigation menu includes: Consulta, Reportes, Estadísticas, Lista, Imprimir, and Ayuda. The main content area is titled 'Avance Anual del Socio' and shows the following details:

- Socio:** 1023
- Año:** 2014
- Nombre:** Daniel Palle Mamani
- DNI:** 42412770
- Dirección:** Sector Kochapata

Below the details is a bar chart showing the monthly progress for the year 2014. The Y-axis represents the number of units (0 to 7), and the X-axis represents the months from Enero to Diciembre.

Mes	Avance
Enero	5
Febrero	5
Marzo	5
Abril	5
Mayo	5
Junio	5
Julio	5
Agosto	5
Septiembre	5
Octubre	5
Noviembre	5
Diciembre	5