



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

E.A.P. DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo de
un sistema de apoyo a la gestión agrícola para una
zona rural de la región Huánuco**

Tesina

Para optar el Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Lech Pavel Barrueta Arizabal

LIMA – PERÚ
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Barrueta Arizábal, Lech Pavel

Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para una Zona Rural de la Región Huánuco

Ingeniería de Software
(Lima, Perú 2012)

Tesina, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática,
Pregrado, Universidad Nacional Mayor De San Marcos

Formato 28 x 20 cm Paginas 300

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado a toda mi familia, en especial a mis padres.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Carlos Augusto Ruiz de la Cruz Melo, por su orientación y dedicación para que este trabajo cumpla con los objetivos trazados.

A los profesores de la FISI, principalmente a los profesores Armando Fermin Pérez y Rubén Gil Calvo, por sus enseñanzas y observaciones que me sirvieron de mucho.

Y a todas aquellas personas que indirectamente me ayudaron para culminar este trabajo y que muchas veces constituyen un invalorable apoyo.

Y por encima de todo doy gracias a Dios.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

Aplicación de la metodología RUP para el desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para una Zona Rural de la Región Huánuco

Autor: BARRUETA ARIZABAL, LECH PAVEL

Asesor: RUIZ DE LA CRUZ MELO, CARLOS AUGUSTO

Título: Tesina, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Fecha: Agosto del 2012

RESUMEN

Es innegable la enorme contribución que las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) han generado en nuestra sociedad, pero mientras los países desarrollados y las ciudades más importantes de los países en vías de desarrollo han sido capaces de incorporarlas, lo contrario ocurre en las zonas rurales. Por ello, para el presente proyecto de Tesina, propongo para una zona rural de la Región de Huánuco la aplicación de la metodología Proceso Unificado de Rational (RUP) para el desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola como herramienta para potenciar dicha actividad productiva. A grandes rasgos, el trabajo consistió, primero, en estudiar las principales metodologías de desarrollo existentes: el Proceso Unificado de Rational, la Programación Extrema, Scrum, Desarrollo Basado en Funcionalidades, Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos, Desarrollo Adaptable de Software, Modelado Ágil y el Proceso Equipo de Software + Proceso Personal de Software. Luego se investigaron las aplicaciones y herramientas informáticas para el ámbito rural, identificando el impacto positivo que generan y sus alcances y limitaciones. Se realizó una evaluación y análisis comparativo de las metodologías reseñadas y, a partir de los resultados obtenidos, se seleccionó la metodología RUP como la más adecuada para el proyecto. Finalmente, se realizó la aplicación del RUP, desarrollando los elementos seleccionados para las seis disciplinas que componen nuestra adaptación.

Palabras claves: TIC, sistema de apoyo a la gestión agrícola, RUP, adaptación metodológica

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANIA DE AMÉRICA

FACULTY OF SYSTEMS ENGINEERING AND INFORMATICS

ACADEMIC PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING

Application of the RUP methodology for the development of a Support System for Agricultural Management for a Rural Area of Huánuco Region

Author: BARRUETA ARIZABAL, LECH PAVEL
Adviser: RUIZ DE LA CRUZ MELO, CARLOS AUGUSTO
Title: Dissertation, to obtain the Professional Title of Systems Engineer
Date: August 2012

ABSTRACT

It is undeniable the enormous contribution that the Information and Communications Technology (ICT) have created in our society. But while developed countries and major cities of the developing countries have been able to incorporate it, the opposite occurs in rural areas. Therefore, for this Dissertation project, I propose to a rural area of the region of Huanuco the application of the Rational Unified Process (RUP) methodology for the development of a Support System for Agricultural Management as a tool to enhance that productive activity. Broadly speaking the work was, first, study the major existing development methodologies: Rational Unified Process, Extreme Programming, Scrum, Feature Driven Development, Dynamic Systems Development Method, Adaptive Software Development, Agile Modeling and Team Software Process + Personal Software Process. Then we investigated the applications and computing tools for rural areas, identifying the positive impact they generate and its scope and limitations. It made an assessment and benchmarking of the methodologies outlined and, from the results, it was selected the RUP methodology as the most suitable for the project. Finally, we performed the application of RUP, developing selected items for the six disciplines that make up our adaptation.

Key words: ICT, support system for agricultural management, RUP, methodological adaptation

INDICE

| | | |
|-------------|---|-----|
| Capítulo 1: | INTRODUCCION..... | 14 |
| 1.1 | Antecedentes..... | 14 |
| 1.2 | Definición del Problema..... | 17 |
| 1.3 | Justificación..... | 18 |
| 1.4 | Objetivos..... | 19 |
| 1.4.1 | Objetivo Principal..... | 19 |
| 1.4.2 | Objetivos Específicos..... | 19 |
| 1.5 | Propuesta de la Tesina..... | 19 |
| Capítulo 2: | MARCO TEORICO..... | 21 |
| 2.1 | Tecnologías de la Información y Comunicación..... | 21 |
| 2.1.1 | Estrategias de Difusión Tecnológica..... | 22 |
| 2.1.2 | Las TIC en el Desarrollo Rural..... | 23 |
| 2.1.3 | Condiciones para el Aprovechamiento de las TIC..... | 24 |
| 2.2 | Dirección de Proyectos..... | 28 |
| 2.2.1 | Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos..... | 29 |
| 2.2.2 | Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos..... | 29 |
| 2.2.3 | Dirección de Proyectos de Software..... | 30 |
| 2.2.4 | Sistema de Información..... | 32 |
| 2.3 | Marco para las TIC en Áreas Rurales del Perú..... | 38 |
| 2.3.1 | Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información..... | 38 |
| 2.3.2 | Fondo de Inversión en Telecomunicaciones..... | 39 |
| 2.3.3 | Marco Legal Regulatorio..... | 41 |
| 2.3.4 | Situación de las TIC en el Perú..... | 43 |
| 2.3.5 | Conclusiones basadas en los informes estadísticos..... | 52 |
| 2.4 | Reseña del Caserío de Huaracalla..... | 53 |
| 2.4.1 | Antecedentes regional y provincial..... | 53 |
| 2.4.2 | Aspectos de Demográficos..... | 55 |
| 2.4.3 | Aspectos Educativos..... | 56 |
| 2.4.4 | Aspectos Laborales..... | 57 |
| 2.1.1. | Características Sociales..... | 58 |
| 2.4.5 | Características del Hogar y Vivienda..... | 59 |
| 2.4.6 | Presencia y Relación con el Estado..... | 61 |
| 2.5 | Situación de la Agricultura en el Perú y en Huánuco..... | 62 |
| 2.5.1 | Estado de la Agricultura en el Perú..... | 62 |
| 2.5.2 | Estado de la Agricultura en Huánuco..... | 70 |
| 2.5.3 | Principales Rasgos de la Agricultura en Huaracalla..... | 74 |
| Capítulo 3: | ESTADO DEL ARTE..... | 76 |
| 3.1 | Metodologías de Desarrollo de Software..... | 76 |
| 3.1.1 | Metodologías Tradicionales..... | 76 |
| 3.1.2 | Metodologías Ligeras o Ágiles..... | 80 |
| 3.2 | Aplicaciones..... | 101 |
| 3.2.1 | Sistemas de Apoyo a la Gestión..... | 101 |
| 3.2.2 | Comunidades Virtuales..... | 102 |
| 3.2.3 | Información de Mercados..... | 104 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| 3.2.4 | Servicios Financieros | 105 |
| 3.2.5 | Agricultura de Precisión | 107 |
| 3.2.6. | Sistema de Alerta Temprana | 108 |
| 3.2.6 | Gobierno Electrónico | 110 |
| 3.2.7 | Ganadería | 111 |
| 3.3 | Aplicativos | 112 |
| 3.3.1 | AgroWin | 112 |
| 3.3.2 | Agrocostes | 112 |
| 3.3.3 | Lugus | 114 |
| 3.3.4 | Corvus | 115 |
| 3.3.5 | PiuraRural | 116 |
| 3.3.6 | SISAV | 118 |
| 3.3.7 | Yo Agricultor | 119 |
| 3.3.8 | Agroportal | 120 |
| 3.3.9 | SIA Huaral | 121 |
| 3.3.10 | M-PESA | 122 |
| 3.3.11 | SIBWA | 123 |
| 3.3.12 | Challapata | 125 |
| 3.3.13 | Infotambo | 126 |
| Capítulo 4: | APORTE TEÓRICO | 127 |
| 4.1 | Selección de las Herramienta Tecnológica | 127 |
| 4.1.1 | Identificación de las Variables para la Evaluación de las Metodologías | 127 |
| 4.1.2 | Análisis Comparativo de las Metodologías de Desarrollo de Software | 130 |
| 4.1.3 | Análisis de los Resultados Obtenidos | 131 |
| 4.1.4 | Selección de la Metodología de Desarrollo de Software | 131 |
| 4.2 | Adaptación de la Metodología de Desarrollo de Software RUP | 132 |
| 4.2.1 | Sintetizar la problemática actual | 132 |
| 4.2.2 | Identificar los elementos RUP | 134 |
| 4.2.3 | Seleccionar cuáles serán los elementos RUP a adaptar | 135 |
| 4.2.4 | Fases de la Adaptación Metodológica | 138 |
| 4.2.5 | Estructuras Estáticas de la Adaptación Metodológica | 142 |
| 4.2.6 | Herramientas a utilizar en la aplicación de la Adaptación Metodológica | 149 |
| Capítulo 5: | APORTE PRÁCTICO | 151 |
| 5.1 | Diseño de la Herramienta Tecnológica | 151 |
| 5.2 | Modelamiento Del Negocio | 153 |
| 5.2.1 | Visión del Proyecto | 153 |
| 5.2.2 | Vista externa del modelo de negocio | 167 |
| 5.2.3 | Vista interna del modelo de negocio | 168 |
| 5.2.4 | Realización de los casos de uso de negocio | 170 |
| 5.2.5 | Glosario de Términos | 176 |
| 5.2.6 | Reglas del Negocio | 183 |
| 5.3 | Requerimientos | 188 |
| 5.3.1 | Fuentes de obtención de requerimientos | 188 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 5.3.2 | Lista de casos de uso priorizados | 203 |
| 5.3.3 | Diagramas de Caso de Uso | 207 |
| 5.4 | Análisis y Diseño | 210 |
| 5.4.1 | Realización de los casos de uso para el análisis..... | 210 |
| 5.4.2 | Modelo Conceptual de Clases | 232 |
| 5.4.3 | Diagramas de Interacción | 233 |
| 5.4.4 | Base de Datos | 243 |
| 5.4.5 | Prototipos de la Aplicación | 245 |
| 5.4.6 | Arquitectura del Software | 257 |
| 5.5 | Implementación | 266 |
| 5.5.1 | Plan de la Iteración 1 | 266 |
| 5.6 | Pruebas | 269 |
| 5.6.1 | Plan de Pruebas | 269 |
| 5.6.2 | Checklist del Modelo del Negocio..... | 273 |
| 5.6.3 | Checklist del Diseño | 281 |
| 5.7 | Despliegue | 284 |
| 5.7.1 | Plan de Integración | 284 |
| 5.7.2 | Informe y Evaluación de Riesgos..... | 289 |
| Capítulo 6: | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 294 |
| 6.1 | Conclusiones..... | 294 |
| 6.2 | Recomendaciones..... | 296 |
| 6.3 | Trabajos Futuros..... | 297 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 298 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 2.1: "Factores Condicionantes del Entorno"..... | 26 |
| Tabla 2.2: "Grupos de Procesos y Áreas de Conocimientos"..... | 28 |
| Tabla 2.3: "Proyectos Implementados por el FITEL"..... | 40 |
| Tabla 2.4: "Hogares que tienen al menos una computadora, según área de residencia"..... | 44 |
| Tabla 2.5: "Hogares que tienen conexión a Internet, según área de residencia"..... | 45 |
| Tabla 2.6: "Frecuencia de uso de Internet, según área de residencia"..... | 47 |
| Tabla 2.7: "Porcentaje de población que hace uso de cabinas públicas de Internet por grupos de edad, según área de residencia"..... | 49 |
| Tabla 2.8: "Porcentaje de población que hace uso de cabinas públicas de Internet por nivel educativo, según área de residencia"..... | 50 |
| Tabla 2.9: "Tabla de Aspectos Demográficos"..... | 55 |
| Tabla 2.10: "Tabla de Aspectos Educativos"..... | 56 |
| Tabla 2.11: "Tabla de Aspectos Laborales"..... | 57 |
| Tabla 2.12: "Tabla de Características Sociales"..... | 58 |
| Tabla 2.13: "Tabla de Características del Hogar y de la Vivienda"..... | 59 |
| Tabla 2.14: "Principales indicadores de precios de cultivos"..... | 67 |
| Tabla 2.15: "Productos agrícolas característicos de la sierra huanuqueña"..... | 72 |
| Tabla 2.16: "Producción agrícola en la sierra huanuqueña"..... | 72 |
| Tabla 3.1: "Niveles de Mejoramiento PSP"..... | 99 |
| Tabla 4.1: "Puntuación y Calificación para las Metodologías de Desarrollo"..... | 129 |
| Tabla 4.2: "Análisis Comparativo de las Metodologías de Desarrollo de Software"..... | 130 |
| Tabla 4.3: "Actividades por Disciplina de la Adaptación Metodológica"..... | 144 |
| Tabla 4.4: "Relación entre los Roles con los Artefactos"..... | 148 |
| Tabla 4.5: "Justificación de Artefactos No Reseñados"..... | 149 |
| Tabla 4.6: "Herramientas a utilizar en la aplicación de la adaptación metodológica"..... | 150 |
| Tabla 5.1: "Declaración del problema a resolver"..... | 155 |
| Tabla 5.2: "Declaración del Posicionamiento del Producto"..... | 156 |
| Tabla 5.3: "Perfiles de Usuario"..... | 157 |
| Tabla 5.4: "Resumen de Capacidades"..... | 158 |
| Tabla 5.5: "Características de los Atributos"..... | 160 |
| Tabla 5.6: "Características del Producto"..... | 161 |
| Tabla 5.7: "Costos de Material de Oficina y Papelería"..... | 164 |
| Tabla 5.8: "Costos de Salario del Personal"..... | 165 |
| Tabla 5.9: "Lista de los actores de negocio"..... | 167 |
| Tabla 5.10: "Lista de trabajadores de negocio"..... | 168 |
| Tabla 5.11: "Lista de entidades de negocio"..... | 169 |
| Tabla 5.12: "Especificación del CUN Control de Costos de Producción"..... | 170 |
| Tabla 5.13: "Especificación del CUN Gestión de Inventarios"..... | 171 |
| Tabla 5.14: "Especificación del CUN Seguimiento de Mano de Obra y Labores"..... | 172 |
| Tabla 5.15: "Glosario de Términos"..... | 182 |
| Tabla 5.16: "Informe de Entrevista Número 1"..... | 188 |
| Tabla 5.17: "Entrevista Número 1"..... | 190 |
| Tabla 5.18: "Informe Entrevista Número 2"..... | 191 |
| Tabla 5.19: "Entrevista Número 2"..... | 193 |
| Tabla 5.20: "Tabla de Benchmarking"..... | 196 |
| Tabla 5.21: "Matriz de Actividades y Requerimientos Funcionales"..... | 198 |
| Tabla 5.22: "Matriz de Actividades y Requerimientos Funcionales"..... | 201 |
| Tabla 5.23: "Matriz de Requerimientos No Funcionales"..... | 202 |
| Tabla 5.24: "Lista de casos de uso priorizados"..... | 206 |
| Tabla 5.25: "Actividades de la iteración 1"..... | 267 |
| Tabla 5.26: "Entregables y Responsable de la iteración 1"..... | 268 |
| Tabla 5.27: "Materiales para el Plan de Pruebas"..... | 270 |
| Tabla 5.28: "Prueba de Diseño"..... | 271 |
| Tabla 5.29: "Prueba Consistencia del Sistema"..... | 271 |
| Tabla 5.30: "Prueba de la Base de Datos"..... | 271 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 5.31: "Checklist Visión" | 273 |
| Tabla 5.32: "Checklist Entidades del Negocio" | 273 |
| Tabla 5.33: "Checklist Actores del Negocio" | 274 |
| Tabla 5.34: "Checklist Realización de los Casos de Uso del Negocio" | 274 |
| Tabla 5.35: "Checklist Trabajadores del Negocio" | 275 |
| Tabla 5.36: "Checklist Roles del Negocio" | 275 |
| Tabla 5.37: "Checklist Modelo de Caso de Uso del Negocio" | 275 |
| Tabla 5.38: "Checklist Glosario de Términos" | 276 |
| Tabla 5.39: "Checklist Casos de Uso del Negocio" | 276 |
| Tabla 5.40: "Checklist Glosario de Términos - Casos de Uso del Negocio" | 278 |
| Tabla 5.41: "Checklist Glosario de Términos - Casos de Uso del Sistema" | 278 |
| Tabla 5.42: "Checklist Visión del Negocio" | 278 |
| Tabla 5.43: "Checklist Modelo de Objetos del Negocio" | 279 |
| Tabla 5.44: "Referencias Usadas para el Checklist" | 280 |
| Tabla 5.45: "Checklist Prototipos de la Aplicación" | 281 |
| Tabla 5.46: "Checklist Modelo Conceptual de Clases" | 281 |
| Tabla 5.47: "Checklist Arquitectura de la Aplicación" | 282 |
| Tabla 5.48: "Checklist Glosario de Términos" | 282 |
| Tabla 5.49: "Referencias Usadas para el CheckList" | 283 |
| Tabla 5.50: "Actividades para la Integración" | 285 |
| Tabla 5.51: "Prueba 1: Aplicación en Java con InfoCor" | 286 |
| Tabla 5.52: "Prueba 2: Integración FincaMod" | 287 |
| Tabla 5.53: "Prueba 3: Integración con la librería alarmas.jar" | 288 |
| Tabla 5.54: "Riesgos Identificados" | 290 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 2.1: "Círculos virtuosos en la incorporación y el uso de las TIC"..... | 22 |
| Figura 2.2: "Modelo de Inclusión Digital Rural"..... | 23 |
| Figura 2.3: "Modelo de Inclusión Digital Rural"..... | 26 |
| Figura 2.4: "Modelo Relacional de Base de Datos"..... | 33 |
| Figura 2.5: "Sistema ERP y su relación con otros sistemas de gestión"..... | 34 |
| Figura 2.6: "Relación entre Información, Proceso y Organización"..... | 37 |
| Figura 2.7: "Penetración de Internet por zonas (2005-2008)"..... | 43 |
| Figura 2.8: "Penetración de TIC en zonas rurales (2005-2008)"..... | 44 |
| Figura 2.9: "Hogares con acceso a servicios y bienes TIC (2005-2011)"..... | 46 |
| Figura 2.10: "Hogares con al menos un miembro que accede a Internet por cabina pública (2007-2011)" | 48 |
| Figura 2.11: "Hogares con al menos un miembro que hace uso de cabinas públicas de Internet por área de residencia (2007-2011)"..... | 51 |
| Figura 2.12: "Penetración de TIC en Hogares Agrícolas (2008)"..... | 51 |
| Figura 2.13: "Mapa de la Región Huánuco y Ubicación de la Provincia de Ambo"..... | 55 |
| Figura 2.14: "División Política de la Provincia de Ambo y ubicación del Distrito de Ambo"..... | 55 |
| Figura 2.15: "Ubicación del Caserío de Huaracalla"..... | 55 |
| Figura 2.16: "Valor Bruto de la Producción Agropecuaria"..... | 63 |
| Figura 2.17: "Exportaciones peruanas agropecuarias por producto (1990-2010)" | 64 |
| Figura 2.18: "Clasificación de la producción agrícola hecha por el MINAG"..... | 65 |
| Figura 2.19: "Organigrama del Sector Público Agrario"..... | 70 |
| Figura 3.1: "Fases de la Metodología RUP"..... | 79 |
| Figura 3.2: "Evolución de los ciclos de desarrollo en cascada a ciclos iterativos más cortos y a la mezcla que hace XP"..... | 82 |
| Figura 3.3: "Ciclo de Carrera de Scrum"..... | 85 |
| Figura 3.4: "Ciclo de Vida de Scrum"..... | 86 |
| Figura 3.5: "Proceso FDD"..... | 89 |
| Figura 3.6: "Ciclo de Vida de DSDM"..... | 91 |
| Figura 3.7: "Ciclo de Vida de ASD"..... | 94 |
| Figura 3.8: "Proceso de Mejora de PSP"..... | 100 |
| Figura 3.9: "Ejemplo de una IU de un típico Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola.... | 101 |
| Figura 3.10: "Página de presentación de la comunidad virtual Yo Agricultor"..... | 103 |
| Figura 3.11: "Información de mercados agrícolas al celular"..... | 104 |
| Figura 3.12: "Transacción financiera sin una sucursal bancaria convencional"..... | 106 |
| Figura 3.13: "Campesino mejicano recolectando información agraria"..... | 107 |
| Figura 3.14: "Antena sensor típicamente utilizada por un Sistema de Alerta Temprana".... | 109 |
| Figura 3.15: "Interfaz Costo por Hectárea de Agrocostes"..... | 113 |
| Figura 3.16: "Estructura del Software Corvus"..... | 116 |
| Figura 3.17: "Página de Bienvenida del SISAV"..... | 119 |
| Figura 3.18: "Página de Bienvenida de Yo Agricultor"..... | 120 |
| Figura 3.19: "Agricultores estudiando mapas satelitales de sus campos"..... | 124 |
| Figura 3.20: "Interfaz Seguimiento de Ganado de Infotambo"..... | 126 |
| Figura 4.1: "Representación Estadística del Análisis Comparativo"..... | 131 |
| Figura 4.2: "Metodología de Desarrollo RUP"..... | 135 |
| Figura 4.3: "Adaptación Propuesta de la Metodología RUP"..... | 137 |
| Figura 5.1: "Modelo del Negocio"..... | 167 |
| Figura 5.2: "DA Control de Costos de Producción"..... | 173 |
| Figura 5.3: "DA Gestión de Inventarios" | 174 |
| Figura 5.4: "DA Seguimiento de Mano de Obra y Labores"..... | 176 |
| Figura 5.5: "Ciclo Contable Agrícola"..... | 185 |
| Figura 5.6: "Ciclo de Vida de las Plantas"..... | 185 |
| Figura 5.7: "Ciclo de Costos de los Cultivos"..... | 185 |
| Figura 5.8: "Diagrama de CUN: Control de Costos de Producción"..... | 207 |
| Figura 5.9: "Diagrama de CUN: Gestión de Inventarios"..... | 208 |
| Figura 5.10: "Diagrama de CUN: Seguimiento de Mano de Obra y Labores"..... | 209 |

| | |
|---|-----|
| Figura 5.11: "Modelo Conceptual de Clases"..... | 232 |
| Figura 5.12: "Caso de Uso: Activación de Cultivo Perenne"..... | 233 |
| Figura 5.13: "Caso de Uso: Corte de Cultivo Perenne"..... | 234 |
| Figura 5.14: "Caso de Uso: Erradicación de Cultivo Transitorio"..... | 235 |
| Figura 5.15: "Caso de Uso: Compra de Insumos"..... | 236 |
| Figura 5.16: "Caso de Uso: Venta de Productos"..... | 237 |
| Figura 5.17: "Caso de Uso: Determinar Remuneración de Trabajador"..... | 238 |
| Figura 5.18: "Caso de Uso: Activación de Cultivo Perenne"..... | 239 |
| Figura 5.19: "Caso de Uso: Corte de Cultivo Perenne"..... | 249 |
| Figura 5.20: "Caso de Uso: Erradicación de Cultivo Transitorio"..... | 249 |
| Figura 5.21: "Caso de Uso: Compra de Insumos"..... | 241 |
| Figura 5.22: "Caso de Uso: Venta de Productos"..... | 241 |
| Figura 5.23: "Caso de Uso: Determinar Remuneración de Trabajador"..... | 242 |
| Figura 5.24: "Diagrama Lógico de la Bases de Datos"..... | 243 |
| Figura 5.25: "Diagrama Físico de la Bases de Datos"..... | 244 |
| Figura 5.26: "Prototipo 1 – CU Crear Finca"..... | 245 |
| Figura 5.27: "Prototipo 2 – CU Crear Finca"..... | 245 |
| Figura 5.28: "Prototipo 3 – CU Crear Finca"..... | 246 |
| Figura 5.29: "Prototipo 4 – CU Crear Finca"..... | 246 |
| Figura 5.30: "Prototipo 5 – CU Crear Finca"..... | 247 |
| Figura 5.31: "Prototipo 6 – CU Crear Finca"..... | 247 |
| Figura 5.32: "Prototipo 7 – CU Crear Finca"..... | 248 |
| Figura 5.33: "Prototipo 1 – CU Crear Centro de Costos"..... | 248 |
| Figura 5.34: "Prototipo 2 – CU Crear Centro de Costos"..... | 249 |
| Figura 5.35: "Prototipo 3 – CU Crear Centro de Costos"..... | 249 |
| Figura 5.36: "Prototipo 1 – CU Crear Lote Agrícola"..... | 249 |
| Figura 5.37: "Prototipo 2 – CU Crear Lote Agrícola"..... | 250 |
| Figura 5.38: "Prototipo 3 – CU Crear Lote Agrícola"..... | 251 |
| Figura 5.39: "Prototipo 1 – CU Crear Cultivo Perenne"..... | 251 |
| Figura 5.40: "Prototipo 2 – CU Crear Cultivo Perenne"..... | 252 |
| Figura 5.41: "Prototipo 3 – CU Crear Cultivo Perenne"..... | 252 |
| Figura 5.42: "Prototipo 1 – CU Crear Nodo Distribuidor"..... | 253 |
| Figura 5.43: "Prototipo 2 – CU Crear Nodo Distribuidor"..... | 253 |
| Figura 5.44: "Prototipo 3 – CU Crear Nodo Distribuidor"..... | 254 |
| Figura 5.45: "Prototipo 1 – CU Activación de Cultivo Perenne"..... | 254 |
| Figura 5.46: "Prototipo 2 – CU Activación de Cultivo Perenne"..... | 255 |
| Figura 5.47: "Prototipo 1 – CU Finalización de Centro de Costos"..... | 255 |
| Figura 5.48: "Prototipo 2 – CU Finalización de Centro de Costos"..... | 256 |
| Figura 5.49: "Prototipo 1 – CU Elaboración de Contrato de Labores"..... | 256 |
| Figura 5.50: "Diagrama de CU Control de Costos de Producción"..... | 259 |
| Figura 5.51: "Diagrama de CU Control de Inventarios"..... | 260 |
| Figura 5.52: "Diagrama de CU Mano de Obra y Labores"..... | 261 |
| Figura 5.53: "Arquitectura de Software basada en el Patrón MVC"..... | 261 |
| Figura 5.54: "Vista de Implantación"..... | 264 |

Capítulo 1: INTRODUCCION

En este capítulo se presenta los trabajos pasados realizados en las áreas relacionadas con el estudio, se describe la problemática presentada por la brecha digital y el uso de herramientas informáticas en el desarrollo rural, justificamos la importancia de resolver dicha problemática, los objetivos que se pretenden alcanzar con el estudio realizado y, con los objetivos establecidos, se da la propuesta de la Tesina.

1.1 Antecedentes

Como antecedentes que sirvieron de apoyo al presente proyecto de investigación se presentan primero los distintos trabajos académicos consultados, luego una breve descripción de lo que son las Tecnologías de la Información y Comunicación, y específicamente la metodología RUP; finalmente algunos papers, artículos y otros relacionados a la temática de investigación.

Entre los trabajos académicos de importancia tenemos el Proyecto de Fin de Carrera para la Universidad Politécnica de Madrid realizada por Juan Ramón García Perea, titulada "Difusión de Tecnologías de la Información y Comunicaciones para el Desarrollo en Zonas Rurales del Perú: Análisis de los Factores y Actores Claves", en el cual el autor propone un modelo de difusión tecnológica y ensaya su aplicación en una provincia de la Región de Cajamarca.

De Elvia Margarita Méndez Nava se estudia su Trabajo Especial de Grado "Modelo de Evaluación de Metodologías para el Desarrollo de Software" para la Universidad Católica Andrés Bello, donde se diseña un modelo de evaluación que facilite y ayude a la selección de una metodología de desarrollo de software adecuada a las características del proyecto.

También se consultó la investigación, para la misma universidad, realizada por Cecilia Mardomingo y Anaid Villamizar "Adaptación de un Estándar Metodológico que se aplicará en el Proceso de Reingeniería del Sistema de Control de Puertas de las Radio Bases de Movilnet", en el que se plantea como principal objetivo adaptar un metodología de desarrollo y aplicarla en el proceso de reingeniería de un sistema de control de puertas.

Otros antecedentes importantes para la investigación, con respecto a que son las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), su impacto en la sociedad y las implicaciones de la llamada brecha digital, es el trabajo para el Proyecto Willay de Juan Fernando Bossio "Propuesta de Políticas de Aprovechamiento de las TIC para el Desarrollo Rural", los informes de la Fundación para la Innovación Agraria del Ministerio de Agricultura de Chile y el dossier informativo "La Plataformas Tecnológicas" elaborado por la Fundación del Conocimiento de España.

Según estos en el actual mundo globalizado la producción, codificación y distribución de información y conocimiento han llegado a constituirse en pilares para la innovación y el crecimiento económico. Pero además ha sido la aparición de las TIC como el gravitante paso de la Sociedad de la Información a la Sociedad del Conocimiento. Esto, porque con la progresiva socialización de las TIC en el acceso, transmisión y recepción de la información, se ha transitado desde una sociedad basada en la transmisión de datos a una sociedad en donde la participación colaborativa de sus miembros ha hecho posible que existan significados que le dan sentidos a esos datos.

No obstante lo anterior, con la aparición de estas nuevas tecnologías se ha generado una enorme brecha digital entre los grupos humanos que tienen acceso a ellas y saben utilizarlas, y los que no. Además de sus implicaciones de consideración económicas y materiales, se trata de un abismo en la distribución de información, la participación ciudadana, la inclusión social, la seguridad y las medidas preventivas, y la participación en la vida cultural de una comunidad en el sentido más amplio. Es por lo anterior que uno de los desafíos actuales consiste en trabajar por lograr la democratización de la información, con el objetivo final de disminuir la brecha digital y, a través de esto, la social.

Para la investigación sobre las metodologías de desarrollo de software en general y la metodología RUP en particular, fueron importantes, aparte de los ya mencionados trabajos de Elvia Margarita Méndez Nava, Cecilia Mardomingo y Anaid Villamizar, los papers "Propuesta de una Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un Enfoque de Calidad Sistémica" de María Gabriela Díaz-Antón y otros, y "De los procesos de desarrollo a la definición de procesos workflow" de Daniel Romero y Marcelo Uva. Estos definen a la metodología RUP como un proceso de desarrollo de software producto de la especialización hecho por Rational Software del general Proceso Unificado. Constituye junto al Lenguaje Unificado de Modelado UML la

metodología más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Las tres características principales del RUP son: Dirigido por Casos de Uso, aprovechándose de estas herramientas para mejorar la captura de requisitos, pensado más en los términos de importancia para el usuario, y además, como un elemento integrador, pues sirven también de guía en el diseño, implementación y prueba. Centrado en la Arquitectura, es decir, determinar con anticipación que tiene que ser construido del sistema y en que orden, y preocuparnos por definir una arquitectura lo suficientemente robusta que no vaya a ser importantemente afectada por los cambios que se dan durante la implementación y el mantenimiento. Iterativo e Incremental, en donde el trabajo se divide en partes mas pequeñas y de esta manera conseguir un equilibrio correcto entre los casos de uso y la arquitectura, donde cada pequeña parte vendría a ser una iteración del cual obtenemos un incremento o crecimiento total del sistema.

Finalmente como antecedentes de la investigación se tiene también una serie de artículos, informes y papers extraídos de diversas fuentes, los cuales fueron de utilidad al aportar nuevas ideas. Entre estas tenemos: La "Recopilación de Experiencias TIC en Perú" elaborado por Jaime Vera Medina y otros para el Proyecto Willay, el paper "Nuevas Tendencias en Sistemas de Información: Procesos y Servicios" de Adolfo de Soto y Eva Cuervo Fernández, el artículo "Las TIC en el Sector Rural y Agroalimentario: Experiencias Uruguayas" de José Gayo Ortiz para la revista del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la serie de informes elaborados por el Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES) para la Red Andina de TIC para el Desarrollo (Andina TIC) y los informes técnicos periódicos "Las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares" elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

1.2 Definición del Problema

Las áreas rurales de Perú se caracterizan, por lo general, por una muy deficiente situación en cuanto a servicios básicos, actividades económicas y a otros indicadores de desarrollo. Organismos internacionales señalan a estas zonas como una prioridad para las intervenciones de cooperación técnica, de manera que se les pueda dotar a la población, a sus autoridades y organizaciones, de instrumentos y herramientas para subsanar las graves carencias detectadas. En estas condiciones, los pobres indicadores educativos, sanitarios y otros muestran la fuerte repercusión que la ausencia de actividades económicas de baja productividad y competitividad tienen en la calidad de vida y el bienestar de las comunidades rurales.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, que forman parte de la vida diaria en las sociedades del primer mundo y de las principales ciudades de los países en vía de desarrollo, podrían servir como herramientas para satisfacer necesidades básicas y potenciar las actividades productivas de las comunidades rurales más desfavorecidas. Pero está claro que, como parte de las carencias propias de las áreas rurales, tiene lugar la brecha digital por la gran diferencia entre sectores sociales y zonas urbanas para acceder y a hacer uso provechoso de estas nuevas tecnologías.

En el caso concreto del área geográfica donde se desarrollará el proyecto, el Anexo o Caserío de Huaracalla, Distrito y Provincia de Ambo en la Región Huánuco, ésta presenta igualmente las desigualdades ya reseñadas, propias de toda zona rural del Perú, incluyendo en su principal actividad económica productiva, una agricultura poco desarrollada y competitiva.

Los hechos expuestos permiten llegar al problema: "Ausencia de una solución informática para repotenciar la actividad agrícola del Anexo de Huaracalla, Provincia y Distrito de Ambo en el Departamento de Huánuco".

1.3 Justificación

La importancia del acceso y uso de las TIC para los pobladores de las zonas rurales radica en que estas pueden convertirse en herramientas que faciliten su articulación con las ciudades intermedias y con el resto del país y el mundo. A pesar de tener tantas situaciones en contra, propias de una realidad rural, la aplicación correcta y sostenible de las TIC en zonas rurales beneficia a sus poblaciones en temas relacionados a modernización y renovaciones en las estructuras sociales, incluyendo sus actividades productivas, que funcionaban desde mucho tiempo atrás.

Tomando en cuenta que ya esta en funcionamiento en el Caserío de Huaracalla un Telecentro¹, pero éste solamente esta compuesto por una red de computadoras y una red de telecomunicaciones que interconecta con el exterior al Caserío, careciendo de aplicativos de software que brinden servicios de valor agregado a la población de la zona. De ahí la importancia de implementar un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola pues permitirá proporcionar servicios y funcionalidades a los trabajadores agrícolas, con el propósito de mejorar la competitividad del agro del caserío de Huaracalla. Los agricultores podrán manejar lo relativo a los costos de producción de sus cultivos, compra y manejo de inventarios (productos, mercancías y materias primas) y mano de obra y labores realizadas.

Se espera que sea un aporte al desarrollo de carácter inclusivo, repotenciado la capacidad de gestión, de producción y comercial de los pequeños agricultores y fomentar la integración de las organizaciones de pequeños agricultores con la cadena productiva sectorial.

¹ Telecentro: Plataforma que provee acceso a un amplio rango de servicios a las comunidades rurales a través de las TIC a un costo reducido.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Principal

Desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para una Zona Rural de la Región Huánuco a través de la aplicación de la metodología RUP y con ello obtener una herramienta que mejore la competitividad de su sector agrícola.

1.4.2 Objetivos Específicos

- 1.** Identificar e investigar experiencias similares en apoyo al desarrollo del agro.
- 2.** Investigar sobre la situación del agro y el uso de las TIC en el Perú, en especial en las zonas rurales.
- 3.** Identificar los requerimientos de información de los agricultores del caserío de Huaracalla.
- 4.** Estudiar, comparar y evaluar las principales metodologías de desarrollo de software.
- 5.** Adaptar la metodología seleccionada en base a las necesidades y requerimientos identificados.

1.5 Propuesta de la Tesina

Por lo expuesto, la idea del presente proyecto de tesina es la aplicación de la metodología de desarrollo RUP para su desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para el Caserío de Huaracalla, del Centro Poblado de Chaucha, Distrito y Provincia de Ambo, Región Huánuco. El sistema permitirá a los agricultores controlar y gestionar los costos de producción de sus cultivos, compra y manejo de inventarios (productos, mercancías y materias primas) y mano de obra y labores realizadas en la finca.

Tomando en cuenta que se trata de un proyecto de desarrollo rural para una zona sin mucha experiencia en un uso y manejo intensivo de las TIC, el trabajo consistirá, en paralelo con un trabajo de campo, identificando los requerimientos y necesidades de los agricultores de la zona, en realizar un estudio de las características más importantes de las metodologías de desarrollo existentes, identificar las variables útiles para una comparación adecuada de las metodologías, realizar el análisis comparativo y de los resultados obtenidos en este haremos la elección de la metodología más

adecuada para su aplicación en el desarrollo del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola.

Este Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola formará parte como un servicio de la Plataforma TIC que residirá sobre el Telecentro que ya está en funcionamiento en el Caserío. Este Telecentro está compuesto por una red de telecomunicaciones que interconecta con el exterior al Caserío, pero carece de aplicativos de software que brinden servicios de valor agregado a la población de la zona.

Finalmente para el presente proyecto de Tesina enfocaremos nuestro trabajo en la propuesta metodológica y no en el desarrollo del software aplicativo agrícola.

Capítulo 2: MARCO TEORICO

Tras establecerse, en el Capítulo 1, la propuesta del proyecto, en el marco teórico se reseña todo el fundamento teórico necesario para comprender los conceptos utilizados, la fundamentación de las técnicas y herramientas, y la descripción del entorno en el que trabajará el proyecto.

2.1 Tecnologías de la Información y Comunicación

Las Tecnologías de la Información y Comunicación pueden ser definidas como un conjunto de recursos electrónicos para capturar, procesar, almacenar y comunicar información basada en datos binarios (0s y 1s) y que incluyen hardware, software y redes (Bossio et al., 2005). Estas tecnologías encierran un gran potencial de desarrollo económico y social, y pueden ser aplicadas en campos tan diversos como la educación, la salud, la agricultura o el comercio.

Se materialicen o no todas las esperanzas puestas en las TIC, es cierto que el acceso a estas nuevas tecnologías proporcionan una ventaja a la hora de recibir formación, o realizar intercambios comerciales. Si hablamos de regiones o de países y no de individuos aislados, las TIC son una nueva herramienta que permite a las empresas competir en un mercado global muy competitivo, y también una herramienta para potenciar el desarrollo económico y social dentro de un mismo país.

Un asunto que cada vez cobra mayor importancia es si los países tienen acceso a las TIC a un coste asequible y con una calidad medianamente garantizada. En el caso de muchos de los países del Sur, de los llamados en vía de desarrollo, este acceso es bastante deficiente, caro y de baja calidad. A esta desigualdad en el despliegue y utilización de las TIC se le ha llamado la brecha digital.

Esta brecha digital está presente también dentro de los mismos países. En las zonas urbanas de los países en vía de desarrollo se concentran la mayor parte de las aplicaciones de las TIC, mientras las poblaciones rurales se encuentran faltas de estas. Y así, a pesar de los esfuerzos realizados los últimos años, la división entre los que tienen acceso a estas tecnologías y los que no lo tienen es aún grande, privando a las zonas más deprimidas de una herramienta que podría ser muy útil para luchar contra su aislamiento y paliar en cierta medida la carencia de servicios que padecen.

2.1.1 Estrategias de Difusión Tecnológica

La difusión de las TIC tiene lugar conforme las instituciones despliegan una infraestructura, habilitan servicios que las utilizan, estimulan la demanda de su empleo y forman a la población en el uso y aprovechamiento de las mismas (García Perea, 2008).

En la Figura 2.1 puede observarse el círculo virtuoso que se genera entre las administraciones públicas, las empresas privadas y la sociedad civil cuando impulsan procesos de incorporación de las TIC en sus actividades respectivas. También se produce otro círculo virtuoso entre la infraestructura desplegada, la disponibilidad de los servicios y el uso de los mismos. Esto se debe a que cada uno de estos elementos permite dar los siguientes pasos hasta completar un aprovechamiento óptimo de los sistemas informáticos y de telecomunicaciones, al mismo tiempo que refuerza el círculo completo. Para poder disponer de servicios, es imprescindible una oferta de conectividad previa pero, además, que exista una demanda para su uso. De acuerdo con esta lógica, solamente se garantiza una difusión efectiva de las TIC cuando se completan estos dos círculos: la participación activa de los 3 sectores, por un lado; y el desarrollo de la infraestructura, con una oferta y una demanda suficiente de los servicios, por otro lado.

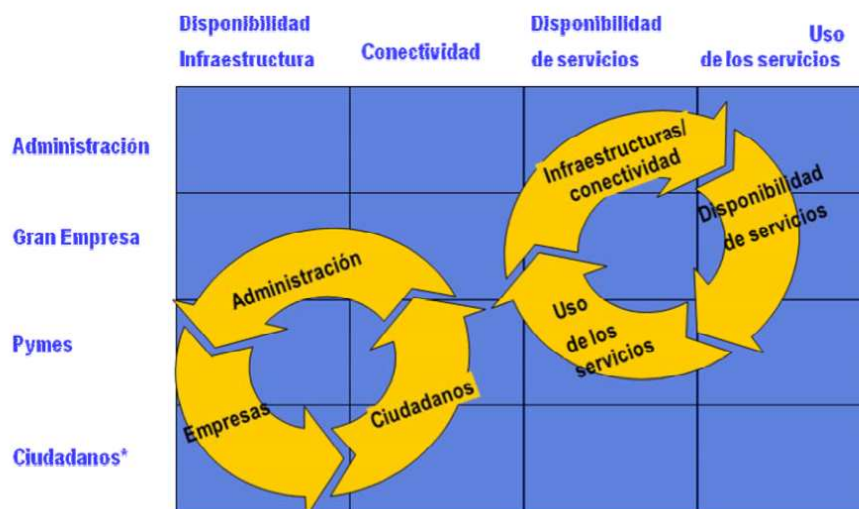


Figura 2.1: "Círculos virtuosos en la incorporación y el uso de las TIC"

Fuente: (García Perea, 2008), Pág. 26

2.1.2 Las TIC en el Desarrollo Rural

El principal problema de los proyectos de difusión de las TIC por los gobiernos y agencias multilaterales para las áreas rurales es que son hechos de arriba hacia abajo, sin un estudio de las necesidades de información o demanda de los usuarios finales. Así por ejemplo, los programas y políticas nacionales ligados a las TIC en zonas rurales en el Perú se están orientando principalmente a la conectividad, como resultado, se tiene una gran inversión en infraestructura, que gran parte de los usuarios no sabe operar por falta de capacitación, o no quiere utilizar por falta de servicios apropiados.

Por el contrario la inversión en infraestructura ha de ir acompañada de un desarrollo de los servicios y/o contenidos adecuados (aplicaciones para PYMES agrícolas y agrupaciones de agricultores, plataformas de servicios de información, comunidades virtuales, etc.), la capacitación (alfabetización digital) y participación de los beneficiarios a fin de garantizar la apropiación de la tecnología y la sostenibilidad de los proyectos, para conseguir un mayor impacto en el desarrollo rural. Lo muestra Figura 2.2:



Figura 2.2: "Modelo de Inclusión Digital Rural"

Fuente: (Fundación, 2009), Pág. 17

La potencialidad de las TIC como agente de cambio y desarrollo está ligada al contexto donde se desenvuelven, dependiendo además del desarrollo de una infraestructura básica y de recursos humanos, pero en general podemos decir que en las zonas rurales las TIC ayudan a:

- Reducir el aislamiento y la marginación de las comunidades rurales.

- Facilitar el diálogo entre las comunidades y con los que ejercen sobre ellas alguna influencia, tales como las autoridades gubernamentales, los organismos de desarrollo, los investigadores, los expertos técnicos, etc.
- Coordinar los esfuerzos de desarrollo local, regional y nacional para una mayor eficacia y eficiencia.
- Facilitar información, conocimientos y capacidades con flexibilidad según sus necesidades.
- Contribuir a superar las barreras físicas y financieras que impiden a los investigadores agrícolas, los técnicos, los agricultores y otros intercambiar informaciones y competencias.

2.1.3 Condiciones para el Aprovechamiento de las TIC

Presentamos a continuación las distintas condiciones existentes que afectan al uso de las TIC y su aprovechamiento por parte de un entorno rural en proceso de desarrollo:

2.1.3.1 Capacidades Internas

La condición esencial para que las TIC sirvan al desarrollo comunitario es la existencia de capacidades internas, entendidas como "las potencialidades de las organizaciones para transformar sus conocimientos genéricos en específicos a partir de sus capacidades iniciales y de una acumulación dinámica, que incluye aprendizajes formales e informales", que puedan potenciar los procesos de generación, circulación y apropiación de conocimientos asociados a la difusión de las TIC (López, 2002).

Esto significa que las TIC facilitan el acceso a la información, lo que se transforma en nuevas capacidades, sólo si existe un umbral mínimo de conocimientos en individuos, organizaciones y actores locales, y en la sociedad en su conjunto.

Esta interdependencia adopta un carácter desarticulado en las regiones en desarrollo, debido al menor peso del conocimiento en el escenario público y en los sectores especializados.

En un marco estructural pobre predominan:

- Reducidos niveles de capacidades tecnológicas
- Débil presencia y profundidad de las redes productivas
- Un perfil simple de especialización

- Un limitado desarrollo institucional
- Ausencia de políticas sistémicas.

Estas características condicionan la difusión y el aprovechamiento de las TIC. Por lo tanto, cualquier difusión innovadora que se pretenda tiene unas limitaciones vinculadas con las condiciones estructurales de la sociedad. En el caso concreto de la zona de estudio, Huaracalla en Huánuco, dichas condiciones limitantes aunque aún presentes, están en un menor grado por el desarrollo dado y la capacidad instalada de TIC de los últimos años.

2.1.3.2 Factores Críticos para Difundir Actuaciones con TIC

A continuación se desarrolla aquellos factores críticos para la difusión de las TIC (García Perea, 2008), listadas además en la Figura 2.3:

- **Apropiación:** Las TIC pueden introducirse para difundir una actividad de desarrollo o para incrementar su eficacia. Normalmente el innovador o líder de la actuación es un individuo o un pequeño grupo dentro de una organización (ONG², institución pública, empresa, etc.). Pero luego falta cumplir un proceso gradual en el que el conjunto de sus miembros asuman la innovación como propia y se involucren en su implantación efectiva y sostenible en el tiempo. Los líderes han de apoyar y acompañar que esta apropiación se amplíe al resto de la organización, conforme se van aplicando las TIC, hasta integrarse en una base estable y convertirse en una prioridad organizativa; es decir, provocan procesos de cambio organizacional.
- **Involucración de actores múltiples:** Las TIC facilitan la combinación de actores complementarios y la creación de enfoques intersectoriales. Al colaborar en alianzas a lo largo de ventajas comparativas, se consigue un impacto positivo más amplio con menores recursos iniciales, y se añade valor.
- **Desarrollo de Capacidades:** El primer paso sería introducir una comprensión a profesionales de sectores no técnicos acerca de las oportunidades y ventajas de las TIC. Luego dotar de habilidades básicas, y luego pasar a capacidades para procesos de gestión del cambio.
- **Respuesta a demandas:** Para ser sostenibles, las iniciativas con TIC deben responder a demandas locales y ofrecer oportunidades para el desarrollo

² ONG: Sigla de Organización No Gubernamental. Se trata de entidades de iniciativa social y fines humanitarios, que son independientes de la administración pública y que no tienen afán lucrativo

apropiadas en el contexto local. Hay que emplear las TIC en trabajos o proyectos ya en marcha por profesionales, analizar las necesidades de usuarios finales y atender a grupos específicos como mujeres o marginados.

- **Elección de la Tecnología:** Hay que considerar, no solo el empuje de una solución tecnológica, sino la aceptación de los usuarios para su sostenibilidad en el tiempo. La tecnología seleccionada influye en las ganancias percibidas, con una cierta rapidez. El cálculo de costes incluye la conectividad, el mantenimiento, los permisos, etc., además del gasto inicial.
- **Entorno político:** Las políticas han de facilitar un entorno propicio para la implementación de TIC en actividades de sectores de desarrollo y a nivel nacional, que estimulen un ambiente donde el coste de las TIC sea asumible, con un acceso amplio.

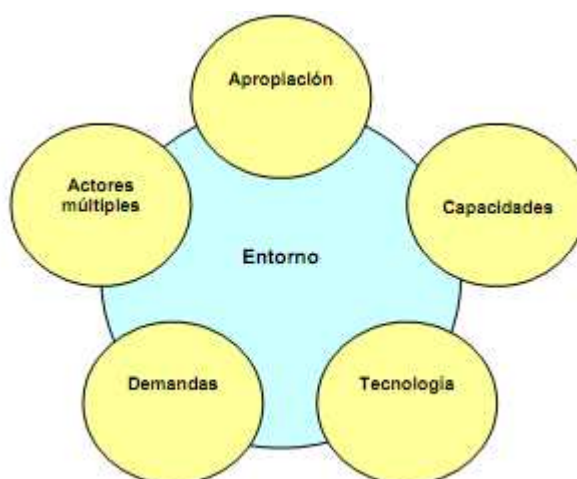


Figura 2.3: "Modelo de Inclusión Digital Rural"

Fuente: (García Perea, 2008), Pág. 32

2.1.3.3 Factores Condicionantes del Entorno

Es importante conocer y evaluar los aspectos que condicionan el diseño de las actuaciones con TIC sobre los factores del entorno, que pueden ser de tipo social, cultural, político o económico. La Tabla 2.1 recoge algunos aspectos señalados a este respecto:

| Factores | Aspectos a Considerar |
|----------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Edad media de la población. - Nivel de confianza de la sociedad en el gobierno y en la función de la Administración pública. - Grado de acceso a los servicios básicos: educación, |

| | |
|------------|---|
| Sociales | <p>sanidad, electricidad, otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estrategia de universalización del acceso y uso de TIC. - Tasa de conexión en telefonía básica. - Grado de involucración de las organizaciones sociales. en proyectos de desarrollo tecnológico. |
| Culturales | <ul style="list-style-type: none"> - Tasa de alfabetización de la población. - Nivel de formación de la población. - Composición y diversidad cultural. - Lenguajes y canales de información tradicionales. - Actividades productivas y diversificación. - Participación de medios de comunicación. - Relación con el entorno geográfico. |
| Políticos | <ul style="list-style-type: none"> - Política nacional en Sociedad de la Información. - Liderazgo en la estrategia nacional en TIC. - Nivel de compromiso del nivel político alto. - Compromiso de continuidad y estabilidad de los recursos humanos participantes y de la administración pública. - Marco legal y político de soporte al desarrollo de una estrategia para las TIC. |
| Económicos | <ul style="list-style-type: none"> - Renta per cápita. - Sectores productivos principales. - Grado de asimilación de las TIC por parte del sector productivo. - Grado de desarrollo del sector empresarial en TIC. - Marco regulatorio de las telecomunicaciones. - Tarifas de servicios básicos de telecomunicaciones. - Grado de desarrollo de la infraestructura en telecomunicaciones: ancho de banda, grado de digitalización, computadoras cada 100 habitantes, calidad del servicio, tiempo de respuesta, otros |

Tabla 2.2: "Factores Condicionantes del Entorno"

Fuente: (García Perea, 2008), Pág. 34

2.2 Dirección de Proyectos

Definimos a la Dirección de Proyectos como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos de este, integrando los procesos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre. Por proyecto entendemos un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto, servicio o resultado único (Lledó, 2009).

El PMBOK³ describe como partes fundamentales para el desarrollo de cualquier proyecto a un conjunto interrelacionado de Grupos de Procesos y Áreas del Conocimiento. Esta interrelación se muestra en la Tabla 2.2:

| | Iniciación | Planificación | Ejecución | Control | Cierre |
|--------------------|-------------------------|--|--|---|----------------------|
| Integración | Acta Constitución | Plan de Proyecto | Dirigir el Proyecto | . Controlar el trabajo . Controlar cambios | Cerrar Proyecto |
| Alcance | | . Recopilar Requisitos . Definir Alcance . Crear EDT | | . Verificar Alcance . Controlar Alcance | |
| Tiempo | | . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Recursos . Estimar Duración . Desarrollar Cronograma | | Controlar Cronograma | |
| Costo | | . Estimar Costos . Determinar Presupuesto | | Controlar Costos | |
| Calidad | | Planificar Calidad | Asegurar la calidad | Controlar Calidad | |
| RRHH | | Desarrollar Plan de RRHH | . Adquirir el equipo . Desarrollar el equipo . Dirigir el equipo | | |
| Comunic. | Identificar interesados | Planificar Comunicaciones | . Distribuir Información . Gestionar Interesados | Informar Desempeño | |
| Riesgos | | . Planificar Riesgos . Identificar Riesgos . An. Cualitativo de Riesgos . An. Cuantitativo de Riesgos . Plan respuesta al Riesgo | | Controlar Riesgos | |
| Adquisic. | | Planificar Adquisiciones | Efectuar Adquisiciones | Administrar Adquisiciones | Cerrar Adquisiciones |
| TOTAL | 2 | 20 | 8 | 10 | 2 |

Tabla 2.2: "Grupos de Procesos y Áreas de Conocimientos"
Fuente: (Lledó, 2009), Pág. 60

³ PMBOK: Documento guía que reúne los conocimientos, técnicas y destrezas dentro de la profesión de Gestión de Proyectos. Desarrollado por el Project Management Institute (PMI).

2.2.1 Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos

Los grupos de procesos comunes a la mayoría de los proyectos son (Lledó, 2009):

- Procesos de Iniciación: Donde se define el alcance inicial, los recursos disponibles y la autorización formal para iniciar el desarrollo del proyecto.
- Procesos de Planificación: Definir el plan detallado del proyecto considerando las actividades, tiempos, recursos y otros. Cuanto más certera sea la planificación, el desarrollo del proyecto se llevará con menores sobresaltos.
- Procesos de Ejecución: Se lleva a cabo el plan trazado, incluyendo mecanismos de aseguramiento de la calidad y de comunicación.
- Procesos de Seguimiento y Control: Observamos los avances que vaya obteniendo el desarrollo del proyecto y tomamos acciones correctivas cuando observamos desviaciones entre lo ejecutado y lo planeado.
- Procesos de Cierre: Se finaliza el proyecto formalizando la aceptación del producto del desarrollo, archivamos la documentación relevante y obtenemos las lecciones aprendidas.

2.2.2 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

La Dirección de Proyectos contempla nueve áreas de conocimiento, que no son independientes entre si, por lo contrario, generalmente están interrelacionadas. Estas son (Lledó, 2009):

- Gestión de Integración del Proyecto: Donde se tiene una visión global del proyecto, pues en esta se combinan los diferentes procesos de la dirección del proyecto. Su importancia radica en que ayuda a la gerencia a dirigir y coordinar las actividades y alcanzar los objetivos establecidos.
- Gestión de Alcance del Proyecto: Asegurar que para completar el proyecto satisfactoriamente incluya todo y solamente el trabajo requerido.
- Gestión del Tiempo del Proyecto: Lo referente al tiempo que tome el desarrollo del proyecto, incluyendo actividades, recursos que emplearan cada una y el cronograma.
- Gestión de Costos del Proyecto: Planificando y estimando un presupuesto, y realizando un control de costos para que el proyecto se complete respetando el presupuesto.

- Gestión de la Calidad del Proyecto: Asegurarnos que se satisfagan las necesidades por las que inicialmente se inició el proyecto.
- Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto: Organizar y dirigir al personal involucrado al proyecto. Involucra definir la cantidad del personal requerido y desarrollar los roles y funciones de cada uno.
- Gestión de las Comunicaciones del Proyecto: Asegurar un flujo de información fluido, que se almacene y recupere oportunamente, y que los destinatarios sean los que corresponden.
- Gestión de los Riesgos del Proyecto: Identificando los eventos posibles que puedan afectar el desenvolvimiento del proyecto y establecer medidas preventivas o respuestas correctivas ante tales eventos.
- Gestión de las Adquisiciones del Proyecto: Coordinamos la compras de productos, servicios y cualquier otro necesario para poder realizar el trabajo.

2.2.3 Dirección de Proyectos de Software

Dentro de la amplia diversidad de los tipos de proyectos existentes se tienen los proyectos de desarrollo de software, o que es lo mismo, proyectos desde el enfoque de la Ingeniería de Software.

Definimos a la Ingeniería de Software como el conjunto de métodos, técnicas, y herramientas que controlan el proceso integral del desarrollo del software y suministrar las bases para construir software de calidad de forma eficiente en los plazos adecuados (Romero y Uva, 2005).

La Ingeniería de Software toma en consideración todos y cada uno de los planteamientos del PMBOK, pero adecuándolos a las particularidades de los proyectos de desarrollo de software. Así por ejemplo, los procesos para la dirección de proyectos del PMBOK son llamados, para la Ingeniería de Software, marco de trabajo para el desarrollo de software.

Siguiendo la misma línea definimos a la Dirección de Proyectos de Software como la gestión eficaz de los proyectos de software, enfocándonos sobre las cuatro P's: personal, producto, proceso y proyecto.

2.2.3.1 Marco de Trabajo para el Desarrollo de Software

En el marco de desarrollo de software se establece un conjunto de actividades que son aplicables a todos los proyectos de esta índole, más allá de tamaño o complejidad. Los detalles del proceso de software, por el contrario, serán muy diferentes en cada caso. Estas actividades son (Romero y Uva, 2005):

- **Comunicación:** Basada en la comunicación y la colaboración con las personas que poseen el interés en el desarrollo sistema, para así realizar el levantamiento de los requerimientos y la comprensión de las necesidades del negocio.
- **Planeación:** Definir los objetivos y determinar la estrategia y metodología a seguir. Describimos entre otros, las tareas técnicas a realizar, los riesgos o eventos que podrían amenazar el proyecto, los productos a entregar y el cronograma inicial.
- **Ejecución:** Ejecutamos el plan de gestión. Se utilizan modelos que facilitan la comprensión de los requerimientos del software al desarrollador y al cliente.
- **Revisión:** Verificamos los avances o resultados del desarrollo en relación a lo planeado, para así identificar las variaciones que se hayan producido con respecto a los resultados esperados y tomar las acciones correspondientes.
- **Actuar:** Si al revisar los resultados del trabajo no se cumple con lo esperado en el planeamiento o no se alcanza los resultados esperados, se deben tomar las acciones necesarias para su tratamiento.

2.2.3.2 Modelos de Procesos utilizados para el Desarrollo de Software

Los procesos utilizados para el desarrollo de software se pueden dividir en dos grandes vertientes: los modelos tradicionales y los de desarrollo ágil (Amaro y Valverde, 2007).

Los modelos tradicionales o prescriptivos están orientados al control de los procesos, estableciendo rigurosamente las actividades a desarrollar, herramientas a utilizar y notaciones que se usarán, pretenden proveer todo de antemano. En cambio los modelos de desarrollo ágil están orientados a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental del software para poder evaluar y sugerir cambios en el producto según se va desarrollando.

Cada uno de los modelos de desarrollo de software serán tratados en mayor detalle en el Apartado 3.1 Metodologías de Desarrollo de Software del Capítulo 3.

2.2.4 Sistema de Información

Un Sistema de Información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye elementos de la Tecnología de la Información, sin embargo en la práctica se utiliza como sinónimo de "sistema de información de TI" (Bustamante y Alvarado, 2009).

En su todavía corta historia, los Sistemas de Información de Tecnología de la Información aplicados a las organizaciones ha vivido dos grandes hitos: el primero vino dado por el desarrollo del modelo relacional de bases de datos y el segundo, por la llegada de los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). A continuación los detallamos:

2.2.4.1 Modelo Relacional de Bases de Datos

Antes del modelo relacional las aplicaciones definían y gestionaban su propio modelo de datos almacenando la información en ficheros externos o en soluciones más sofisticadas que utilizaban modelos de datos diversos como los jerárquicos o en red. Esta situación provocaba que diferentes aplicaciones dentro de la misma organización tuvieran replicada una gran cantidad de información con los problemas derivados de consumo de recursos, inconsistencias, repetición de tareas, falta de seguridad, etc. Con la llegada del modelo relacional y de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales se comenzó un proceso de extracción de los datos de las aplicaciones hacia las bases de datos relacionales. Las organizaciones empezaron a diseñar un modelo de datos global para toda la organización sobre el cual se construían las aplicaciones, que acudían al gestor de bases de datos para el tratamiento de los datos.

Este cambio supuso un gran avance tanto para la gestión de los datos de las organizaciones como para el desarrollo de aplicaciones informáticas. La organización disponía de un punto central de gestión de los datos, lo que permitía un mayor control en la seguridad de los mismos, una mayor eficiencia en su tratamiento y la eliminación de inconsistencias, entre otras ventajas. Las aplicaciones eran más fáciles de diseñar y más ligeras al no ser necesarios muchos módulos encargados de la gestión de datos.

Las aplicaciones se comunican actualmente, con la base de datos mediante un lenguaje de consulta y de definición de datos estandarizado, el SQL (Structured Query Language), lo que permite incluso no depender de un gestor de base de datos concreto, pudiendo crear una capa de interfaz entre la aplicación y la base de datos que posibilita migrar de gestor de base de datos con un esfuerzo mínimo.

El desgaje de los datos de las aplicaciones dio lugar a las arquitecturas de software de dos capas, una para las aplicaciones que definían las operaciones a realizar y provocaban consultas y modificaciones sobre los modelos de datos, y otra formada por la o las bases de datos que daban soporte a las aplicaciones. Posteriormente, al separarse los sistemas que interactúan con el usuario/cliente de las aplicaciones surgieron modelos de tres capas. La tercera capa es la capa de presentación, que se encarga de obtener y presentar los datos al usuario (Cuervo y De Soto, 2006). Modelo representado en la Figura 2.4:

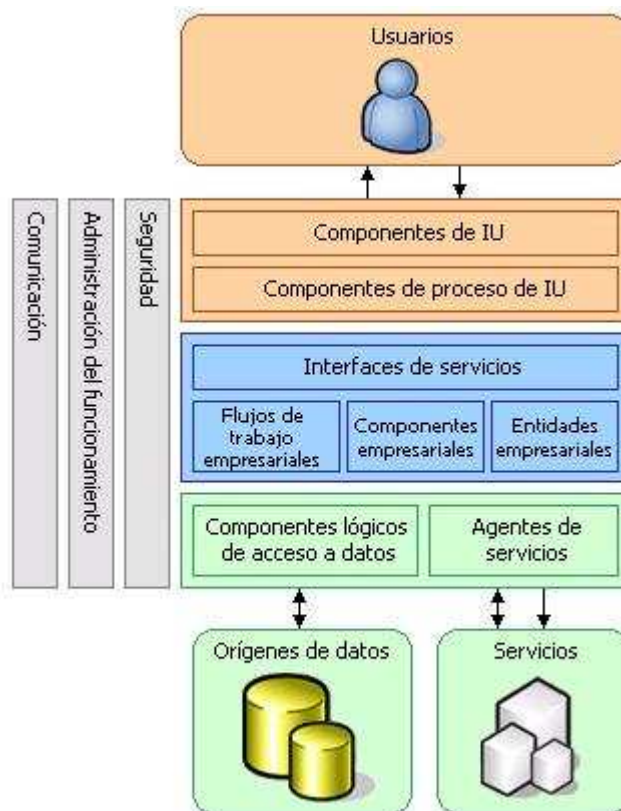


Figura 2.4: "Modelo Relacional de Base de Datos"

Fuente: (Secretaría, 2006), Pág. 15

Estos modelos se han ido sofisticando, especialmente con la generalización del uso en los negocios de Internet y se han construido aplicaciones distribuidas que separan claramente el sistema de interacción con el usuario vía Web (front-end), y los sistemas

corporativos que establecen las reglas de negocio (back-end) y que son los que acceden al almacén de datos.

2.2.4.2 Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP)

Durante los años 70 y 80 las organizaciones fueron construyendo sus modelos de datos relacionales, levantando el gran almacén de datos que las aplicaciones alimentaban, aplicaciones que habitualmente se diseñaban y desarrollaban por áreas de negocio. Así manufacturación, almacenaje, contabilidad, finanzas, ventas o recursos humanos tenían sus propias aplicaciones. Esto permitía una gran personalización y adaptación de las aplicaciones a cada una de las áreas de negocio pero provocaba una falta de integración de todos los datos generados dentro de la organización. No había un sistema de información que supusiese la integración de todas las aplicaciones de la organización y que aprovecharse la sinergia que de ello se podía derivar (Cuervo y De Soto, 2006). Este es el objetivo de los sistemas ERP, que aparecen para dar ese paso de integración, constituyéndose como una solución global para el sistema de información de la empresa.

Los sistemas ERP son paquetes de software compuestos de varios módulos, tales como recursos humanos, ventas, finanzas, producción, etc. que posibilitaran la integración de datos en la organización a través de los procesos de negocios de la organización. Las aplicaciones ERP son servicios y por tanto siempre conllevan un proceso de adaptación tanto de la aplicación a la organización como viceversa. El término sistema ERP hace referencia tanto al proceso de integración de datos entre los procesos de negocio, como al software utilizado en el proceso de integración (Cuervo y De Soto, 2006).

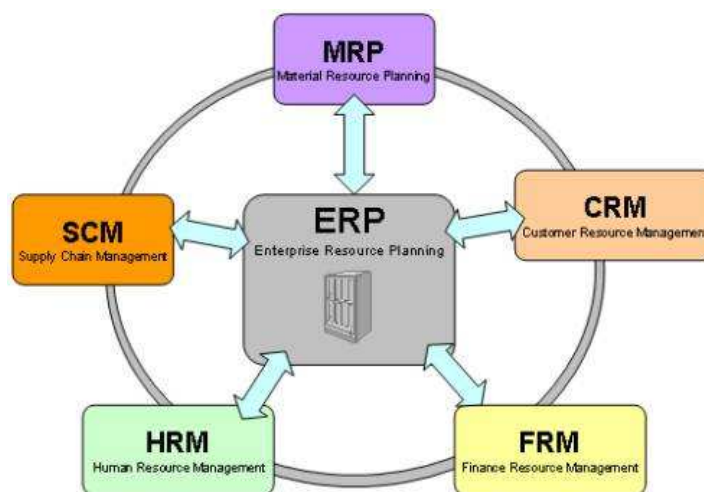


Figura 2.5: "Sistema ERP y su relación con otros sistemas de gestión"
Fuente: Internet

Los sistemas ERP tienen su origen en los sistemas MRP (Material Requirement Planning), de planificación de recursos materiales de los años 70, pero con la gran diferencia de que los ERP pueden manejar en principio cualquier tipo de negocio. Durante los 90, y acelerándose a medida que se acercaba el año 2000, los sistemas ERP llegaron a ser el estándar de facto para el reemplazamiento de las aplicaciones heredadas en las grandes organizaciones. El inconveniente de los sistemas ERP es su elevado coste de implantación, por lo que las pequeñas y medianas organizaciones no adoptan habitualmente estos sistemas, debido a que casi nunca compensa su gran coste con los beneficios reportados por la migración a este tipo de sistemas.

Muy relacionados con los sistemas ERP, e incluso en muchas ocasiones integrados en estos, como se muestra en la Figura 2.5, aparecen habitualmente sistemas específicos de gestión de ciertos procesos fundamentales de la empresa, ejemplo de los cuales son los sistemas de gestión de la cadena de suministros (SCM), o sistemas de gestión de relaciones con el cliente (CRM,). SCM es el término utilizado para describir el conjunto de procesos de producción y logística cuyo objetivo final es la entrega de un producto a un cliente. Esto quiere decir, que la cadena de suministro incluye todas las actividades asociadas, desde la obtención de materiales para la transformación del producto, hasta su colocación en el mercado. Con la ayuda de estas herramientas SCM, las organizaciones disponen de una mayor visibilidad en la totalidad de la cadena de suministro, lo que les permite reducir los gastos, mejorar la eficiencia operacional y responder con mayor rapidez a la demanda del cliente. Un sistema SCM es una parte importante de un sistema ERP especialmente para compañías de manufacturación (Cuervo y De Soto, 2006).

Los sistemas CRM son herramientas de ayuda a la venta, que contemplan globalmente la relación Organización-Cliente, y que permiten planificar adecuadamente las gestiones de marketing y comerciales con clientes. Utilizan la tecnología para ayudar en la gestión de su base de clientes, conectando bases de datos diferentes, tales como cifras de ventas, actividades de call center, incisión Web e incisión móvil para conseguir información relevante acerca de las interacciones con los clientes.

2.2.4.3 Sistemas de Información enfocados en los Procesos

El tercer hito en los sistemas de información se da porque las organizaciones están viviendo un cambio de mentalidad a la hora de pensar en la tecnología de la información, lo que se traduce en un cambio en la orientación del desarrollo de los sistemas de información. Una organización lleva a cabo su tarea mediante la realización de distintos tipos de procesos y esos procesos generan datos que por supuesto deben ser procesados. Pero son los procesos los que definen a la organización y por tanto se busca dar la máxima importancia a los procesos de negocio y no a los datos que generan (Fundación, 2009). Por ende es importante que las aplicaciones informáticas sean lo suficientemente flexibles como para reflejar la forma de hacer negocio.

Definimos un proceso como un conjunto de actividades estructurado y medible diseñado para producir una salida especificada para un cliente o mercado particular. Implica un énfasis en cómo se realiza el trabajo dentro de la empresa, en contraste a un énfasis enfocado en el producto a realizar. Un proceso es así un orden especificado de actividades de trabajo a lo largo del espacio y el tiempo, con un principio, un fin y entradas y salidas claramente especificadas: una estructura para la acción (Díaz-Antón et al., 2003). Los procesos se caracterizan además por ser habitualmente largos y complejos, dinámicos, ampliamente distribuidos y personalizados, ejecutables durante un largo plazo de tiempo, parcialmente automatizados y muy dependientes, en la parte no automatizada, de la inteligencia y juicio de las personas y por último, y en muchas ocasiones, difíciles de hacer visibles.

Hay que tener en cuenta que los procesos, la información y las organizaciones están íntimamente relacionados, como se muestra en la Figura 2.6. Se puede enfocar un modelo de arquitectura para un sistema de información desde cualquiera de estas tres dimensiones, pero por coherencia las tres deben encajar entre ellas. Las arquitecturas basadas en los procesos enfatizan los procesos como dimensión dominante, pero los procesos consumen, generan o transforman información, y a su vez deben cumplir un conjunto de reglas corporativas de gobierno. Las arquitecturas basadas en la información enfatizan la dimensión de la información, y consideran a los procesos como operaciones que son disparadas como resultado de que la información cambie. Esta visión hace que los procesos queden ocultos en múltiples aplicaciones software, desde las herramientas más habituales de ofimática a complejos sistemas ERPs. Las

relaciones entre estos tres puntos de vista se pueden apreciar en la Figura 1. Actualmente la dimensión que predomina en la arquitectura de las organizaciones es la de la información. Se trata de conseguir que esto cambie y la dimensión dominante sea la de los procesos.

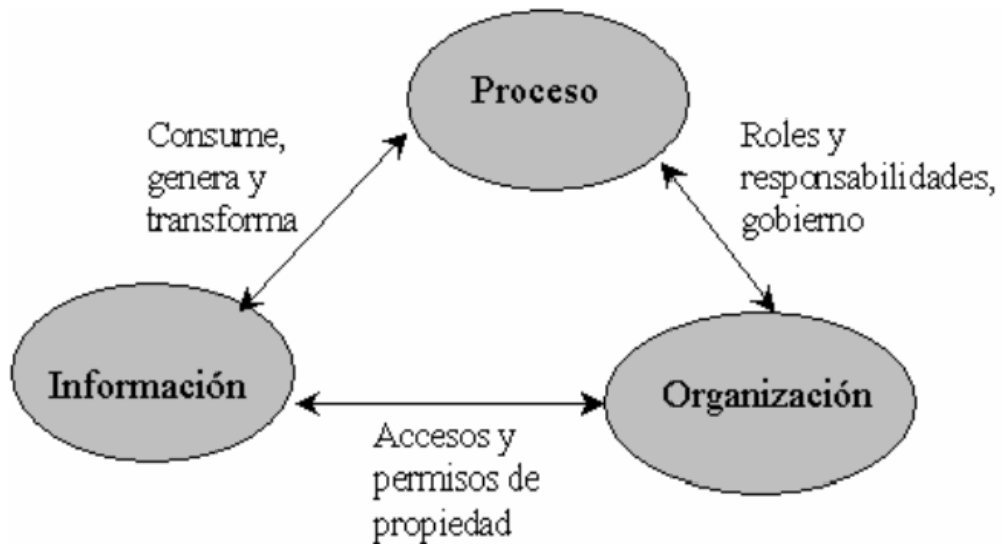


Figura 2.6: "Relación entre Información, Proceso y Organización"

Fuente: (Cuervo y De Soto, 2006), Pág. 6

El objetivo principal de las empresas es conseguir agilidad y ventaja competitiva, siendo capaz de adaptarse a los continuos cambios que se producen en el mercado en el que operan. Estos cambios suponen siempre una modificación de los procesos de la organización. Se conseguiría una mayor agilidad y capacidad de innovación si las organizaciones consiguieran cambiar la arquitectura de sus sistemas de información, orientándolas hacia los procesos que habitualmente realizan, y extrayendo la gestión de estos procesos en una capa independiente de las aplicaciones. Sería un movimiento similar al ocurrido con la gestión de los datos y el modelo relacional. Supondría un cambio en el desarrollo de sistemas de información. Las aplicaciones orientadas a los datos son poco flexibles ante cambios en los procesos de negocio. Actualmente el objetivo final de una organización es la automatización del proceso de negocio global, ya que de ello depende en gran parte su competitividad.

2.3 Marco para las TIC en Áreas Rurales del Perú

Perú tiene firmada la Declaración de Bávaro⁴ que define a la Sociedad de la Información como “un sistema económico y social donde el conocimiento y la información constituyen fuentes fundamentales de bienestar y progreso, que representa una oportunidad para nuestros países y sociedades, si entendemos que el desarrollo de ella en un contexto tanto global como local requiere profundizar principios fundamentales tales como el respeto a los derechos humanos dentro del contexto más amplio de los derechos fundamentales, la democracia, la protección del medio ambiente, el fomento de la paz, el derecho al desarrollo, las libertades fundamentales, el progreso económico y la equidad social”. Por consecuencia se ha establecido una serie de iniciativas y normas para construir y alcanzar la Sociedad de la Información, a continuación detallamos algunas de estas.

2.3.1 Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información

El estado peruano estableció una Comisión Multisectorial para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (CODESI) y posteriormente un Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información como una política de Estado, cuyo objetivo es centrar dicho modelo de sociedad en la persona. Esta persona ostenta el derecho y la capacidad, sin distinciones, ni limitaciones de ningún tipo, para acceder y brindar información para fines de su desarrollo económico, social y cultural, en donde participen también los actores sociales (sector gubernamental, sociedad civil y sector privado).

El Plan considera que las herramientas que permiten alcanzar dicha sociedad son las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y sobretodo las aplicaciones sociales de las mismas. Por ello insiste en la necesidad de generar los mecanismos necesarios que posibiliten el acceso de las personas a las TIC, pero también a contenidos que le sean relevantes, para lo cual deberán contar con las habilidades y capacidades necesarias para transformar dicha información en conocimiento real y efectivo

La CODESI se encarga de estructurar y evaluar la aplicación del Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú, integrado por 4 áreas de trabajo:

⁴ Declaración firmada por los Jefes de Estado reunidos en la XII Cumbre Iberoamericana, en el Municipio de Bávaro, República Dominicana, en Noviembre del 2002. En esta se comprometen, entre otras cosas, a la búsqueda de un desarrollo sostenible y una eficaz participación en un mundo globalizado.

1. Infraestructura, capacidades y habilidades para el desarrollo de la Sociedad de la Información, priorizando la inclusión de zonas y sectores más rezagados.
2. Desarrollo y aplicaciones de las TIC en los sectores de servicios y producción, para incrementar la productividad y competitividad de los agentes económicos.
3. Gobierno Electrónico, para dotar de una mayor transparencia y eficacia a la gestión en favor de los ciudadanos.
4. Desarrollo y aplicaciones de las TIC en programas sociales.

2.3.2 Fondo de Inversión en Telecomunicaciones

El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones busca promover el acceso y uso de los servicios públicos de telecomunicaciones esenciales para áreas rurales o lugares considerados de preferente interés social, formulando y evaluando proyectos de inversión en telecomunicaciones y supervisando su correcta ejecución, contribuyendo a la reducción de la brecha digital.

Entre los programas más representativos tenemos (León, 2009):

- Programa de Acceso a Internet en capitales de distrito: Implementación de infraestructura de telecomunicaciones para la provisión de acceso a Internet, elaboración de contenidos en Internet y programas de capacitación.
- Programa de Implementación de Telecomunicación Rural – Internet Rural: Propone la implementación de infraestructura de telecomunicaciones para la provisión de acceso a Internet, la promoción de instalación y operación de 1.050 establecimientos rurales de Internet, distribuidos a nivel nacional y a cargo de personas representativas y autoridades de cada localidad, así como un programa de capacitación orientado a dotar de herramientas básicas que faciliten a la población el empleo de la infraestructura instalada.
- Programa Implementación de Banda Ancha Rural a Nivel Nacional (BAR): En concordancia la Política de Acceso Universal, ofrece servicios de telecomunicaciones de banda ancha mediante la instalación de cabinas de acceso público a Internet y telefonía IP en 3.010 localidades rurales.
- Programa de Banda Ancha para localidades aisladas: Provisión del servicio de Banda Ancha para ofrecer los servicios de telefonía de abonados, telefonía pública e Internet. Beneficiará indirectamente a 1,5 millones de habitantes de 3.539 localidades rurales aisladas.

| Proyectos implementados por el FITEL | | | | | | | |
|---|----------------|--|------------|-----------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| Proyecto | | Áreas | Año | Servicio | Adjudicado | Centros Poblados | Inversión (USD) |
| FITEL I | Frontera Norte | Tumbes, Amazonas, Cajamarca y Piura | 1998 | TUP | GTH | 213 | 1 833 746 |
| FITEL II | Centro Sur | Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Ica y Madre de Dios | 1999 | TUP Internet | GTH | 2231 | 10 990 888 |
| | Selva Norte | Loreto y San Martín | | | | | |
| | Sur | Arequipa, Moquegua, Puno y Tacna | | | | | |
| FITEL III | Norte | Piura, Cajamarca y Amazonas | 2001 | TUP Internet | Rural Telecom | 2526 | 27 854 400 |
| | Centro Oriente | Huánuco, Junín, Lima, Pasco y Ucayali | | | | | |
| | Centro Norte | Ancash, La Libertad y Lambayeque | | | | | |
| FITEL IV | Centro Oriente | Lima, Huanuco, Junín, Pasco y Ucayali | 2001 | TUP | Rural Telecom | 1816 | 11 396 300 |
| | Centro Sur | Apurímac, Ayacucho, Cusco, Huancavelica, Ica y Madre de Dios | | | | | |
| | Norte | Tumbes, Amazonas, Cajamarca y Piura | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------|---------------------------------------|---|------|---|-------------------------------------|------|------------|
| | Selva Norte | Loreto y San Martín | | | | | |
| | Sur | Arequipa, Moquegua, Puno y Tacna | | | | | |
| | Centro Norte | Ancash, La Libertad y Lambayeque | | | | | |
| FITEL V | | Capitales de Distrito de a nivel nacional | 2006 | Internet | GTH | 68 | 1 149 199 |
| Internet Rural | | A Nivel Nacional | 2006 | Internet | Consortio Ameritel - Cime - Valtron | 1050 | 9 445 461 |
| BAR I | Banda Ancha Rural | A Nivel Nacional | 2007 | TUP Telefonía Fija Telefonía IP Internet | Rural Telecom | 1050 | 2 604 870 |
| BAS | Banda Ancha para Localidades Aisladas | A Nivel Nacional | 2009 | TUP Telefonía Fija Internet | Telefónica | 3852 | 48 849 000 |

Tabla 2.3: "Proyectos Implementados por el FITEL"

Fuente: (León, 2009), Pág. 11

2.3.3 Marco Legal Regulatorio

Consideramos aquellas leyes, resoluciones y cuyos contenidos resultan de especial interés para el desarrollo de las TIC en áreas rurales (Instituto, 2001):

- Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones: Promulgado el 28 de Abril del 1993. Se desarrolla por medio del Reglamento General, y luego se complementa con resoluciones del Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) y con otros Decretos Supremos que exponen los lineamientos a seguir en las acciones futuras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, y en las empresas del sector.
- Texto Único Ordenado del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones: Dado el 09 de Julio del 2004.

- Ley N° 28900: Dado el 03 de Noviembre del 2006. Otorga al Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) la calidad de Persona Jurídica de Derecho Público, adscrita al Sector de Transportes y Comunicaciones.
- Reglamento del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones: Aprobado el 01 de Abril del 2007. Es el Reglamento que desarrolla la Ley anterior, la N° 28.900.
- Sistema de Tarifas del Servicio Rural: Resolución del 21 de Setiembre de 1999 de OSIPTEL de que aprueba el Sistema de Tarifas Máximas Fijas que se aplica a las comunicaciones entre usuarios del servicio telefónico fijo y usuarios del servicio en áreas rurales, que cuentan con su propia red local.
- Normas referidas a la Interconexión de Redes de los Servicios de Telecomunicaciones en áreas rurales: Resolución del 22 de Setiembre de 1999 de OSIPTEL que dispone que no sea un requisito imprescindible ni obligatorio el utilizar enlaces troncales de interconexión, y regula dicho procedimiento entre una red de telefonía fija rural y una red local o nacional.
- Modificación de las Normas de Interconexión, en lo referente a interconexión en áreas rurales: Resolución del 13 de Noviembre del 2004 de OSIPTEL que establece los derechos de un operador rural en los servicios contratados de interconexión a una red local o nacional, y le exime de la necesidad de garantizar una calidad en el servicio igual a la exigida en áreas urbanas.
- Lineamientos de Políticas para promover un mayor acceso a los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares de referente interés social: Decreto Supremo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del cuyo objetivo es acelerar la incorporación de las poblaciones de áreas rurales a las oportunidades que ofrecen las TIC, promoviendo su integración a la red pública de telecomunicaciones. Para ello se incluyen políticas de concesiones y proyectos rurales, políticos de uso compartido de infraestructura en telecomunicaciones, de recursos escasos y señalización, sobre obligaciones de pago de tasas y canon, de tarifas e interconexión, de promoción de pequeñas redes de telecomunicaciones y de descentralización.
- Lineamientos para Desarrollar y Consolidar la Competencia y la Expansión de los Servicios de Telecomunicaciones en el Perú: Decreto Supremo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del 01 de Febrero del 2007, cuyo objetivo es establecer un marco que promueva el desarrollo de los servicios de telecomunicación, permitiendo consolidar la competencia, reducir la brecha en infraestructura y la expansión de servicios en áreas rurales. Se abre así una

tendencia a desregular aquellos servicios que reflejen unas condiciones de competencia efectiva.

2.3.4 Situación de las TIC en el Perú

Para tener una idea más clara de cuál es la situación del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Perú y, en especial, en las zonas rurales, hemos investigado las estadísticas e indicadores disponibles. Como principal fuente de información han sido los informes periódicos “Las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares” que publica el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) como parte de su Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO). Al final sacamos algunas conclusiones a partir de la investigación realizada con respecto al uso de las TIC en el área rurales, cuál es el usuario promedio, etc.

2.3.4.1 Evolución de la penetración de las TIC por zonas

Comparando la penetración de distintas TIC (Internet y telefonía móvil), según los datos de las Encuestas Nacionales de Hogares (ENAHO) del INEI, podemos ver cómo la penetración de ciertas tecnologías tiene mayor incidencia en las zonas urbanas que en las zonas rurales. Esta expansión se debió, principalmente, a la propagación de las cabinas públicas en las ciudades. Sin embargo, si analizamos la penetración de las TIC en cada zona, podemos ver que en el sector rural el uso de teléfonos móviles presenta una tendencia ascendente.

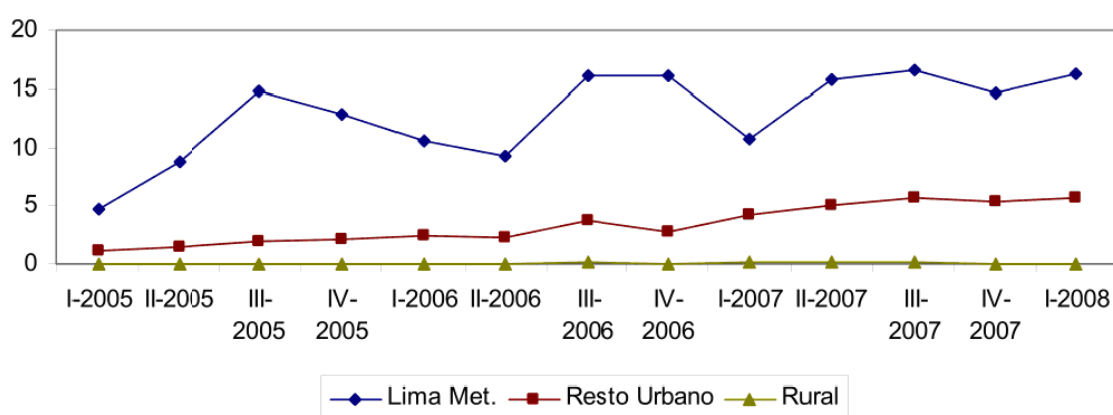


Figura 2.7: “Penetración de Internet por zonas (2005-2008)”

Fuente: (Bustamante y Alvarado, 2009), Pág. 6

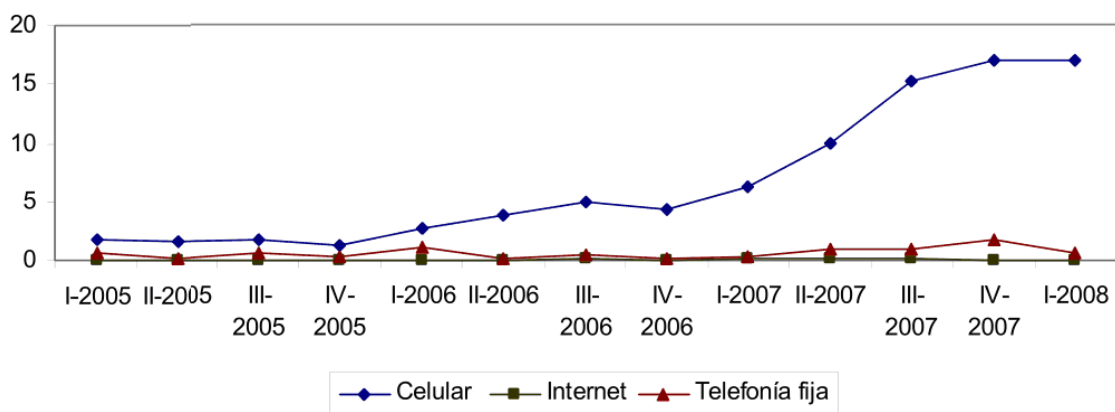


Figura 2.8: "Penetración de TIC en zonas rurales (2005-2008)"

Fuente: (Bustamante y Alvarado, 2009), Pág. 7

2.3.4.2 Hogares con al menos una computadora

De acuerdo a los resultados de la ENAHO del trimestre Octubre – Noviembre – Diciembre de 2011, un poco más de la cuarta parte de los hogares del país (26,3%) tienen en sus hogares al menos una computadora. Los hogares de Lima Metropolitana tienen en mayor proporción este equipo (43,3%) a diferencia del Área rural (3.0%). Comparado con similar trimestre del año anterior, se ha incrementado en todos los ámbitos geográficos, aunque en el Área rural sólo se da un pequeño aumento de 0,7 puntos porcentuales.

Trimestre Octubre-Noviembre-Diciembre: 2010 - 2011

(Porcentaje)

| Área de residencia | Oct-Nov-Dic. 2010 P/ | Oct-Nov-Dic. 2011 P/ | Variación absoluta (En puntos porcentuales) |
|--------------------|----------------------|----------------------|--|
| Total | 22,7 | 26,3 | 3,6 |
| Lima Metropolitana | 34,4 | 43,3 | 8,9 |
| Resto urbano 1/ | 27,4 | 29,3 | 1,9 |
| Área rural | 2,3 | 3,0 | 0,7 |

1/ No incluye Lima Metropolitana.

P/ Preliminar.

Tabla 2.4: "Hogares que tienen al menos una computadora, según área de residencia"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 2

2.3.4.3 Hogares que tienen conexión a Internet

Según resultados de la ENAHO del trimestre Octubre – Noviembre – Diciembre de 2011, el 17,7% de los hogares del país tienen Internet. Respecto a lo registrado en similar trimestre del año 2010, se ha incrementado en 4,8 puntos porcentuales. En el Área rural solo el 0,5% tienen Internet, lo que representa un aumento de 0,2 puntos porcentuales con relación a similar trimestre del año anterior.

Trimestre Octubre-Noviembre-Diciembre: 2010 - 2011

(Porcentaje)

| Área de residencia | Oct-Nov-Dic. 2010 P/ | Oct-Nov-Dic. 2011 P/ | Variación absoluta (En puntos porcentuales) |
|--------------------|----------------------|----------------------|--|
| Total | 12,9 | 17,7 | 4,8 |
| Lima Metropolitana | 24,5 | 35,0 | 10,5 |
| Resto urbano 1/ | 11,8 | 15,2 | 3,4 |
| Área rural | 0,3 | 0,5 | 0,2 |

1/ No incluye Lima Metropolitana.

P/ Preliminar.

Tabla 2.5: "Hogares que tienen conexión a Internet, según área de residencia"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 3

2.3.4.4 Acceso de los hogares a servicios y bienes TIC

Al analizar por área de residencia, encontramos importantes diferencias en hogares con tenencia de computadoras, diferencias que se han mostrado también en la disponibilidad de servicios como TV cable e Internet.

Para el trimestre evaluado, Octubre-Noviembre-Diciembre de 2011, el 43,3% de los hogares de Lima Metropolitana, el 29,3% de los hogares del resto urbano y el 3,0% de los hogares rurales disponen de por lo menos una computadora. Al compararlos con similar trimestre del año anterior estos muestran incrementos, de 8,9 puntos porcentuales en Lima Metropolitana, en el resto urbano 1,9 puntos porcentuales y en 0,7 punto porcentual en el área rural.

Otro de los servicios donde se observa diferencias es Internet, para el trimestre en análisis, el 35,0% de los hogares de Lima Metropolitana contaban con este servicio, el 15,2% de los hogares del resto urbano y apenas el 0,5% de los hogares del área rural. Respecto a similar trimestre de 2010 se incrementaron en 10,5 puntos porcentuales en

Lima Metropolitana, en 3,4 puntos porcentuales en el resto urbano y en 0,2 punto porcentual en el área rural.

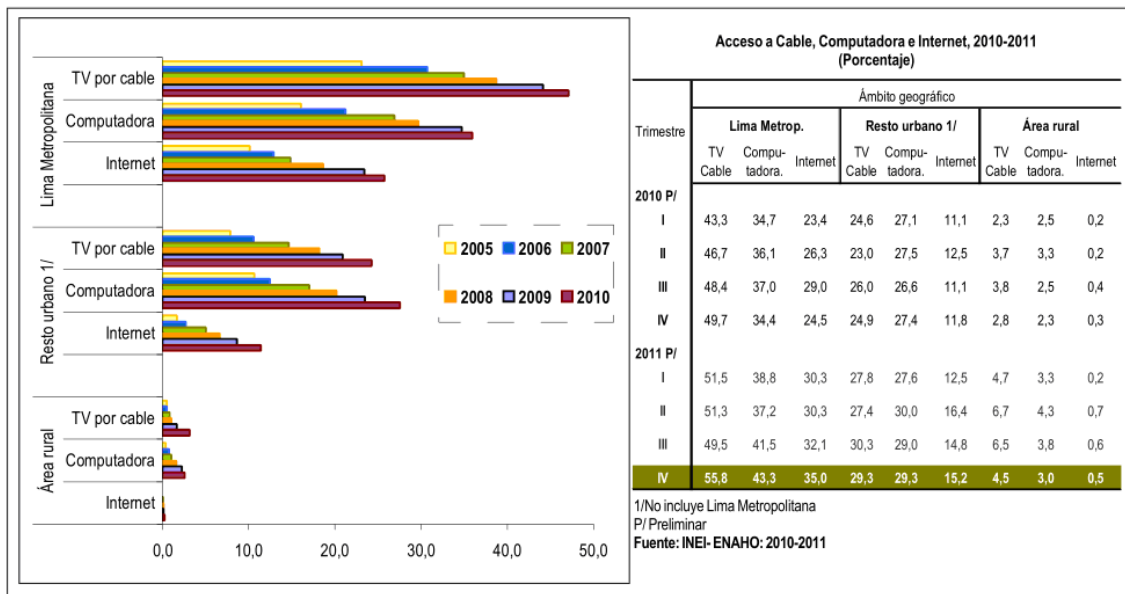


Figura 2.9: "Hogares con acceso a servicios y bienes TIC (2005-2011)"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 8

2.3.4.5 Frecuencia en uso de Internet

Por ámbito geográfico, los resultados de la ENAHO para el trimestre analizado muestran que la población residente en Lima Metropolitana accede a Internet en mayor porcentaje una vez a la semana (48,5%) y una vez al día (43,4%). Entre los residentes del resto urbano, el 53,7% accede una vez a la semana y el 35,7% una vez al día. Los residentes del área rural acceden a Internet en mayor proporción, una vez a la semana (64,1%) y una vez al mes o cada dos meses o más (20,7%).

Año: 2007 - 2010 y Trimestre: 2009 - 2011
(Porcentaje respecto al lugar de uso de mayor frecuencia)

| Año / Trimestre | Lima Metropolitana | | | Resto urbano 1/ | | | Rural | | |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------------------|
| | Una vez al día | Una vez a la semana | Una vez al mes o cada dos meses o más | Una vez al día | Una vez a la semana | Una vez al mes o cada dos meses o más | Una vez al día | Una vez a la semana | Una vez al mes o cada dos meses o más |
| Indicadores anuales | | | | | | | | | |
| 2007 | 32,4 | 56,3 | 11,3 | 23,6 | 57,1 | 19,2 | 8,1 | 59,1 | 32,9 |
| 2008 | 35,0 | 55,0 | 10,0 | 23,2 | 55,9 | 20,9 | 7,3 | 60,3 | 32,5 |
| 2009 | 36,5 | 54,7 | 8,8 | 27,6 | 53,3 | 19,1 | 8,6 | 56,4 | 35,0 |
| 2010 | 40,6 | 50,6 | 8,8 | 32,0 | 51,2 | 16,8 | 11,6 | 58,1 | 30,3 |
| Indicadores trimestrales | | | | | | | | | |
| 2009 | | | | | | | | | |
| Ene-Feb-Mar | 34,5 | 55,5 | 10,0 | 25,6 | 54,6 | 19,8 | 7,6 | 58,3 | 34,1 |
| Abr-May-Jun | 35,0 | 56,5 | 8,5 | 26,2 | 51,8 | 21,9 | 9,0 | 54,9 | 36,0 |
| Jul-Ago-Set | 38,4 | 52,7 | 8,9 | 29,3 | 54,9 | 15,8 | 10,3 | 52,6 | 37,1 |
| Oct-Nov-Dic | 35,5 | 55,4 | 9,1 | 30,4 | 51,6 | 18,0 | 6,4 | 63,3 | 30,3 |
| 2010 P/ | | | | | | | | | |
| Ene-Feb-Mar | 39,3 | 49,2 | 11,5 | 30,3 | 51,6 | 18,1 | 11,5 | 55,9 | 32,7 |
| Abr-May-Jun | 38,1 | 52,5 | 9,4 | 31,8 | 50,4 | 17,8 | 12,5 | 58,9 | 28,5 |
| Jul-Ago-Set | 44,2 | 49,5 | 6,3 | 32,5 | 52,1 | 15,4 | 10,3 | 59,3 | 30,4 |
| Oct-Nov-Dic | 42,3 | 49,3 | 8,5 | 31,5 | 51,6 | 16,9 | 12,3 | 57,3 | 30,4 |
| 2011 P/ | | | | | | | | | |
| Ene-Feb-Mar | 39,6 | 53,3 | 7,1 | 32,2 | 51,7 | 16,1 | 15,3 | 60,5 | 24,3 |
| Abr-May-Jun | 43,0 | 49,6 | 7,4 | 34,4 | 51,9 | 13,6 | 13,4 | 64,9 | 21,7 |
| Jul-Ago-Set | 44,1 | 49,2 | 6,7 | 34,7 | 51,6 | 13,7 | 11,9 | 61,8 | 26,4 |
| Oct-Nov-Dic | 43,4 | 48,5 | 8,1 | 35,7 | 53,7 | 10,6 | 15,2 | 64,1 | 20,7 |
| Variación absoluta | | | | | | | | | |
| Oct-Nov-Dic11 / Oct-Nov-Dic10 | 1,1 | -0,8 | -0,4 | 4,2 | 2,1 | -6,3 | 2,9 | 6,8 | -9,7 |

1/ No incluye Lima Metropolitana.
P/ Preliminar.

Tabla 2.6: "Frecuencia de uso de Internet, según área de residencia"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 31

2.3.4.6 Hogares que acceden a Internet en las cabinas públicas

Por ámbito geográfico, en el trimestre Octubre – Noviembre – Diciembre de 2011, el 18,5% del total de los hogares rurales tenían al menos un miembro que accedía a Internet, porcentaje que al ser comparado con similar trimestre del año anterior (18,7%) disminuyó en 1,2 puntos porcentuales. Además vemos un aumento de 4,5% entre 2007 y 2010 de los hogares con al menos un miembro que accedía a Internet.

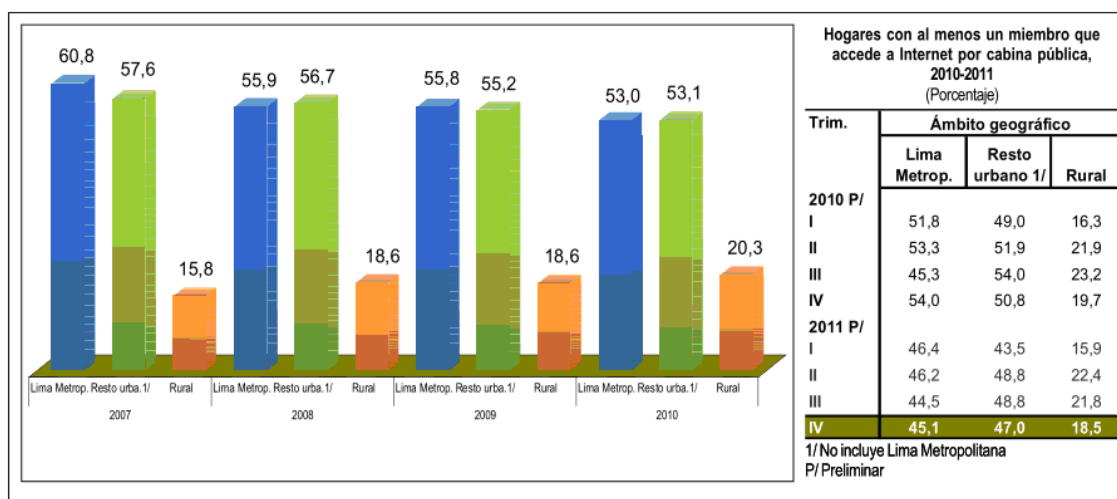


Figura 2.10: “Hogares con al menos un miembro que accede a Internet por cabina pública (2007-2011)”

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 44

2.3.4.7 Acceso a Internet mediante cabinas públicas por grandes grupos de edad

La ENAHO muestra datos importantes sobre el uso de Internet a través de cabinas públicas entre la población de niños, adolescentes y jóvenes de 6 a 24 años y entre la población joven de 15 a 29 años de edad.

Del total de la población, para el trimestre Octubre – Noviembre – Diciembre de 2011 hay un 33,3% de niños y jóvenes entre 6 a 24 años de edad que usan Internet a través de cabinas públicas, frente a 9,9% de la población mayor de 24 años de edad que usa este servicio, mientras en el ámbito rural el uso de las cabinas de Internet es de 12,9% de la población de entre 6 a 24 años de edad y un 2,3% de la población mayor de 24 años de edad.

Año: 2007 - 2010 y Trimestre: 2009 - 2011
(Porcentaje sobre el total de la población de cada grupo de edad)

| Año/ Trimestre/ámbito geográfico | Grupo de Edad | | Grupo de Edad | | |
|----------------------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|------|
| | 6 - 24 años | Más de 24 años | 15-29 años | Más de 29 años | |
| Indicadores anuales | | | | | |
| 2007 | 36,8 | 12,2 | 43,6 | 9,3 | |
| 2008 | 35,9 | 12,2 | 41,2 | 9,0 | |
| 2009 | 35,9 | 12,3 | 40,6 | 9,1 | |
| 2010 | 35,0 | 12,0 | 39,8 | 9,0 | |
| Indicadores trimestrales | | | | | |
| 2009 | | | | | |
| Oct-Nov-Dic | 36,0 | 12,8 | 41,1 | 9,6 | |
| Lima Metropolitana | 49,3 | 17,6 | 47,4 | 13,1 | |
| Resto urbano | 43,4 | 14,7 | 47,4 | 11,6 | |
| Rural | 13,1 | 2,6 | 19,9 | 1,6 | |
| 2010 P/ | | | | | |
| Oct-Nov-Dic | 35,4 | 11,2 | 39,4 | 8,8 | |
| Lima Metropolitana | 49,2 | 16,3 | 45,8 | 13,5 | |
| Resto urbano | 41,7 | 12,3 | 45,2 | 9,4 | |
| Rural | 14,2 | 2,4 | 20,9 | 1,4 | |
| 2011 P/ | | | | | |
| Oct/Nov/Dic | 33,3 | 9,9 | 37,1 | 7,4 | |
| Lima Metropolitana | 41,9 | 13,2 | 40,7 | 10,5 | |
| Resto urbano 1/ | 42,0 | 11,7 | 44,0 | 8,7 | |
| Rural | 12,9 | 2,3 | 19,6 | 1,3 | |
| Variación Absoluta | | | | | |
| Oct-Nov-Dic11 / Nov-Dic10 | Oct- | -2,1 | -1,3 | -2,3 | -1,4 |

1/ No incluye Lima Metropolitana
P/ Preliminar.

Tabla 2.7: "Porcentaje de población que hace uso de cabinas públicas de Internet por grupos de edad, según área de residencia"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 46

2.3.4.8 Acceso a Internet mediante cabinas públicas por niveles de educación

Los resultados de la ENAHO, muestran que el uso de Internet a través de cabinas públicas entre la población con nivel de educación superior y la población con menor nivel educativo, hace notoria la brecha digital.

La información del trimestre Octubre – Noviembre – Diciembre de 2011 muestra que el 29,4% de la población con educación superior usa Internet a través de cabinas públicas, frente a un 17,1% de personas con nivel de educación secundaria o menor nivel. En el Área rural, a diferencia de Lima Metropolitana, se observa una gran brecha por nivel educativo, el 5,9% de la población con menor nivel educativo accede a cabinas públicas, frente a un 37,6% de la población que cuenta con nivel superior.

Año: 2007 - 2010 y Trimestre: 2009- 2011
(Porcentaje sobre el total de la población de 6 años y más por nivel de educación)

| Año/ Trimestre | Total | Nivel de educación | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------------|----------------|------|
| | | Nivel secundario o menor | Nivel superior | |
| Indicadores anuales | | | | |
| 2007 | 23,5 | 18,9 | 41,6 | |
| 2008 | 22,6 | 18,6 | 37,4 | |
| 2009 | 22,5 | 18,8 | 35,7 | |
| 2010 | 21,8 | 18,2 | 34,4 | |
| Indicadores trimestrales | | | | |
| 2009 | | | | |
| Oct-Nov-Dic | 21,9 | 16,6 | 36,2 | |
| Lima Metropolitana | 26,4 | 25,0 | 28,9 | |
| Área urbana | 25,8 | 18,6 | 41,6 | |
| Rural | 8,5 | 6,1 | 44,1 | |
| 2010 P/ | | | | |
| Oct-Nov-Dic | 20,2 | 14,6 | 34,7 | |
| Lima Metropolitana | 25,1 | 20,7 | 32,0 | |
| Área urbana 1/ | 22,9 | 17,0 | 36,1 | |
| Rural | 8,8 | 6,1 | 44,0 | |
| 2011 P/ | | | | |
| Oct-Nov-Dic | 19,8 | 17,1 | 29,4 | |
| Lima Metropolitana | 24,5 | 26,2 | 20,6 | |
| Área urbana 1/ | 24,2 | 20,1 | 36,0 | |
| Rural | 7,4 | 5,9 | 37,6 | |
| Variación Absoluta | | | | |
| Oct-Nov-Dic11 / Nov-Dic10 | Oct- | -0,4 | 2,5 | -5,3 |

1/ No incluye Lima Metropolitana
P/ Preliminar.

Tabla 2.8: "Porcentaje de población que hace uso de cabinas públicas de Internet por nivel educativo, según área de residencia"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 47

2.3.4.9 Evolución del uso de cabinas públicas de Internet

Para los hogares, los resultados muestran que aunque el uso de Internet en las cabinas públicas está en crecimiento dentro de los subgrupos poblaciones en áreas urbanas y poblaciones rurales, la diferencia tiende a permanecer estable en el tiempo

en términos porcentuales consolidándose la posición de mayor acceso a la Sociedad de la Información por los subgrupos favorecidos.

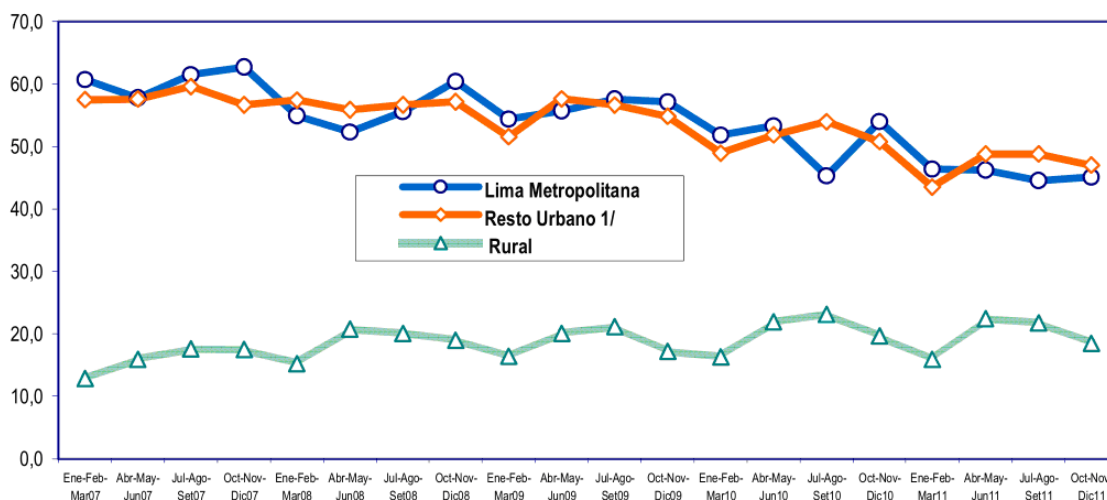


Figura 2.11: "Hogares con al menos un miembro que hace uso de cabinas públicas de Internet por área de residencia (2007-2011)"

Fuente: (Instituto, 2012), Pág. 48

2.3.4.10 Penetración de las TIC en hogares agrícolas de América Latina

En este estudio realizado por la CEPAL vemos la posición del Perú con respecto a un grupo de los países de América Latina. En este caso vemos que con respecto al acceso de las TIC (celular, teléfono e Internet) los hogares rurales del Perú se encuentran por debajo del promedio latinoamericano en las tres tecnologías.

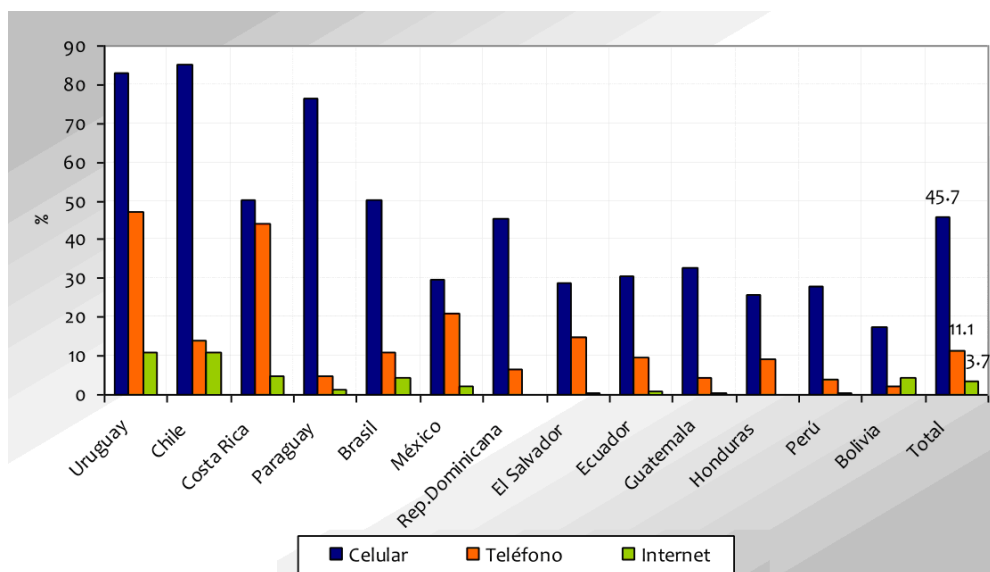


Figura 2.12: "Penetración de TIC en Hogares Agrícolas (2008)"

Fuente: (Rodriguez, 2010), Diapositiva 7

2.3.5 Conclusiones basadas en los informes estadísticos

Tras revisar y analizar los informes estadísticos reseñados anteriormente podemos concluir que:

- El acceso a las TIC, en especial el uso de computadoras y acceso a Internet, se está dando con mayor fuerza en el entorno urbano que en el rural, a pesar de los esfuerzos del Estado, la empresa privada y otros.
- El uso de las herramientas informáticas se da mayormente a través de las cabinas públicas de Internet en vez que desde el mismo hogar.
- En el área rural, a diferencia de Lima Metropolitana, se observa una gran brecha por nivel educativo pues la población con menor nivel educativo accede a cabinas públicas en menor cantidad frente a la población que cuenta con nivel superior. Así mismo, la mayor parte de los usuarios tienen entre 6 a 24 años de edad.
- El usuario rural accede al Internet mayormente una vez a la semana, y una vez al mes o cada dos meses o más. Además, el número de hogares rurales con al menos un miembro que accede a Internet a través de una cabina pública ha ido aumentando desde el 2007.
- El uso de las TIC en los hogares rurales peruanos está muy rezagado en comparación con países como Paraguay, Ecuador o Bolivia.

2.4 Reseña del Caserío de Huaracalla

Huaracalla es un Anexo o Caserío del Centro Poblado de Chaucha, Distrito y Provincia de Ambo y Región Huánuco. Ubicado en la Carretera Central Kilómetro 381 computados desde Lima, a 2 Kilómetros de la ciudad de Ambo y a 25 Kilómetros de la ciudad de Huánuco (Departamento, 2012).

2.4.1 Antecedentes regional y provincial

En los últimos años de la Colonia, la región huanuqueña estuvo comprendida dentro de la Intendencia de Tarma. El reglamento provisional de San Martín, de Febrero de 1821, incluyó a Huánuco como provincia comprendida en el departamento de Huaylas. Luego, bajo el nombre de Huánuco, se formó un departamento por ley del 4 de Noviembre de 1823, que reunió los de Huaylas y Tarma. Con motivo de la victoria de Junín, se le dio este último nombre al nuevo departamento, por ley del 13 de Setiembre de 1825. Un decreto supremo del 29 de Enero de 1867 dio autonomía a la provincia de Huánuco, y una ley del 24 de Enero de 1869 fundó finalmente el departamento fluvial de Huánuco incorporando la provincia de Huamalíes. Luego se han sucedido otros cambios demarcatorios referidos a precisar los límites de provincias y distritos.

En 1989, por la Ley 25020, se creó la Región Andrés Avelino Cáceres, que unió los departamentos de Huánuco, Pasco y Junín, al que se añadieron la provincia de Tayacaja y el distrito de Huando, pertenecientes al departamento de Huancavelica. Posteriormente, Huánuco volvió a recuperar su autonomía departamental y ahora es, para efectos funcionales, una región.

La provincia de Ambo, creada por ley del 21 de Octubre de 1921, está ubicada a 2000 m.s.n.m. Sus principales localidades están bien comunicadas por la carretera asfaltada que va de Cerro de Pasco a Huánuco y sigue a Tinga María y Pucallpa. Consta de 8 distritos: Ambo (donde se ubica el Caserío o Anexo de Huaracalla), Cayna, Colpas, Conchamarca, Huacar, San Francisco, San Rafael y Tomay Kivhwa (La República, 2003). En las Figuras 2.13, 2.14 y 2.15 se muestra la ubicación provincial, regional y nacional del Caserío respectivamente.



Figura 2.13: "Mapa de la Región Huánuco y Ubicación de la Provincia de Ambo"
Fuente: (Ministerio, 2006), Pág. 27

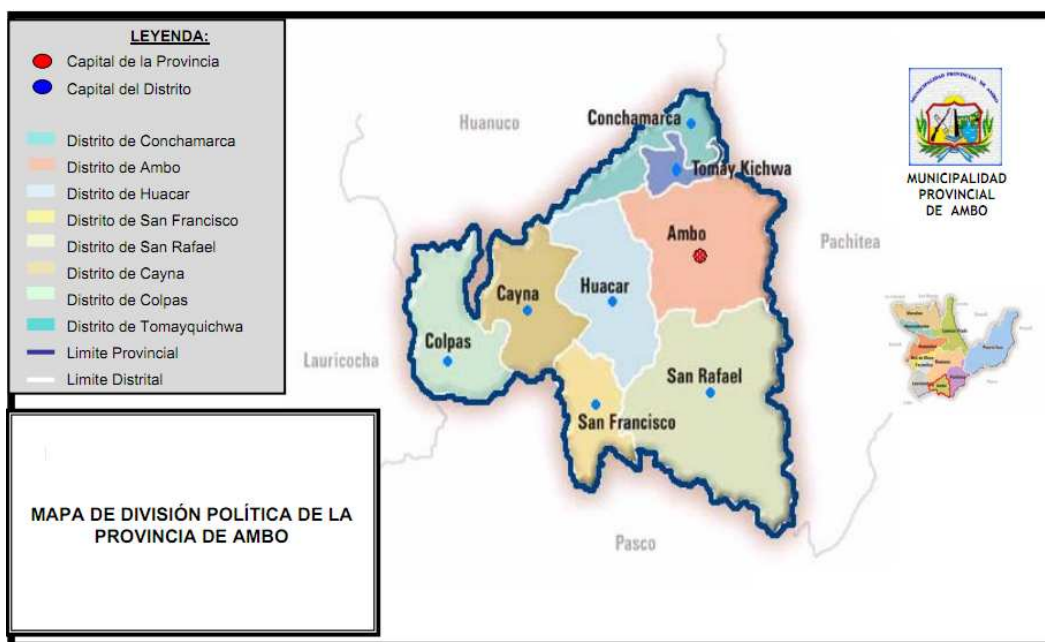


Figura 2.14: "División Política de la Provincia de Ambo y ubicación del Distrito de Ambo"
Fuente: (Ministerio, 2006), Pág. 28

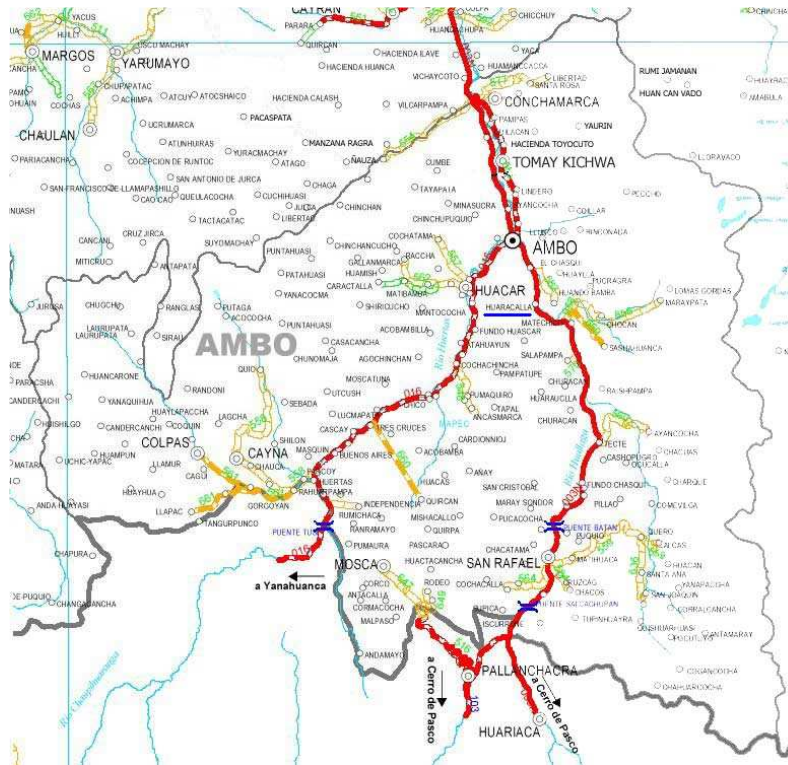


Figura 2.15: "Ubicación del Caserío de Huaracalla"

Fuente: (Ministerio, 2006), Pág. 166

2.4.2 Aspectos de Demográficos

En la Tabla 2.9 se muestra algunos datos tomados de una muestra de un estudio realizado por el INEI relacionados con los aspectos demográficos del Caserío.

| | |
|-----------------------|-----|
| POBLACIÓN | 383 |
| Hombres | 200 |
| Mujeres | 183 |
| GRUPOS DE EDAD | 383 |
| Menores de 1 | 7 |
| De 1 a 4 | 41 |
| De 5 a 14 | 129 |
| De 15 a 64 | 186 |
| De 65 a más | 20 |
| MIGRACIÓN | 383 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Nativos | 383 |
| Migrantes | 0 |
| Extranjeros | 0 |
| MINUSVALIDOS | 0 |
| Con ceguera | 0 |
| Con retardo o alteraciones mentales | 0 |
| Con polio | 0 |
| Invalidez de extremidades inferiores | 0 |
| Invalidez de extremidades superiores | 0 |
| Otros | 0 |

Tabla 2.9: "Tabla de Aspectos Demográficos"

Fuente: (Instituto, 2007)

2.4.3 Aspectos Educativos

En el caserío de Huaracalla existe un único Centro Educativo Integrado donde estudian 164 alumnos en los niveles de Inicial, Primaria y Secundaria. Así mismo vemos que existe un gran segmento de la población que es analfabeta (un 28% e la población total del caserío).

En la Tabla 2.10 se muestra tanto la información relacionada con la población analfabeta, como la población escolar del Caserío.

| | |
|---|-----|
| POBLACIÓN ANALFABETA SEGÚN EL SEXO | 106 |
| Hombres | 31 |
| Mujeres | 75 |
| POBLACIÓN ESCOLAR | 164 |
| Inicial Preescolar | 27 |
| Primaria | 92 |
| Secundaria | 45 |

Tabla 2.10: "Tabla de Aspectos Educativos"

Fuente: (Instituto, 2007)

2.4.4 Aspectos Laborales

En Huaracalla encontramos las siguientes actividades económicas:

- **Agricultura:** En gran mayoría la población (77% de la PEA) se dedica a la agricultura con el cultivo de la papa (cultivo mayoritario dado que se puede sembrar todo el año por las condiciones climáticas favorables para su desarrollo, destacando especialmente entre los diferentes tipos la papa amarilla), trigo, maíz y a la reforestación (eucaliptos). Últimamente los agricultores más esclarecidos y con alguna capacidad de inversión están incursionando en el cultivo de la tara y el yacón.
- **Comercio:** En menor proporción la población se dedica al comercio, consistente en la compra y venta de productos agrarios (papa, maíz, trigo y leña -maderas de eucaliptos). Igualmente existe comercio al por menor de productos de abarrotes, bebidas y otros.
- **Transporte:** Una menor parte de la población se dedica al transporte de pasajeros y carga, en autos, camionetas y medios camiones, hacia y desde los otros Anexos o Caseríos del Centro Poblado de Chaucha e incluso hacia y desde al mismo Centro Poblado. Igualmente estas unidades de transporte financiados por las familias que se dedican también al transporte de pasajeros y carga hacia y desde la misma ciudad de Ambo, incluso hacia y desde otros Centros Poblados aledaños como Salapampa, Huandobamba, Maraypata, Sacsahuanca y otros.

En la Tabla 2.11 se muestra el cuadro estadístico tomado de la muestra del INEI relacionado con los aspectos laborales.

| | |
|---|-----|
| PEA DE 6 A 14 AÑOS | 4 |
| PEA DE 15 A MÁS | 157 |
| Ocupados | 157 |
| Desocupados | 0 |
| OCUPACIÓN PRINCIPAL | |
| Agricultores y trabajadores calificados agrícolas | 119 |

| | |
|---|-----|
| Obreros de manufactura, minas, construcción y otros | 1 |
| Comerciantes al por menor | 23 |
| Vendedores ambulantes | 0 |
| Trabajadores no calificados de servicios (excluyendo vendedores ambulantes) | 0 |
| Otros | 14 |
| CATEGORIA OCUPACIONAL | |
| Asalariado | 23 |
| Independiente | 132 |
| Patrono | 0 |
| Trabajador familiar no remunerado | 2 |
| Trabajador del Hogar | 0 |
| ACTIVIDAD ECONÓMICA | |
| Extractiva | 119 |
| Transformación | 5 |
| Servicios | 33 |

Tabla 2.11: "Tabla de Aspectos Laborales"

Fuente: (Instituto, 2007)

2.1.1. Características Sociales

En la Tabla 2.12 se muestra información relacionada al estado civil de los pobladores, la jefatura del hogar y la situación de la mujer.

| | |
|---------------------|-----|
| ESTADO CIVIL | |
| Conviviente | 82 |
| Casado (a) | 116 |
| Soltero (a) | 175 |
| Otros | 10 |

| | |
|--|----|
| JEFATURA DEL HOGAR | 75 |
| Hombre | 61 |
| Mujer | 14 |
| DE LA MUJER | |
| Promedio de hijos por mujer (40 a 49 años) | 6 |
| Mujeres de 15 a 49 con más de 4 hijos | 21 |
| Madres solteras (12 a 49 años) | 1 |
| ▪ De 12 a 19 | 0 |
| ▪ De 20 a 29 | 0 |
| ▪ De 30 a 49 | 1 |

Tabla 2.12: "Tabla de Características Sociales"

Fuente: (Instituto, 2007)

2.4.5 Características del Hogar y Vivienda

En la Tabla 2.13 se muestra la información relacionada con las características del hogar y vivienda.

| | |
|--|----|
| TIPO DE VIVIENDA | 75 |
| Casa independiente | 69 |
| Vivienda improvisada | 0 |
| Otros | 6 |
| TENENCIA DE LA VIVIENDA | 75 |
| Propia | 44 |
| Alquilada | 0 |
| Ocupada de hecho | 0 |
| Otros | 31 |
| MATERIAL DE CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA | |
| PAREDES | 75 |

| | |
|--|-----------|
| De ladrillo o bloque de cemento | 12 |
| De quincha | 59 |
| De piedra con barro | 0 |
| De madera | 0 |
| De estera | 0 |
| Otros | 4 |
| TECHO | 75 |
| De concreto armado | 12 |
| De plancha de calamina o similares | 21 |
| Caña o estera con torta de barro | 0 |
| De paja, etc. | 1 |
| Otro Material | 41 |
| SERVICIOS DE LA VIVIENDA | |
| ABASTECIMIENTO DE AGUA | 75 |
| De red pública dentro y fuera de la vivienda | 0 |
| Pilón de uso público | 49 |
| Camión cisterna o similar | 0 |
| Otros | 26 |
| SERVICIO HIGIÉNICO CONECTADO A | 75 |
| Red pública dentro y fuera de la vivienda | 0 |
| A pozo ciego | 27 |
| Otros | 48 |
| No tiene | 0 |
| ALUMBRADO ELÉCTRICO | 75 |
| Si tiene | 75 |
| No tiene | 0 |
| CARACTERÍSTICAS DEL HOGAR | |

| | |
|--|----|
| Viviendas con sólo una habitación | 37 |
| Sin habitación exclusiva para dormir | 36 |
| Con uso para servicio higiénico compartido | 0 |
| Con espacio para actividad económica | 2 |
| EQUIPAMIENTO DEL HOGAR | |
| Sin artefacto electrodoméstico | 9 |
| Con sólo radio | 62 |
| Con sólo radio, TV b/n o color | 66 |
| Con máquina de coser | 8 |
| Con refrigeradora | 0 |
| Con triciclo para trabajo | 0 |
| Con 4 o más artefactos electrodomésticos | 0 |

Tabla 2.13: "Tabla de Características del Hogar y de la Vivienda"

Fuente: (Instituto, 2007)

2.4.6 Presencia y Relación con el Estado

En el Caserío de Huaracalla podemos señalar la siguiente presencia pública o estatal:

- Una Posta Médica o Centro de Salud atendida por solamente una Enfermera Técnica. Sin la presencia de ningún profesional de la salud.
- Centro Educativo Integrado Estatal.
- Programa Social Juntos: Este programa social del gobierno con el pago mensual de S/. 100.00 a las familias mas pobres es el único programa social que viene cumpliendo sus objetivos, condicionado a la asistencia a la educación y prevención en la salud de los menores, así como condicionado a los silos familiares.
- Municipal: Están representados por el Alcalde del Centro Poblado de Chaucha. El presupuesto estatal que le entrega el Municipio Provincial de Ambo al Alcalde y Regidores del Centro Poblado de Chaucha es la suma mensual de S/. 250.00 en total para el Centro Poblado y sus Anexos de Huaracalla, Hurachimpa, Mara Ura y Cochaquill.

- Autoridades: Designados y Funcionamiento como Comunidades Campesinas, consistentes como Teniente Gobernador, Agente Municipal y Juez de Paz.

2.5 Situación de la Agricultura en el Perú y en Huánuco

La agricultura es la actividad económica por la que el hombre cultiva la tierra para obtener los productos alimenticios o industriales que requiere para satisfacer sus necesidades vitales (Libélula, 2011). En este punto haremos primero un diagnóstico de la actividad agrícola en el Perú, luego haremos lo propio para la Región de Huánuco y con ello más nuestra experiencia en el campo extrapolar ciertas características de la agricultura en Huaracalla.

2.5.1 Estado de la Agricultura en el Perú

La agricultura en el Perú tiene un importante peso económico y social. En general, se estima que hay 2.3 millones de hogares cuya actividad principal es la agricultura. Estos hogares representan al 34% de los hogares peruanos (80.8% de los hogares rurales y 10.6% de los hogares urbanos), y generan aproximadamente el 7.6% del PBI Nacional. Excluyendo a Lima, la agricultura ocupa aproximadamente el 40% de la PEA (en la sierra alcanza el 55%) y representa entre el 20% y el 50% de los PBIs regionales.

El gran dinamismo de la agricultura en los últimos años ha sido propulsado por el importante crecimiento de las exportaciones y el aumento en la producción. Por otro lado, como podemos ver en la Figura 2.16, a Diciembre del 2009, el Valor Bruto de la Producción Agropecuaria alcanzó los S/. 19,288 millones. Entre el 2000 y el 2009, el Valor Bruto de Producción Agrícola (a precios constantes de 1994) creció a una tasa de 3.74%. Las exportaciones de productos agrarios pasaron de US\$ 779 millones en el 2000, a US\$ 2,628 millones en el 2009 (mostrando un crecimiento promedio anual de 14.5%).

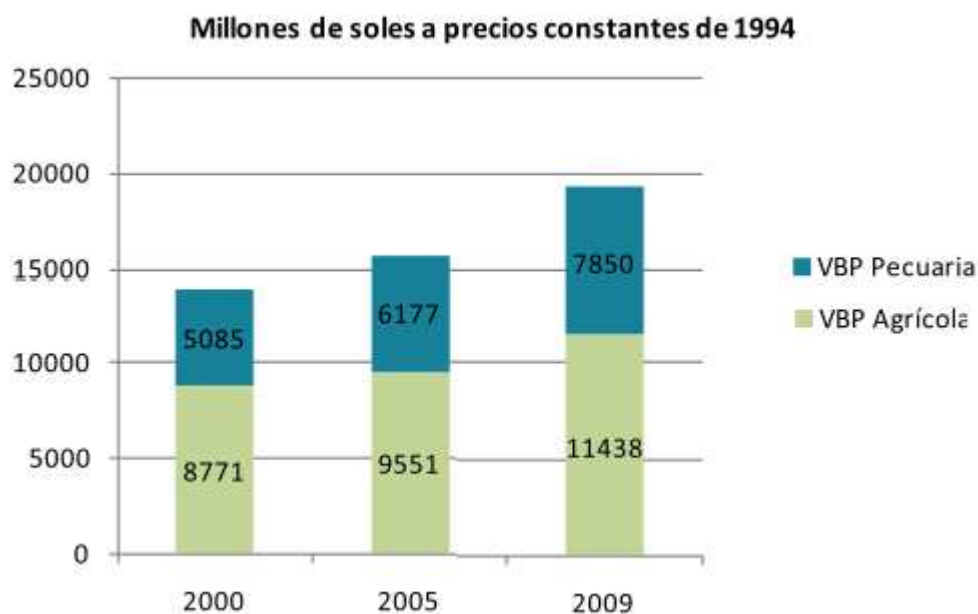


Figura 2.16: "Valor Bruto de la Producción Agropecuaria"

Fuente: (Libélula, 2011), Pág. 11

Por otro lado, si bien el Producto Bruto Interno (PBI) agropecuario ha crecido a una tasa de 4.4% en promedio en los últimos 12 años, este crecimiento se ha dado a un menor ritmo que la economía en su conjunto; de allí que su participación en el PBI nacional cayera de 8.6% en 1997 a 7.6% en el 2009. En otras palabras, el pequeño productor agropecuario, que es quien aporta significativamente al Valor Bruto de la Producción (VBP) agrícola, viene perdiendo importancia en la producción nacional, frente a otros sectores. No obstante a lo anterior, es fuente de ingresos de alrededor de la tercera parte de las familias peruanas.

En general, la balanza comercial agraria (exportaciones menos importaciones) es positiva, siendo nuestros productos más exportados, como vemos en la Figura 2.17, el café, espárragos frescos y congelados, uvas, hortalizas en conservas, frutos secos, alcachofas frescas y congeladas, mangos, leche evaporada, entre otros, mientras que nuestros principales productos importados son la torta de soya, el trigo, el maíz amarillo duro, el aceite de soya, la leche en polvo, el algodón, entre otros. En balance nuestras exportaciones más importantes son de productos agrícolas (61%), mientras que nuestras importaciones son principalmente de productos agroindustriales (56%).

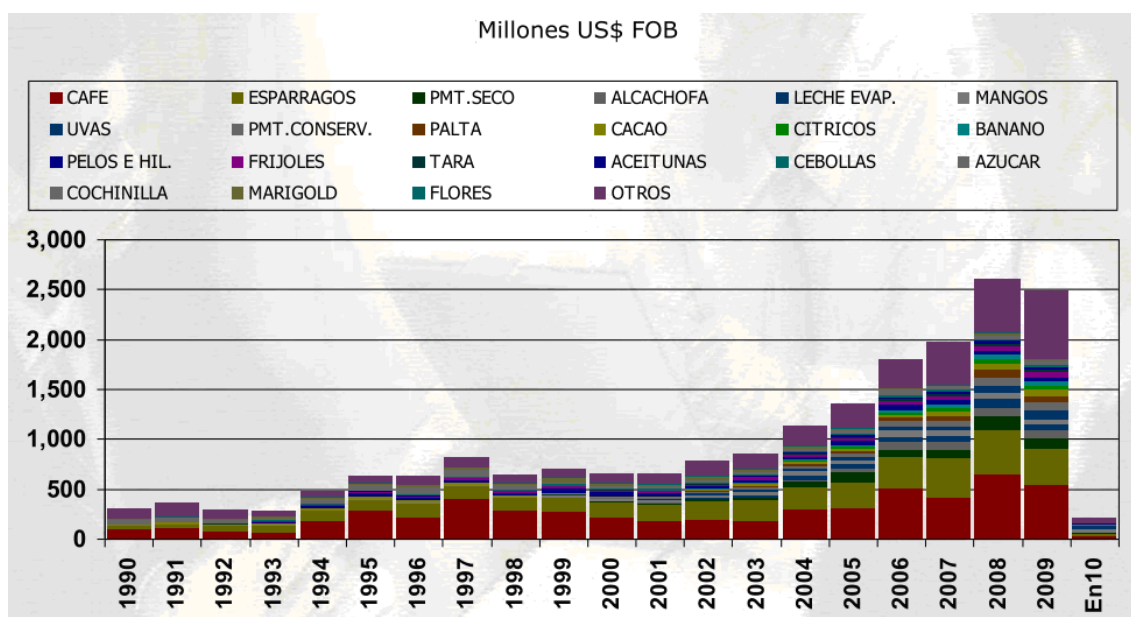


Figura 2.17: "Exportaciones peruanas agropecuarias por producto (1990-2010)"

Fuente: (Cilloniz, 2010), Pág. 4

Según el III Censo Nacional Agropecuario, las unidades agropecuarias menores de 3 hectáreas destinan alrededor del 60% de su producción al autoconsumo (esta cifra aumenta a menor tamaño de la unidad de producción). Los principales productos agrícolas destinados al autoconsumo son la papa, maíz amiláceo, maíz choclo, cebada, haba, trigo, yuca y oca, cuya superficie sembrada y rendimiento ha aumentado en los últimos años, con un impacto significativo en la disponibilidad alimentaria de las familias campesinas.

El 80% del área cultivada se destina solamente a 15 cultivos, siendo los principales: el arroz (19%), maíz amarillo duro (14%), papa (13%), maíz amiláceo (10%), trigo (7.5%), cebada grano (7.4%), entre otros. Finalmente, la estructura productiva forestal constituye uno de los recursos naturales renovables más importantes en el país. En la actualidad existen 78.8 millones de hectáreas de bosques naturales (incluyendo los bosques amazónicos naturales), que ocupan alrededor del 56% del territorio nacional.

Casi el 100% de la agricultura de la costa y aproximadamente un 40% de la agricultura de la sierra es de riego, sin embargo, es todavía muy reducido el porcentaje que adopta técnicas modernas de riego, en un contexto de escasez de agua que se agrava por el proceso de calentamiento global que ha generado cambios climáticos que vienen afectando las fuentes principales de agua de riego (glaciares y lluvias en la

sierra). Una de las principales limitaciones para la adopción de riego tecnificado es su alto costo relativo a los costos de producción agropecuarios promedio nacionales y el limitado acceso a servicios financieros de los agricultores (Libélula, 2011).

2.5.1.1 Tipos de agricultura en el Perú

La actividad agrícola en el Perú es muy heterogénea, principalmente por diferencias tecnológicas, de articulación a mercados de productos e insumos, así como por la diversidad climática y geográfica, y de acceso a mercados de servicios (créditos, seguro agrario, entre otros). En función de estas características, el Ministerio de Agricultura (MINAG) definió de manera genérica la existencia de cuatro tipos de agricultura en el Perú, representada en la Figura 2.18.



Figura 2.18: "Clasificación de la producción agrícola hecha por el Ministerio de Agricultura"

Fuente: (Libélula, 2011), Pág. 14

- Agricultura para la exportación no tradicional: Se producen en grandes extensiones de tierra y que se caracterizan por su alto nivel de tecnología, grandes extensiones de tierra dedicadas a su producción y altos niveles de rentabilidad. Entre los principales productos que componen este grupo están el mango, el ají páprika, la palta, el olivo, el espárrago, la vid, entre otros.
- Agricultura extensiva: Corresponde a los productos tradicionales que se siembran de manera extensiva en el territorio nacional. Esta producción se caracteriza por su amplio mercado nacional (papa, arroz, maíz amarillo, caña de

azúcar, cebolla) y por su penetración en mercados internacionales (café y cacao ejemplo). Este grupo de productos se cultiva generalmente en pequeñas extensiones de tierra y su nivel tecnológico es variable. La excepción estaría en la caña de azúcar, cuya producción se realiza en grandes extensiones de terreno (ex – haciendas) por grandes grupos empresariales.

- Agricultura con potencial exportable: Producción cuya exportación no está todavía consolidada. En este grupo se encuentran los productos andinos de cultivo ancestral (kiwicha, cañigua, tarhui), productos como el palmito o el sacha inchi (de la ceja de selva, que generalmente derivan en productos agroindustriales) y productos nuevos con un alto potencial exportable como la tara.
- Agricultura de subsistencia: Lo constituyen aquellos productos caracterizados por su producción destinada principalmente al autoconsumo (trigo, cebada, quinua, olluco, haba, oca, entre otros).

En general encontramos una positiva evolución de precios de los principales productos de la agricultura peruana, sin embargo, observamos una evolución particularmente importante en el precio de los cultivos Tipo III y Tipo IV (además del maíz amiláceo), que en los últimos años han incrementado significativamente sus precios. Los cultivos del Tipo I muestran una ligera tendencia al alza, con excepción del espárrago que se recupera de la fuerte caída registrada en el 2008. En cuanto a los cultivos del Tipo II, encontramos que los precios del algodón y el arroz muestran un comportamiento volátil a lo largo del tiempo que no nos permite observar una tendencia clara. El café muestra una importante tendencia a la recuperación, luego de la fuerte caída que registrara entre 1996 y el 2002²⁴. La Tabla 2.14 muestra un resumen de los principales indicadores de los precios de los cultivos más importantes del Perú.

| Cultivos | | 1996 | 2009 | $\Delta\%$ Anual | Tendencia | Coefficiente Variación |
|-----------------|--------------------|------|------|---------------------|--------------|---------------------------|
| Tipo I | Aceituna | 1.7 | 2.44 | 2.6% | Alza | 0.44 |
| | Espárrago | 1.88 | 2.14 | 0.9% | Recuperación | 0.07 |
| | Mango | 0.57 | 0.86 | 3.0% | Alza | 0.02 |
| | Uva | 0.96 | 1.74 | 4.3% | Alza | 0.07 |
| Tipo II | Algodón | 1.56 | 1.97 | 1.7% | Variable | 0.04 |
| | Arroz | 0.67 | 0.69 | 0.2% | Variable | 0.04 |
| | Café | 3.38 | 5.4 | 3.4% | Recuperación | 0.45 |
| | Maíz Amarillo Duro | 0.53 | 0.68 | 1.8% | Alza | 0.01 |
| | Maíz Amiláceo | 0.78 | 1.88 | 6.5% | Alza | 0.08 |
| | Papa | 0.52 | 0.66 | 1.7% | Alza | 0.02 |
| Tipo III | Cañigua | 0.53 | 1.98 | 9.9% | Alza | 0.19 |
| | Kiwicha | 1.78 | 2.88 | 3.5% | Alza | 0.04 |
| | Tarhul | 0.76 | 2.66 | 9.4% | Alza | 0.18 |
| Tipo IV | Quinua | 1.00 | 3.36 | 9.0% | Alza | 0.26 |
| | Trigo | 0.67 | 1.15 | 9.4% | Alza | 0.05 |

Fuente: Ministerio de Agricultura

Tabla 2.14: "Principales indicadores de precios de cultivos"

Fuente: (Libélula, 2011), Pág. 18

2.5.1.2 Quienes son los agricultores peruanos

El ámbito rural concentra a aproximadamente el 30% de los hogares del Perú, de esta población el 64% se encuentra ubicada en la sierra peruana. Si bien la pobreza monetaria en el Perú se ha reducido de manera significativa en los últimos años, la pobreza en las zonas rurales (predominantemente agrícolas) se ha mantenido prácticamente inalterada (Libélula, 2011).

La región que concentra la mayor cantidad de pobres es la sierra rural donde vive el 36.7% de los pobres del Perú y el 59.8% de los indigentes. Desde el punto de vista del sector ocupacional de la población pobre la Encuesta Nacional de Hogares del 2007 realizado por el INEI encuentra que el 58% de los pobres, y el 80% de los pobres extremos, se dedica a la agricultura, pesca o minería (mientras que solo el 21% de los no pobres está ocupado en estos sectores). Además, el 26% de los pobres y el 37% de los pobres extremos, están ocupados como trabajadores familiares no remunerados.

Los hogares ubicados en ciudades pequeñas (menos de 4000 viviendas contiguas) y espacios rurales, se caracterizan por tener una menor dotación de capital humano que los hogares ubicados en ciudades grandes e intermedias. En cuanto a la educación del jefe del hogar, en los espacios rurales tienen poco menos de 5 años en promedio de educación, en contraste con casi 8 años en las ciudades rurales y poco más de 10 años en las ciudades grandes e intermedias. Una tendencia similar se encuentra en el número de hogares con primaria y secundaria completa.

Si bien desde hace varios años es evidente que las actividades agropecuarias han venido perdiendo importancia en las estrategias de generación de ingresos de los hogares rurales, también es cierto que este sector sigue siendo el, o uno de los, más importantes en la economía de los hogares rurales y en particular en la de los pobres. Pero además, hay un creciente reconocimiento de que la actividad agropecuaria sigue siendo central en la organización de la vida, el tiempo y el uso de los recursos de los hogares rurales. Entre los hogares rurales los que habrían logrado enfrentar mejor la pobreza son aquellos hogares que poseen ingresos diversificados (Bossio et al., 2005). Es decir, los hogares que poseen ingresos agropecuarios y no agropecuarios, independientes y salariales, son los que muestran menores niveles de pobreza. Los más pobres son más especializados en las actividades agrícolas, probablemente por sus limitadas oportunidades de diversificar (ya sea por factores como localización y distancia a determinados mercados o por sus limitados activos con valor en los mercados y menor acceso a telecomunicaciones), al igual que los menos pobres del medio rural, quienes logran especializarse, y en esta coyuntura, aprovechar los precios favorables de varios productos agropecuarios.

2.5.1.3 Problemas del sector agrícola

En el año 2010 el Ministerio de Agricultura actualizó su Plan Estratégico Sectorial Multianual (2007 – 2011). En este documento, se identificó como causas directas del bajo nivel de desarrollo agrario:

- a.** Bajo nivel de competitividad y rentabilidad agraria:
 - Fragmentación de la tierra y dispersión de parcelas.
 - Escasa asociatividad entre los agricultores.
 - Bajo nivel educativo de la población rural.
 - Déficit de infraestructura rural (irrigación, telecomunicaciones, etc.).

- Deficiente sistema de comercialización.
 - Inadecuados servicios agrarios (información, gestión y financieros).
- b.** Aprovechamiento no sostenible de los recursos naturales:
- Deterioro de recursos naturales por condiciones físicas o naturales.
 - Inadecuado manejo de recursos naturales renovables (uso indiscriminado de fertilizantes por ejemplo).
 - Insuficiente asignación de derechos sobre los recursos.
- c.** Débil desarrollo institucional del sector agrario: El sistema de planificación agraria en los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local) todavía no permite establecer políticas de consenso para el desarrollo de largo plazo.

2.5.1.4 Composición del sector público agrario

El sector público agrario se rige por el Ministerio de Agricultura (MINAG), que es el organismo que dirige la política agraria en el Perú. El Ministerio de Agricultura tiene un solo Vice-ministerio, del cual dependen directamente cuatro direcciones generales y dos oficinas de apoyo. Adicionalmente tiene tres proyectos y tres organismos públicos adscritos. El organigrama del MINAG se muestra en la Figura 2.19.

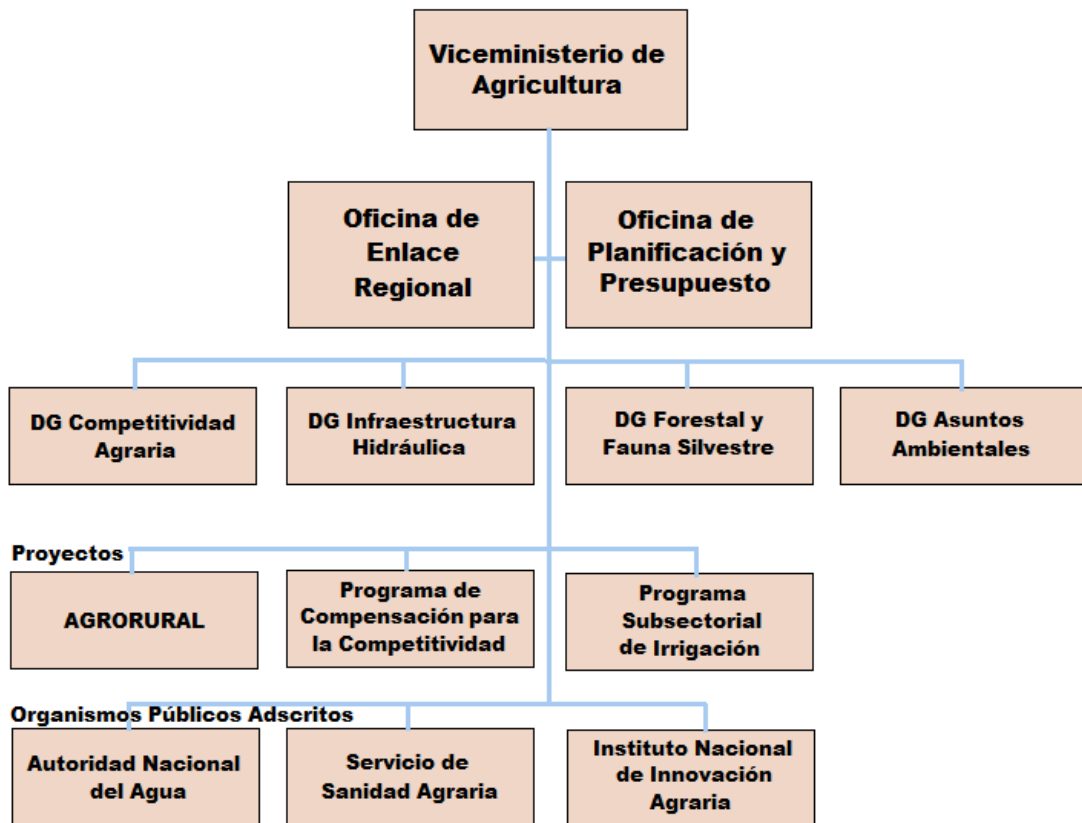


Figura 2.19: "Organigrama del Sector Público Agrario"

Fuente: (León, 2009), Pág. 29

Además de las direcciones, programas y organismos públicos adscritos al MINAG el sector está compuesto por otras instituciones que cumplen funciones relacionadas al sector como el Programa Sierra Exportadora, AGROBANCO, FONCODES (Fondo de Cooperación para el Desarrollo), entre otros, adscritos tanto a la Presidencia del Consejo de Ministros como al Ministerio de la Mujer y el Desarrollo Social.

2.5.2 Estado de la Agricultura en Huánuco

Huánuco cuenta con una superficie territorial de 36,848.85 km², de los cuales el 45.8% comprende a la zona de sierra y el 54.2% a la zona de selva, de ahí que en esta región haya dos tipos de agricultura: la que se hace en la sierra y la que se hace en la selva (Gobierno, 2004).

Según la clasificación de tierras de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, se cuenta con una superficie agrícola de 345,000 hectáreas (9.36% de la superficie total de la región), los cuales corresponden a cultivos transitorios y permanentes. La superficie agrícola promedio en uso por campaña es 100,891.30

hectáreas (29 % de la superficie agrícola). Las áreas bajo riego corresponden al 15% y el 85% son cultivados en seco⁵.

El 51% de sus habitantes (58% de la PEA) se dedica a la agricultura, que se realiza en unidades de producción de 2 a 5 hectáreas en promedio, existiendo una alta fragmentación de las parcelas. Un 83.1% de los productores rurales tienen un nivel educativo menor o igual a primaria y solo el 1.3% tiene un nivel superior.

De las 84 zonas de vida reconocidas en el país, 19 se encuentran en Huánuco. Como recurso genético posee especies de flora, fauna y plantas nativas de usos conocidos. La temperatura máxima media es 28.6°C en los meses de Noviembre y Diciembre, que se registra en la zona de selva y mínima 0°C en los meses de Junio y Julio, que se presenta en la zona alto andina, con una presencia del sol casi todo el año, constituyendo una región de un clima agradable, por lo que la denominan el mejor clima del mundo a la capital de la región (Gobierno, 2004).

2.5.2.1 Situación de la Agricultura de la Sierra

Comprenden las Provincias de Ambo (100%), Huánuco (77%), Pachitea (100%), Lauricocha (100%), Yarowilca (100%), Huacaybamba (61%), Dos de Mayo (100%), Marañón (58%), Huamalés (52%), y abarca el 61% de la superficie departamental. De las 6 ciudades más grandes, 5 pertenece a la sierra: Huánuco, Ambo, Pachitea, La Unión, Llata, con 62 distritos. Cuenta con una población de 625,907 habitantes, de los cuales el 70% es rural. De las tierras de la sierra, el 23.99% del área agrícola se desarrolla con riego y el 76.01% del área en seco (Instituto, 2010).

Del total de tierras de uso agrícola, en la sierra se destinan en mayor área a cereales (47%), tubérculos (43%), y menestras (7%). Los productos agrícolas característicos de la sierra huanuqueña los listamos a continuación:

⁵ Agricultura de seco: Aquella en la que no se hace aportación de agua por parte del hombre, utilizando únicamente la que proviene de la lluvia.

| | |
|------------|---|
| Frutales | Lúcuma, tumbo, guayaba, pepino, chirimoya, paca, capulí, saúco, zarzamora, tomate española, papayo de monte, limón, naranja, manzana. |
| Tuberosas | Papa amarilla, papa nativas, mashua, oca, llacón, olluco, arracacha, camote, yuca. |
| Menestras | Maní, numia, chochos, frijol, haba, arveja |
| Cereales | Cebada, maíz amiláceo, maíz amarillo, avena, trigo, quinua. |
| Hortalizas | Ajo, ají, brócoli, caigua, cebolla, maíz choclo, poro, tomate, zanahoria, rábano, zapallo, calabaza, apio, alcachofas, coliflor, etc. |
| Frutas | Tuna, granadilla, durazno, mango, manzana, palta, paca, uva |
| Otros | Tara |

Tabla 2.15: "Productos agrícolas característicos de la sierra huanuqueña"

Fuente: (Gobierno, 2004), Pág. 24

Realizando un seguimiento a la producción agrícola de la sierra huanuqueña entre el 2011 y los dos primeros meses del 2012 tenemos representado en la Tabla 2.16:

| CULTIVOS | 2 011 | | | | | | | | | | | | 2 012 | | |
|---------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | ENE - FEB | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC | ENE | FEB | ENE - FEB |
| TOTAL AGRICOLA | 758 969 | 377 659 | 394 737 | 411 772 | 381 664 | 329 959 | 306 278 | 271 333 | 264 973 | 304 313 | 327 296 | 330 108 | 406 105 | 405 469 | 811 573 |
| CONSUMO HUMANO | 147 786 | 69 277 | 73 247 | 105 043 | 99 231 | 70 623 | 57 798 | 47 765 | 43 411 | 73 585 | 87 531 | 86 302 | 81 783 | 75 254 | 157 037 |
| Ajo | 3 | 0 | 0 | 10 | 167 | 137 | 20 | 10 | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alcachofa | 8 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Avena Grano | 0 | 0 | 0 | 0 | 204 | 682 | 633 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cebada Grano | 0 | 0 | 0 | 0 | 766 | 2 754 | 4 528 | 1 519 | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cebolla | 57 | 30 | 78 | 497 | 811 | 557 | 327 | 87 | 237 | 209 | 235 | 51 | 46 | 42 | 88 |
| Frejol Grano Seco | 716 | 403 | 181 | 300 | 521 | 1 048 | 1 533 | 1 995 | 1 068 | 358 | 223 | 191 | 348 | 435 | 783 |
| Maíz Amiláceo | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 134 | 4 342 | 5 555 | 3 567 | 521 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maíz Choclo | 464 | 380 | 2 023 | 2 730 | 1 797 | 790 | 74 | 160 | 168 | 322 | 307 | 178 | 183 | 429 | 612 |
| Naranja | 218 | 132 | 205 | 407 | 770 | 1 532 | 2 272 | 2 464 | 1 589 | 997 | 647 | 345 | 84 | 134 | 218 |
| Oca | 0 | 0 | 52 | 905 | 2 025 | 1 193 | 261 | 28 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Olluco | 4 513 | 2 228 | 2 406 | 3 969 | 3 807 | 2 166 | 804 | 27 | 64 | 61 | 814 | 2 732 | 3 583 | 1 984 | 5 567 |
| Papa Blanca | 69 089 | 27 303 | 26 925 | 47 477 | 35 265 | 11 879 | 5 867 | 7 899 | 12 868 | 33 559 | 40 677 | 40 661 | 37 858 | 33 133 | 70 991 |
| Papa Amarilla+Color | 26 626 | 13 172 | 13 455 | 21 662 | 25 673 | 14 956 | 6 110 | 2 910 | 4 583 | 17 988 | 25 631 | 23 203 | 17 451 | 12 206 | 29 657 |
| Tomate | 413 | 331 | 500 | 345 | 501 | 250 | 176 | 234 | 659 | 552 | 209 | 75 | 87 | 168 | 255 |
| Trigo | 0 | 0 | 0 | 0 | 649 | 4 087 | 6 519 | 4 225 | 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Yuca | 7 486 | 3 630 | 3 720 | 3 969 | 3 734 | 3 881 | 4 451 | 4 324 | 4 644 | 4 241 | 3 605 | 3 356 | 2 997 | 3 505 | 6 502 |
| Zanahoria | 725 | 453 | 880 | 1 388 | 1 001 | 544 | 207 | 609 | 486 | 704 | 338 | 279 | 292 | 422 | 714 |
| Zapallo | 2 200 | 1 920 | 3 188 | 1 717 | 1 328 | 822 | 147 | 309 | 274 | 179 | 52 | 51 | 545 | 1 822 | 2 367 |
| Otros C. Humano | 3 470 | 1 859 | 2 075 | 2 471 | 3 505 | 2 990 | 1 931 | 1 410 | 1 568 | 1 850 | 1 812 | 1 840 | 1 972 | 2 071 | 4 044 |

Tabla 2.16: "Producción agrícola en la sierra huanuqueña"

Fuente: (Instituto, 2010), Pág. 25

A partir de la anterior tabla podemos establecer algunas observaciones:

- Las diferentes variedades de papa son de largo los mayores cultivos agrícolas realizados. La papa blanca resalta como el mayor producto de este grupo durante gran parte del período que abarca la información estadística.
- Son también cultivos de importancia por su tamaño el fréjol, el maíz, el olluco la yuca y el zapallo.
- La producción de alcachofa, cultivo primordialmente para el consumo industrial, se encuentra bastante rezagada y desaprovechada.
- En cultivos como la avena, cebada, maíz, oca y trigo observamos que sus cosechas se realizan principalmente entre Mayo y Septiembre.

- A pesar de que para algunos cultivos entre Enero y Febrero del 2012 disminuyeron, la producción agrícola total mostró un incremento en comparación con el mismo período pero para el 2011.

Uno de los productos más importantes que se producen en la sierra de Huánuco es la papa, producto originario del Perú y domesticada por las culturas Precolombinas asentadas en este territorio. Se siembra por lo general en zonas altas, en su mayoría en terrenos de secano. Se cuenta con aproximadamente 1500 variedades nativas que se cultivan hasta los 4000 m.s.n.m. Destacando la papa amarilla variedad Tumbay u Ojos Azules, la papa blanca Canchán, Tomasa Tito Condemayta, Yungay, Amarilis, Chagllina, etc., que se cultivan principalmente en las Provincias de Ambo, Huánuco y Pachitea. Producto que constituye parte de la dieta familiar, comercializándose en los mercados de Huánuco, Cerro de Pasco y Huaraz.

Por el volumen de producción considerable se coloca a la región Huánuco entre las dos principales regiones productoras de papa a nivel nacional junto con Puno, cubriendo el 30% de la producción total. Actualmente es el principal cultivo del país que representa el 25% del PBI agropecuario.

2.5.3 Principales Rasgos de la Agricultura en Huaracalla

A partir de la bibliografía consultada (Departamento, 2012; Gobierno, 2004; Instituto, 2010) y de la experiencia personal que se posee sobre la agricultura de la sierra de Huánuco, y en especial sobre la zona de influencia del proyecto (Huaracalla), se ha identificado las siguientes rasgos que caracterizan a la agricultura practicada en dicha zona:

- La gran mayoría la población (77% de la PEA) se dedica a la agricultura. Los principales cultivos son el de la papa (cultivo mayoritario dado que se puede sembrar todo el año por las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de este cultivo, destacando especialmente entre los diferentes tipos la papa amarilla), trigo, maíz y a la reforestación (eucaliptos). Últimamente los agricultores más esclarecidos y con alguna capacidad de inversión están incursionando en los cultivos de la tara y el yacón.
- Existencia de cultivos con potencial de exportación. Así tenemos la alcachofa, cañihua, kiwicha, tara y tahui, cultivos cuya producción podría aprovechar los nichos de mercados con preferencias arancelarias (TLCs, ATPA y CAN), la tendencia del mercado interno y externo hacia la revaloración de los productos naturales, y la demanda nacional insatisfecha de productos para compras estatales, programas sociales de los gobiernos locales por ejemplo. Otra oportunidad para los agricultores es la existencia de condiciones agroclimáticas favorables para la producción de flores (hortensia, orquídeas) con potencial de exportación.
- Ante este panorama alentador, los problemas como escasa diversificación y baja producción agraria, deficiente sistema de comercialización, y falta de conocimiento del sistema de producción para la agroindustria y exportación son temas apremiantes a resolver.
- Existe una gran diversidad de pisos ecológicos con un gran potencial agrícola, terrenos con aptitud forestal y además hay una diversidad genética existente en los diferentes cultivos. Pero hay que tomar en cuenta que entre los agricultores de la zona hay una inexistencia de criterios medioambientales para el manejo de procesos productivos.
- A pesar de la poca presencia del Estado, en los últimos años se han dado procesos de modernización que están teniendo efectos positivos en los

agricultores de la zona, podemos mencionar los casos de electrificación rural y de la implementación del Telecentro. Además son importantes la existencia Planes Regionales de Competitividad y Promoción de la Micro y Pequeña Empresa, de organismos públicos, universidades y de cooperación internacional que brindan asistencia técnica y capacitación para el desarrollo agrario.

- Dada la disponibilidad de energía eléctrica y a partir de ello la existencia de un Telecentro y de Internet, existe un potencial de recursos humanos interesados en ser capacitados y al aprendizaje de innovaciones tecnológicas a través de organizaciones de productores agropecuarios y organizaciones comunales institucionalizadas. Estas oportunidades tecnológicas deben de aprovecharse y enfocarse de una manera más provechosa para resolver la escasa innovación tecnológica en los procesos productivos.

Capítulo 3: ESTADO DEL ARTE

A partir de la base teórica establecida en el capítulo anterior se realiza un estudio de lo que ya existe en el problema a estudiar. Primero se hace un análisis de las metodologías de desarrollo de software más importantes, luego se detallan las aplicaciones o usos, herramientas y proyectos de TIC para el desarrollo rural y agrícola.

3.1 Metodologías de Desarrollo de Software

Las Metodologías de desarrollo de software surgen ante la necesidad de utilizar una serie de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental a la hora de desarrollar un producto software (Méndez,2006).

Dichas metodologías pretenden guiar a los desarrolladores al crear un nuevo software, pero los requisitos de un software a otro son tan variados y cambiantes que ha dado lugar a que exista una gran variedad de metodologías para la creación del software. Se podrían clasificar en dos grandes grupos:

- Metodologías tradicionales o pesadas: Metodologías orientadas al control de los procesos, estableciendo rigurosamente las actividades a desarrollar, herramientas a utilizar y notaciones que se usarán.
- Metodologías ligeras o ágiles: Metodologías orientadas a la interacción con el cliente y el desarrollo incremental del software, mostrando versiones parcialmente funcionales del software al cliente en intervalos cortos de tiempo, para que pueda evaluar y sugerir cambios en el producto según se va desarrollando.

3.1.1 Metodologías Tradicionales

Se centran en la definición detallada de los procesos y tareas a realizar, herramientas a utilizar, requiriendo una extensa documentación, ya que pretende prever todo de antemano.

3.1.1.1 Proceso Unificado de Rational (RUP)

Es una de las metodologías pesadas más conocidas y utilizadas. El proceso de ciclo de vida de RUP, Figura 3.1, se divide en cuatro fases: Iniciación, Elaboración, Construcción y Transición. Esas fases se dividen en iteraciones, cada una de las cuales produce una pieza de software demostrable. La duración de cada iteración puede extenderse desde dos semanas hasta seis meses (Méndez, 2006). A continuación detallamos cada una de las fases:

- a) Iniciación:** Se especifican los objetivos del ciclo de vida del proyecto y las necesidades de cada participante. Esto entraña establecer el alcance y las condiciones de límite y los criterios de aceptabilidad. Se identifican los casos de uso que orientarán la funcionalidad. Se diseñan las arquitecturas candidatas y se estima la agenda y el presupuesto de todo el proyecto, en particular para la siguiente fase de elaboración. Típicamente es una fase breve que puede durar unos pocos días o unas pocas semanas.
- b) Elaboración:** Se analiza el dominio del problema y se define el plan del proyecto. RUP presupone que la fase de elaboración brinda una arquitectura suficientemente sólida junto con requerimientos y planes bastante estables. Se describen en detalle la infraestructura y el ambiente de desarrollo, así como el soporte de herramientas de automatización. Al cabo de esta fase, debe estar identificada la mayoría de los casos de uso y los actores, debe quedar descripta la arquitectura de software y se debe crear un prototipo de ella. Al final de la fase se realiza un análisis para determinar los riesgos y se evalúan los gastos hechos contra los originalmente planeados.
- c) Construcción:** Se desarrollan, integran y verifican todos los componentes y rasgos de la aplicación. RUP considera que esta fase es un proceso de manufactura, en el que se debe poner énfasis en la administración de los recursos y el control de costos, agenda y calidad. Los resultados de esta fase (las versiones alfa, beta y otras versiones de prueba) se crean tan rápido como sea posible. Se debe compilar también una versión de entrega. Es la fase más prolongada de todas.
- d) Transición:** Comienza cuando el producto está suficientemente maduro para ser entregado. Se corrigen los últimos errores y se agregan los rasgos pospuestos. La fase consiste en prueba beta, piloto, entrenamiento a usuarios y

despacho del producto a mercadeo, distribución y ventas. Se produce también la documentación. Se llama transición porque se transfiere a las manos del usuario, pasando del entorno de desarrollo al de producción.

En cuanto a las disciplinas, estas son una colección de actividades relacionadas con un área de atención dentro de todo el proyecto. Este grupo de actividades que se encuentran dentro de una disciplina principalmente son una ayuda para entender el proyecto desde la perspectiva clásica de cascada. Las disciplinas son 9:

- Modelado de Negocios: Para entender el contexto del cliente, y la aplicación que tendrá el sistema dentro del mismo
- Requerimientos: Identificación, modelado y documentación de dichos requerimientos.
- Análisis y Diseño: Para crear una arquitectura robusta para el sistema del proyecto basada en los requerimientos del cliente.
- Implementación: Implementa el diseño de elementos, prueba los componentes desarrollados como unidades y los integra en un sistema ejecutable.
- Pruebas: Es la encargada de evaluar todos los componentes del sistema, y asegurar la calidad del producto desarrollado.
- Transición: Describe las actividades asociadas con el aseguramiento de la entrega y disponibilidad del producto de software hacia el usuario final.
- Administración y Configuración del Cambio: Consiste en controlar los cambios y mantener a integridad de los productos que incluye el proyecto.
- Administración de Proyectos: Provee un marco de trabajo para administrar los proyectos intensivos de software, además de guías prácticas para el desarrollo.
- Ambiente: Proveer del ambiente necesario (herramientas y procesos) que den soporte al equipo de desarrollo.

Además, la metodología RUP tiene 6 principios claves:

- Desarrollo iterativo de software: Las iteraciones deben ser breves y proceder por incrementos pequeños. Esto permite identificar riesgos y problemas tempranamente y reaccionar frente a ellos.
- Administración de requerimientos: Identifica requerimientos cambiantes y postula una estrategia disciplinada para administrarlos.
- Uso de arquitecturas basadas en componentes: La reutilización de componentes permite ahorros sustanciales en tiempo, recursos y esfuerzo.

- Modelado visual del software: Se deben construir modelos visuales, porque los sistemas complejos no podrían comprenderse de otra manera. Utilizando una herramienta como UML, la arquitectura y el diseño se pueden especificar sin ambigüedad y comunicar a todas las partes involucradas.
- Prueba de calidad del software: RUP pone bastante énfasis en la calidad del producto entregado.
- Control de cambios y trazabilidad: La madurez del software se puede medir por la frecuencia y tipos de cambios realizados.

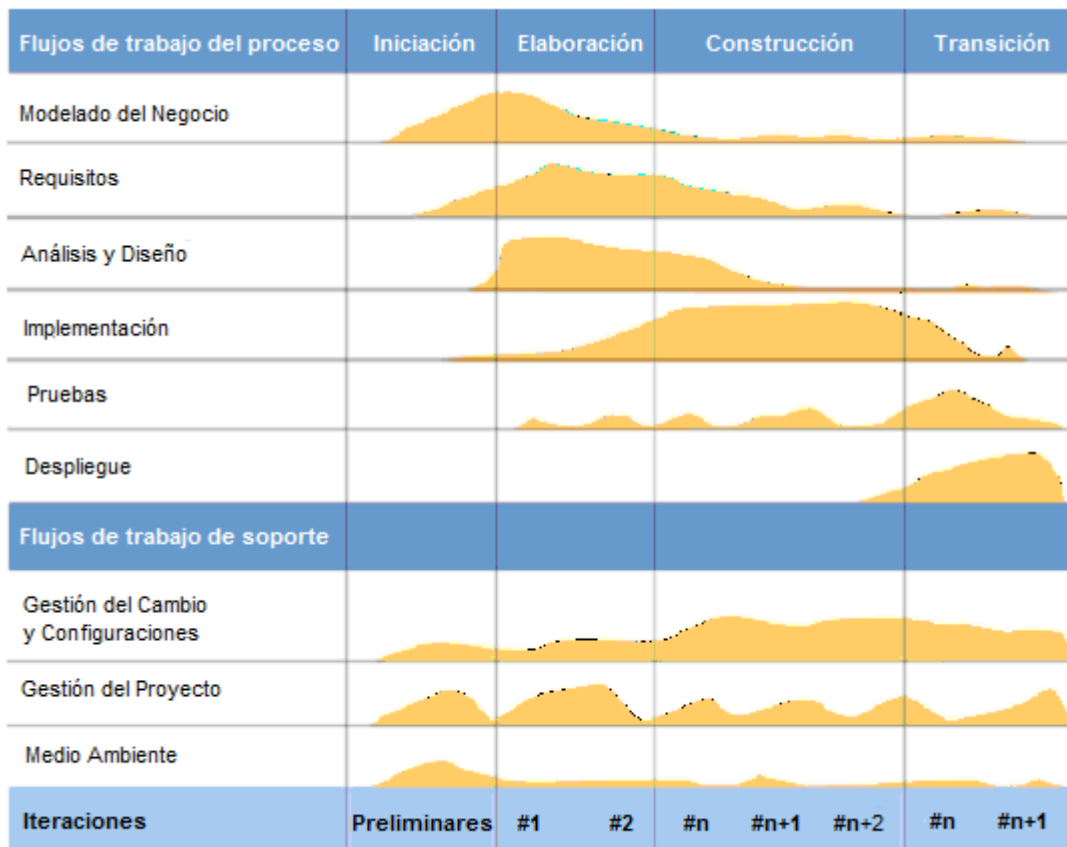


Figura 3.1: "Fases de la Metodología RUP"

Fuente: (Méndez, 2006), Pág. 35

3.1.2 Metodologías Ligeras o Ágiles

Como principales ideas de las metodologías ágiles tenemos (Amaro y Valverde, 2007):

- Se encarga de valorar al individuo y las iteraciones del equipo más que a las herramientas o los procesos utilizados.
- Se hace mucho más importante crear un producto software que funcione que escribir mucha documentación.
- Es más importante la capacidad de respuesta ante un cambio realizado que el seguimiento estricto de un plan.

3.1.2.1 Programación Extrema (XP)

XP es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en la realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, una comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Inicialmente la filosofía de XP fue descrita sin cubrir los detalles técnicos y de implantación de las prácticas, posteriormente, otras publicaciones de experiencias se han encargado de dicha tarea (Amaro y Valverde, 2007). A continuación presentamos las características esenciales de XP organizadas en los siguientes apartados:

- a) Historias de Usuario:** Son las técnicas utilizadas para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales.

Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que los programadores puedan implementarla en unas semanas. A efectos de planificación, las historias pueden ser de una a tres semanas de tiempo de programación, pero no deben superar el tamaño de una iteración. Las historias

de usuario son descompuestas en tareas de programación y asignadas a los programadores para ser implementadas durante una iteración.

b) Roles XP:

- Programador: Escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.
- Cliente: Escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio.
- Encargado de pruebas: Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para las pruebas.
- Encargado de seguimiento: Proporciona realimentación al equipo. Verifica el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, comunicando los resultados para mejorar futuras estimaciones. También realiza el seguimiento del progreso de cada iteración y evalúa si los objetivos son alcanzables con las restricciones de tiempo y recursos presentes.
- Entrenador: Es responsable del proceso global. Debe proveer guías al equipo de forma que se apliquen las prácticas XP y se siga el proceso correctamente.
- Consultor: Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto, en el que puedan surgir problemas.
- Gestor: Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo trabaje efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.

c) Proceso XP: Un proyecto desarrollado a través de XP tiene éxito cuando el cliente selecciona el valor de negocio a implementar basado en la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que puede entregar a través del tiempo. El ciclo de desarrollo consiste, a grandes rasgos, en los siguientes pasos:

- 1) El cliente define el valor de negocio a implementar.
- 2) El programador estima el esfuerzo necesario para su implementación.
- 3) El cliente selecciona qué construir, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
- 4) El programador construye ese valor de negocio.
- 5) Vuelve al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programador a realizar más trabajo que el estimado, ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración.

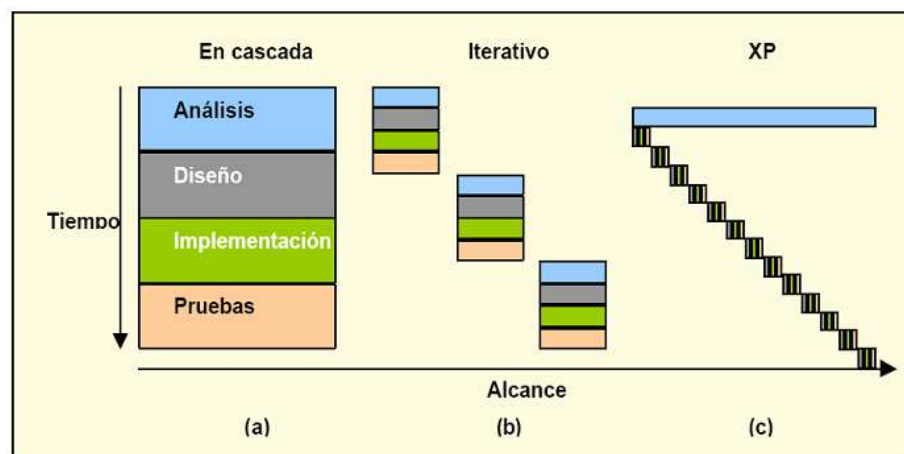


Figura 3.2: "Evolución de los ciclos de desarrollo en cascada a ciclos iterativos más cortos y a la mezcla que hace XP"

Fuente: (Amaro y Valverde, 2007), Pág. 13

El ciclo de vida ideal de XP, visto en la Figura 3.2, consiste de seis fases:

- **Fase de exploración:** Se hace uso de tarjetas de historia en las que se plasman las funcionalidades deseadas en la primera versión. Cada tarjeta de historia describe una funcionalidad que será incluida en el programa. Durante esta fase el equipo de proyecto se familiariza con las tecnologías y herramientas que utilizará en el proyecto, probando las herramientas y construyendo un prototipo simple para probar las posibilidades de la arquitectura. La duración de esta fase puede variar

desde semanas hasta unos cuantos meses, dependiendo de la familiaridad del equipo con las tecnologías.

- **Fase de planificación:** Se establecen prioridades de las tarjetas de historia y se eligen las de la primera entrega del proyecto. La estimación temporal para la primera entrega se basa en un cálculo estimado por parte de los desarrolladores de cada una de las tarjetas de historia. La duración de esta fase no suele exceder el plazo de unos pocos días.
- **Fase de iteraciones:** Esta fase incluye la realización de diferentes fases antes de liberar la primera versión del producto. La planificación realizada en la etapa anterior se divide en diferentes iteraciones, de una duración variable entre una semana y cuatro. Los usuarios son los que deciden que historias se van a realizar en cada iteración, sabiendo que en la primera se suele realizar un sistema con la arquitectura de todo el sistema, seleccionando aquellas historias que ayuden a construirla. Las pruebas funcionales creadas por el cliente son ejecutadas al final de cada iteración, de tal manera que al final de esta fase obtenemos una versión lista para producción.
- **Fase de producción:** Se llevan a cabo un conjunto de pruebas extras, de rendimiento y funcionamiento que son necesarias antes de poder entregar el producto al cliente. Si se detectan cambios importantes que se deban incluir al producto, se debe decidir si incluirlos en esta versión.
- **Fase de mantenimiento:** Posterior a la primera versión generada, el proyecto debe mantenerse en el entorno de producción mientras aún haya iteraciones en fase de producción. Esto supone un esfuerzo considerable en la fase de mantenimiento, así como el dar soporte a los clientes.
- **Fase de cierre del proyecto:** Una vez terminada la inclusión de todas las tarjetas de historias y cumplidas todas las necesidades de los clientes, y otros aspectos como fiabilidad, rendimiento, etc. La documentación del proyecto se realiza en esta fase, ya que ni la arquitectura, ni el diseño, ni el código sufrirán cambio alguno.

d) Prácticas XP: La principal suposición que se realiza en XP es la posibilidad de disminuir la mítica curva exponencial del costo del cambio a lo largo del proyecto, lo suficiente para que el diseño evolutivo funcione. Esto se consigue

gracias a las tecnologías disponibles para ayudar en el desarrollo de software y a la aplicación disciplinada de las siguientes prácticas:

- El juego de la planificación.
- Entregas pequeñas.
- Metáfora.
- Diseño simple.
- Pruebas.
- Refactorización.
- Programación en parejas.
- Propiedad colectiva del código.
- Integración continua.
- Trabajar 40 horas por semana.
- Cliente in-situ.
- Estándares de programación.

3.1.2.2 Scrum

Como metodología ágil específicamente referida a ingeniería de software, Scrum fue aplicado por Jeff Sutherland y elaborado más formalizadamente por Ken Schwaber (Amaro y Valverde, 2007). Scrum no está concebido como método independiente, sino que se promueve como complemento de otras metodologías, incluyendo XP o RUP. Como método, Scrum enfatiza valores y prácticas de gestión, sin pronunciarse sobre requerimientos, implementación y demás cuestiones técnicas; de allí su deliberada insuficiencia y su complementariedad.

Scrum se define como un proceso de dirección y control que implementa técnicas de control de procesos, así se lo puede considerar un conjunto de patrones organizacionales (León, 2009). Los valores de Scrum son:

- Equipos auto-dirigidos y auto-organizados: No hay manager que decida, ni otros títulos que "miembros del equipo", la excepción es el Scrum Master que debe ser 50% programador y que resuelve problemas, pero no manda. También se consideran observadores externos, aunque no pueden interferir u opinar.
- Una vez elegida una tarea, no se agrega trabajo extra. En caso que se agregue algo, se recomienda quitar alguna otra cosa.

- Encuentros diarios con las tres preguntas indicadas en la Figura 3.3 se realizan siempre en el mismo lugar, en círculo. El encuentro diario impide caer en el dilema señalado: "¿Cómo es que un proyecto puede atrasarse un año?: Un día a la vez".
- Iteraciones de treinta días: Se admite que sean más frecuentes.
- Demostración a participantes externos al fin de cada iteración.
- Al principio de cada iteración, planeamiento adaptativo guiado por el cliente.

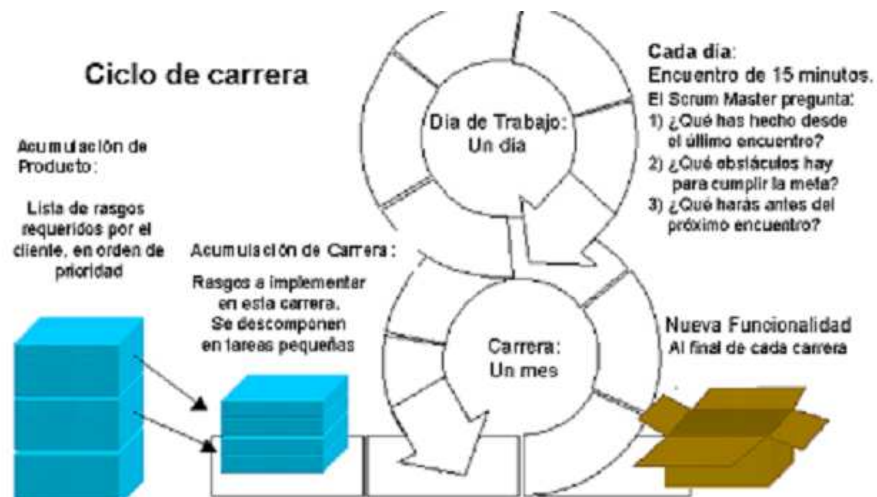


Figura 3.3: "Ciclo de Carrera de Scrum"

Fuente: (Amaro y Valverde, 2007), Pág. 21

Scrum define seis roles:

- El Scrum Master: Interactúa con el cliente y el equipo. Es responsable de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de Scrum y que progrese según lo previsto. Coordina los encuentros diarios, formula las tres preguntas canónicas y se encarga de eliminar eventuales obstáculos.
- Propietario del Proyecto: Es el responsable oficial del proyecto. Es elegido por el Scrum Master, el cliente y los ejecutivos a cargo. Toma las decisiones finales de las tareas asignadas al registro y convierte sus elementos en rasgos a desarrollar.
- Equipo de Scrum: Tiene autoridad para reorganizarse y definir las acciones necesarias o sugerir remoción de impedimentos.
- Cliente: Participa en las tareas relacionadas con los ítems del registro.
- Management: Está a cargo de las decisiones fundamentales y participa en la definición de los objetivos y requerimientos.
- Usuario

La dimensión del equipo total de Scrum no debería ser superior a diez ingenieros. El número ideal es siete, si hay más, lo más recomendable es formar varios equipos.

El ciclo de vida de Scrum, mostrado en la Figura 3.4, es el siguiente:

- a)** Pre-Juego (Planeamiento): El propósito es establecer la visión, definir expectativas y asegurarse la financiación.
- b)** Pre-Juego (Montaje): El propósito es identificar más requerimientos y priorizar las tareas para la primera iteración.
- c)** Juego o Desarrollo: El propósito es implementar un sistema listo para entrega en una serie de iteraciones de treinta días llamadas "corridas".
- d)** Pos-Juego o Liberación: El propósito es el despliegue operacional.

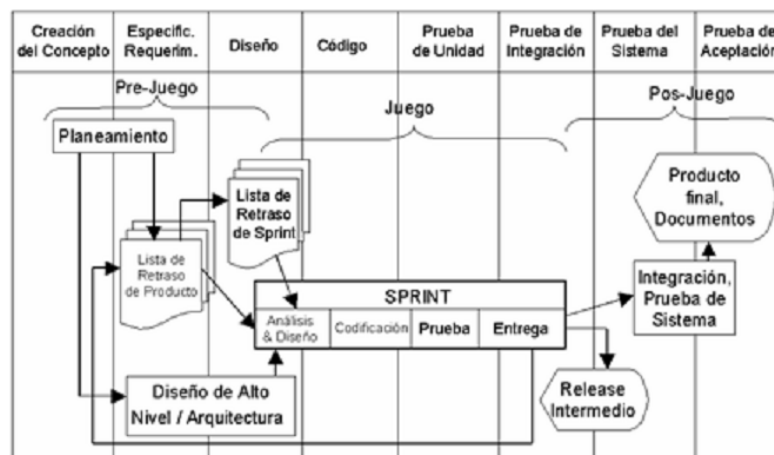


Figura 3.4: "Ciclo de Vida de Scrum"

Fuente: (Amaro y Valverde, 2007), Pág. 20

Es habitual que Scrum se complemente con XP. En estos casos, Scrum suministra un marco de dirección basado en patrones organizacionales, mientras XP constituye la práctica de programación, usualmente orientada a objetos y con fuerte uso de patrones de diseño. Uno de los nombres que se utiliza para esta alianza es XP@Scrum. También son viables los híbridos con otras metodologías ágiles.

3.1.2.3 Desarrollo Basado en Funcionalidades (FDD)

Conocido en inglés como Feature Driven Development, es un método ágil, iterativo y adaptativo. A diferencia de otras metodologías ágiles, no cubre todo el ciclo de vida sino sólo las fases de diseño y construcción, y se considera adecuado para proyectos mayores y de misión crítica (Amaro y Valverde, 2007).

No requiere un modelo específico de proceso y se complementa con otras metodologías. Enfatiza cuestiones de calidad y define claramente entregas tangibles y formas de evaluación del progreso.

Los principios de FDD son pocos y simples:

- Se requiere un sistema para construir sistemas si se pretende escalar a proyectos grandes.
- Un proceso simple y bien definido trabaja mejor.
- Los pasos de un proceso deben ser lógicos y su mérito inmediatamente obvio para cada miembro del equipo.
- Vanagloriarse del proceso puede impedir el trabajo real.
- Los buenos procesos van hasta el fondo del asunto, de modo que los miembros del equipo se puedan concentrar en los resultados.
- Los ciclos cortos, iterativos, orientados por rasgos son mejores.

Hay tres categorías de rol en FDD: roles claves, roles de soporte y roles adicionales. Los seis roles claves en FDD de un proyecto son:

- a) Administrador del proyecto:** Quien tiene la última palabra en materia de visión, cronograma y asignación del personal.
- b) Arquitecto jefe:** Puede dividirse en arquitecto de dominio y arquitecto técnico.
- c) Manager de desarrollo:** Puede combinarse con arquitecto jefe o administrador del proyecto.
- d) Programador jefe:** Participa en el análisis del requerimiento y selecciona rasgos del conjunto a desarrollar en la siguiente iteración.
- e) Propietarios de clases:** Trabajan bajo la guía del programador jefe en diseño, codificación, prueba y documentación, repartidos por rasgos.

- f) Experto de dominio:** Puede ser un cliente, patrocinador, analista de negocios o una mezcla de todo.

FDD, como se ve en la Figura 3.5, consiste en cinco procesos secuenciales durante los cuales se diseña y construye el sistema. La parte iterativa soporta desarrollo ágil con rápidas adaptaciones a cambios en requerimientos y necesidades del negocio. Cada fase del proceso tiene un criterio de entrada, tareas, pruebas y un criterio de salida. Típicamente, la iteración de un rasgo insume de una a tres semanas. Las fases son:

- a) Desarrollo de un modelo general:** Cuando comienza este desarrollo, los expertos de dominio ya están al tanto de la visión, el contexto y los requerimientos del sistema a construir. A esta altura se espera que existan requerimientos tales como casos de uso o especificaciones funcionales. Los expertos de dominio presentan un ensayo en el que los miembros del equipo y el arquitecto principal se informan de la descripción de alto nivel del sistema. Simultáneamente, se construye un gran modelo general para todo el sistema.
- b) Construcción de la lista de rasgos:** Los ensayos, modelos de objeto y documentación de requerimientos proporcionan la base para construir una amplia lista de rasgos. Los rasgos son pequeños ítems útiles a los ojos del cliente. La lista de rasgos es revisada por los usuarios y patrocinadores para asegurar su validez y exhaustividad. Los rasgos que requieran más de diez días se descomponen en otros más pequeños.
- c) Planeamiento por rasgo:** Incluye la creación de un plan de alto nivel, en el que los conjuntos de rasgos se ponen en secuencia conforme a su prioridad y dependencia, y se asigna a los programadores jefes. Las listas se priorizan en secciones que se llaman paquetes de diseño. Luego se asignan las clases definidas en la selección del modelo general a programadores individuales, o sea propietarios de clases. Se pone fecha para los conjuntos de rasgos.
- d) Diseño por rasgo y e) Construcción por rasgo:** Se selecciona un pequeño conjunto de rasgos del conjunto y los propietarios de clases seleccionan los correspondientes equipos dispuestos por rasgos. Se procede luego iterativamente hasta que se producen los rasgos seleccionados. Una iteración puede tomar de unos pocos días a un máximo de dos semanas. Puede haber varios grupos trabajando en paralelo. El proceso iterativo incluye inspección de diseño, codificación, prueba de unidad, integración e inspección de código.

Luego de una iteración exitosa, los rasgos completos se promueven al build principal. Este proceso puede demorar una o dos semanas en implementarse.

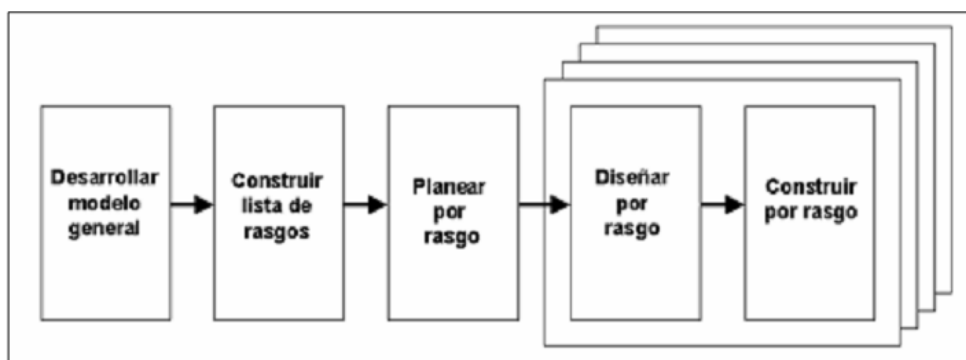


Figura 3.5: "Proceso FDD"

Fuente: (Amaro y Valverde, 2007), Pág. 31

FDD consiste en un conjunto de mejores prácticas:

- **Modelado de objetos del dominio:** Resultante en un framework cuando se agregan los rasgos. Esta forma de modelado descompone un problema mayor en otros menores, es decir, el diseño y la implementación de cada clase u objeto es un problema pequeño a resolver. Cuando se combinan las clases completas, constituyen la solución al problema mayor.
- **Desarrollo por rasgo:** Hacer simplemente que las clases y objetos funcionen no refleja lo que el cliente pide. Por ello el seguimiento del progreso se realiza mediante examen de pequeñas funcionalidades descompuestas y funciones valoradas por el cliente. Un rasgo en FDD es una función pequeña expresada en la forma <acción> <resultado> <por | para | de | a> <objeto> con los operadores adecuados entre los términos.
- **Propiedad individual de clases:** Cada clase tiene una sola persona nominada como responsable por su consistencia, performance e integridad conceptual.
- **Equipos de rasgos pequeños y dinámicamente formados:** La existencia de un equipo garantiza que un conjunto de mentes se apliquen a cada decisión y se tomen en cuenta múltiples alternativas.
- **Inspección:** Se refiere al uso de los mejores mecanismos de detección conocidos.
- **Buils regulares:** Siempre se tiene un sistema disponible. Los builds forman la base a partir de la cual se van agregando nuevos rasgos.

- **Administración de configuración:** Permite realizar seguimiento histórico de las últimas versiones completas de código fuente.
- **Reporte de progreso:** Se comunica a todos los niveles organizacionales necesarios.

Una de las usuales críticas que se le hace a FDD es que se considera demasiado jerárquico para ser un método ágil, porque demanda un programador jefe, quien dirige a los propietarios de clases, quienes dirigen equipos de rasgos. Otros críticos sienten que la ausencia de procedimientos detallados de prueba en FDD es llamativa e impropia. Los promotores del método aducen que las empresas ya tienen implementadas sus herramientas de prueba, pero subsiste el problema de su adecuación a FDD. Otro rasgo llamativo es que no exige la presencia del cliente (León, 2009).

3.1.2.4 Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM)

En inglés conocido como Dynamic Systems Development Method, se ha convertido en el framework de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) más popular y se ha llegado a promover como el estándar de facto para desarrollo de soluciones de negocios sujetas a márgenes de tiempo estrechos. Además DSDM puede complementar metodologías de XP o RUP (Amaro y Valverde, 2007).

La idea dominante detrás de DSDM es que en lugar de ajustar tiempo y recursos para lograr cada funcionalidad, en esta metodología tiempo y recursos se mantienen como constantes y se ajusta la funcionalidad de acuerdo con ello. Esto se expresa a través de reglas que se conocen como "reglas MoSCoW" por las iniciales de su estipulación en inglés. Las reglas se refieren a rasgos del requerimiento:

- a) Must have (Debe tener):** Son los requerimientos fundamentales del sistema. De éstos, el subconjunto mínimo ha de ser satisfecho por completo.
- b) Should have (Debería tener):** Son requerimientos importantes para los que habrá una resolución en el corto plazo.
- c) Could have (Podría tener):** Podrían quedar fuera del sistema si no hay más remedio.
- d) Want to have but won't have this time around (Se desea que tenga, pero no lo tendrá esta vuelta):** Son requerimientos valorados que pueden esperar.

DSDM, como se ve en la Figura 3.6, consiste en cinco fases:

- a) Estudio de viabilidad.
- b) Estudio del negocio.
- c) Iteración del modelo funcional.
- d) Iteración de diseño y versión.
- e) Implementación.

Las últimas tres fases son iterativas e incrementales. De acuerdo con la iniciativa de mantener el tiempo constante, las iteraciones de DSDM son cajas de tiempo, es decir, la iteración acaba cuando el tiempo se consume y se supone que al cabo de la iteración los resultados están garantizados. Una caja de tiempo puede durar de unos pocos días a unas pocas semanas.

La configuración del ciclo de vida de DSDM se representa en el siguiente diagrama característico:

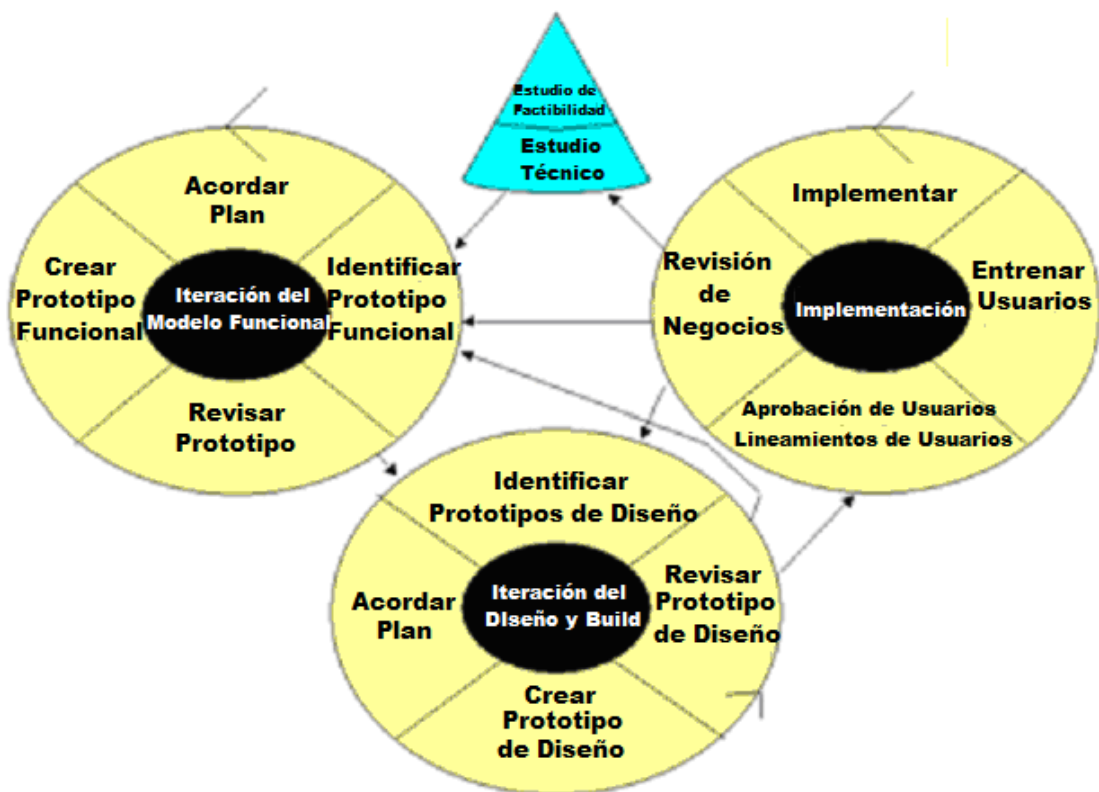


Figura 3.6: "Ciclo de Vida de DSDM"

Fuente: (Amaro y Valverde, 2007), Pág. 37

DSDM define quince roles, algo más que el promedio de las metodologías ágiles. Los más importantes son:

- **Programadores y Programadores Senior:** Son los únicos roles de desarrollo. El título de Senior indica también nivel de liderazgo dentro del equipo. Ambos títulos cubren todos los roles de desarrollo, incluyendo analistas, diseñadores, programadores y verificadores.
- **Coordinador técnico:** Define la arquitectura del sistema y es responsable por la calidad técnica del proyecto, el control técnico y la configuración del sistema.
- **Usuario embajador:** Proporciona al proyecto conocimiento de la comunidad de usuarios y disemina información sobre el progreso del sistema hacia otros usuarios.
- **Visionario:** Es un usuario participante que tiene la percepción más exacta de los objetivos del sistema y el proyecto. Asegura que los requerimientos esenciales se cumplan y que el proyecto vaya en la dirección adecuada desde el punto de vista de aquéllos.
- **Patrocinador Ejecutivo:** Es la persona de la organización que detenta autoridad y responsabilidad financiera, y es quien tiene la última palabra en las decisiones importantes.
- **Escriba:** Registra los requerimientos, acuerdos y decisiones alcanzadas en las reuniones, talleres y sesiones de prototipado.

En DSDM las prácticas se llaman Principios, y son nueve:

- a) Es imperativo el compromiso activo del usuario.
- b) Los equipos de DSDM deben tener el poder de tomar decisiones.
- c) El foco radica en la frecuente entrega de productos.
- d) El criterio esencial para la aceptación de los entregables es la adecuación a los propósitos de negocios.
- e) Se requiere desarrollo iterativo e incremental.
- f) Todos los cambios durante el desarrollo son reversibles.
- g) La línea de base de los requerimientos es de alto nivel. Esto permite que los requerimientos de detalle se cambien según se necesite y que los esenciales se capturen tempranamente.
- h) La prueba está integrada a través de todo el ciclo de vida.
- i) Es esencial una estrategia colaborativa y cooperativa entre todos los participantes. Las responsabilidades son compartidas y la colaboración entre usuario y desarrolladores no debe tener fisuras.

El equipo mínimo de DSDM es de dos personas y puede llegar a seis, pero puede haber varios equipos en un proyecto. El mínimo de dos personas involucra que un equipo consiste de un programador y un usuario. El máximo de seis es el valor que se encuentra en la práctica. La precondition para el uso de DSDM en sistemas grandes es su partición en componentes que pueden ser desarrollados por equipos normales.

Se ha elaborado en particular la combinación de DSDM con XP y se ha llamado a esta mixtura EnterpriseXP. También hay documentos conjuntos de DSDM y Rational que demuestran la compatibilidad del modelo DSDM con RUP.

3.1.2.5 Desarrollo Adaptable de Software (ASD)

Adaptive Software Development, por su nombre en inglés, es un método ágil que pretende abrir una tercera vía entre el "desarrollo monumental de software" y el "desarrollo accidental", o entre la burocracia y la adhocracia.

La estrategia de ASD se basa en el concepto de emergencia, una propiedad de los sistemas adaptativos complejos que describe la forma en que la interacción de las partes genera una propiedad que no puede ser explicada en función de los componentes individuales.

Aspectos claves de ASD son:

- a)** Un conjunto no estándar de "artefactos de misión", incluyendo una visión del proyecto, una hoja de datos, un perfil de misión del producto y un esquema de su especificación
- b)** Un ciclo de vida, inherentemente iterativo.
- c)** Cajas de tiempo, con ciclos cortos de entrega orientados por riesgo.

Un ciclo de vida es una iteración, se basa en componentes y no en tareas, implicando esto el concentrarse en el desarrollo de software que trabaje, construyendo el sistema pieza por pieza. En este paradigma, el cambio es bienvenido y necesario, pues se concibe como la oportunidad de aprender y ganar así una ventaja competitiva, de ningún modo es algo que pueda ir en detrimento del proceso y sus resultados.

La particularidad de ASD radica en que no proporciona un método para el desarrollo de software sino que más bien suministra la forma de implementar una cultura adaptativa

en la empresa, con capacidad para reconocer que la incertidumbre y el cambio son el estado natural (Libélula, 2011). El problema inicial es que la empresa no sabe que no sabe, y por tal razón debe aprender.

Los cuatro objetivos de este proceso de aprendizaje son entonces:

- a) Prestar soporte a una cultura adaptativa para que se espere cambio e incertidumbre y no se tenga una falsa expectativa de orden.
- b) Introducir marcos de referencia para orientar el proceso iterativo de gestión del cambio.
- c) Establecer la colaboración y la interacción de la gente en tres niveles: interpersonal, cultural y estructural.
- d) Agregar rigor y disciplina a una estrategia RAD, haciéndola escalable a la complejidad de los emprendimientos de la vida real.

ASD, como se ve en la Figura 3.7, se concentra más en los componentes que en las tareas, esto se traduce en ocuparse más de la calidad que en los procesos usados para producir un resultado. En los ciclos adaptativos de la fase de Colaboración, el planeamiento es parte del proceso iterativo, y las definiciones de los componentes se refinan continuamente. La base para los ciclos posteriores (el bucle de Aprendizaje) se obtiene a través de repetidas revisiones de calidad con presencia del cliente como experto. Esto ocurre solamente al final de las fases, por lo que la presencia del cliente se suplementa con sesiones en el que programadores y representantes del cliente se encuentran para discutir rasgos del producto en términos no técnicos, sino de negocios.

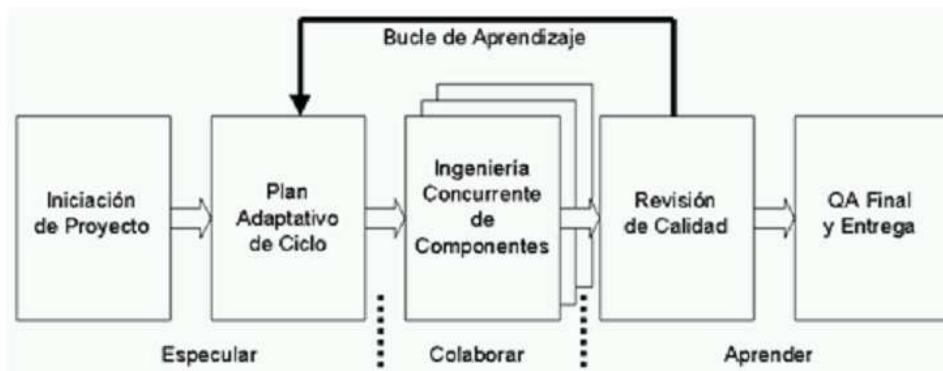


Figura 3.7: "Ciclo de Vida de ASD"

Fuente: (Amaro y Valverde, 2007), Pág. 34

3.1.2.6 Modelado Ágil (AM)

También conocido como Agile Modeling, fue propuesto como complemento de otras metodologías, sean o no ágiles. Es una estrategia de modelado (de clases, de datos, de procesos) pensada para contrarrestar la sospecha de que los métodos ágiles no modelan y no documentan. Se podría definir como un proceso de software basado en prácticas cuyo objetivo es orientar el modelado de una manera efectiva y ágil (Amaro y Valverde, 2007).

Los principales objetivos de AM son:

- Definir y mostrar de qué manera se debe poner en práctica una colección de valores, principios y prácticas que conducen al modelado de peso ligero.
- Enfrentar el problema de la aplicación de técnicas de modelado en procesos de desarrollo ágiles.
- Enfrentar el problema de la aplicación de las técnicas de modelado independientemente del proceso de software que se utilice.

Una de las mejores caracterizaciones de los principios subyacentes a AM está en la definición de sus alcances:

- AM es una actitud, no un proceso prescriptivo. Comprende una colección de valores a los que los modeladores ágiles adhieren, principios en los que creen y prácticas que aplican.
- AM es suplemento de otros métodos. El primer foco es el modelado y el segundo la documentación.
- AM es una tarea de conjunto de los participantes.
- La prioridad es la efectividad. AM ayuda a crear un modelo o proceso cuando se tiene un propósito claro y se comprenden las necesidades de la audiencia, contribuye a aplicar los artefactos correctos para afrontar la situación inmediata y a crear los modelos más simples que sea posible.
- AM es para el programador promedio, pero no reemplaza a la gente competente.
- AM no es un ataque a la documentación. La documentación debe ser mínima y relevante.
- AM no es un ataque a las herramientas CASE.

Los principios de AM incluyen:

- Presuponer simplicidad, la solución más simple es la mejor.
- El contenido es más importante que el soporte físico o la técnica de representación.
- Aceptar que los requerimientos cambian.
- Habilitar el esfuerzo siguiente, garantizar que el sistema es suficientemente robusto para admitir mejoras posteriores.
- Todo el mundo puede aprender de algún otro.
- Cambio incremental, no esperar hacerlo bien la primera vez.
- Conocer tus modelos, saber cuáles son sus fuerzas y sus debilidades.
- Producir sólo el modelo que resulte suficiente para el propósito.
- Maximizar la inversión del cliente.
- Modelar con un propósito.
- Modelos múltiples en convivencia, según se requiera.
- Comunicación abierta y honesta.
- Trabajo de calidad.
- Realimentación rápida.
- El software es el objetivo primario, debe ser de alta calidad y coincidir con lo que el usuario espera.
- No crear más modelos de los necesarios.
- Trabajar con los instintos de la gente.

Como AM se debe usar como complemento de otras metodologías, nada se especifica sobre métodos de desarrollo, tamaño del equipo, roles, duración de iteraciones, trabajo distribuido y criticalidad, todo lo cual dependerá del método que se utilice (Amaro y Valverde, 2007).

3.1.2.7 Proceso Equipo de Software + Proceso Personal de Software (TSP + PSP)

El Proceso Equipo de Software (TSP) es un proceso de desarrollo donde se reúne los elementos necesarios para conformar equipos para afrontar proyectos de software. Por su parte, el Proceso Personal de Software (PSP) es un proceso que define las características necesarias de parte de las personas que están comprometidas en proyectos de desarrollo de software.

Tanto TSP como PSP ayudan a elevar los niveles de ingeniería con el fin de asegurar la calidad de los procesos y productos de software, crear productos de software confiables e incrementar la productividad en la organización. El PSP es un prerrequisito para una compañía que planea introducir el TSP (Medina, 2005). A continuación se describen las principales características que contienen los métodos TSP y PSP.

Proceso Equipo de Software (TSP)

El objetivo principal de TSP es completar con éxito a través de varios ciclos de desarrollo incremental un pequeño proyecto de software con calidad, siguiendo fielmente el proceso y manteniendo durante cada ciclo de desarrollo un equipo eficiente y colaborativo. Para lograr un aprendizaje óptimo de TSP, se debe tener experiencia en programación y un conocimiento previo de PSP.

Las fases en las que se divide el proceso de TSP se describen brevemente a continuación (Medina, 2005):

- **Lanzamiento:** Durante esta fase, y siendo el primer ciclo, se realiza una revisión de los objetivos del proyecto. Se da una descripción de la estructura general de TSP y del contenido. Se forman equipos de ingenieros y a cada uno se le asigna un rol. Finalmente se describen las necesidades del cliente. En los ciclos subsecuentes pueden realizarse intercambios de roles de acuerdo con el desempeño o gustos personales.
- **Estrategia:** En esta etapa se crea un diseño conceptual del producto, se establece la estrategia de desarrollo decidiendo qué se producirá en cada ciclo. Se realizan estimaciones iniciales acerca del tamaño y el esfuerzo requerido y se identifican los riesgos.

- **Planeación:** En la planeación se hace un estimado del tamaño de cada parte a ser creada. Se identifican todas las tareas a ser realizadas y se asignan a cada miembro del equipo. Se propone además un plan de calidad que fije parámetros a ser alcanzados. Con un plan bien detallado se puede trabajar más eficientemente, pues se conoce con precisión lo que se tiene que hacer y en qué momento.
- **Requerimientos:** En esta fase se realiza un análisis de las necesidades del sistema, se efectúan entrevistas con el cliente y se especifican y examinan los requerimientos. Finalmente se desarrolla un plan para realizar las pruebas del sistema. La especificación de requerimientos permite entre otras cosas definir el ambiente de sistema operativo, las restricciones, los escenarios y los procesos. Además, se identifican requerimientos de interfaz de usuario, formatos de los archivos, lenguajes, estándares y compatibilidad, entre muchos otros.
- **Diseño:** Se debe producir una especificación completa y precisa de cómo será nuestro producto. Esta etapa inicia con la creación de un diseño de alto nivel, donde se especifica y examina cada parte. Posteriormente se realiza un plan de prueba para la integración. Un aspecto importante es fijar estándares de diseño que definan: convención de nombres, parámetros, formatos de interfaces y condiciones de error entre otros.
- **Implementación:** En esta fase, cada parte del diseño se traduce a código, se revisa, se compila y se prueba. Los pasos necesarios para el proceso de implementación parten desde la generación del diseño detallado, inspección del diseño detallado, codificación en el lenguaje de programación definido, pruebas unitarias, revisión de la calidad del componente y liberación del mismo.
- **Pruebas:** El propósito de esta fase es la verificación del sistema, no la corrección del mismo. En forma simultánea se genera la documentación de usuario. Para administrar los planes de pruebas se deben tener listas de pasos a ejecutar, de materiales requeridos, de resultados producidos y de defectos encontrados.
- **Postmortem:** En esta última fase se realiza un análisis del producto, se escribe un reporte de todo el ciclo, se generan todas las evaluaciones acerca del equipo y finalmente se realiza una presentación del proyecto. La

importancia de esta fase radica en la retroalimentación para cada uno de los miembros del equipo, otorga una manera de aprender y mejorar.

Personal Software Process (PSP)

El PSP, fue diseñado para ayudar al ingeniero de software a hacer bien el trabajo, a utilizar métodos detallados de planificación y estimación y controlar rendimientos frente a los tiempos planeados.

El costo del personal representa más del 70% de los costos de un producto de software, por esta razón la productividad y los hábitos de los ingenieros de software determinan en un gran porcentaje el resultado del proceso de desarrollo de software. El PSP puede ser usado por los ingenieros de software como una guía disciplinada y estructurada para el desarrollo de software. El PSP puede ser aplicado en cualquier parte del proceso de desarrollo de software, como por ejemplo desarrollo de pequeños programas, definición de requerimientos, documentación, aseguramiento de calidad y mantenimiento de software (Medina, 2005).

El modelo PSP está dividido en niveles, implantados de manera incremental. Los niveles superiores adicionan características a los niveles ya implantados lo que minimiza el impacto de los cambios en los hábitos del desarrollador. Este deberá tan sólo adaptar nuevas técnicas a las ya existentes y conocidas. Lo más importante en el proceso de aprendizaje son los datos recogidos después de cada fase, pues con base en los resultados obtenidos en la fase actual se propone mejorar el desempeño personal para la siguiente fase. Los niveles de mejoramiento de PSP se muestran en la Tabla 3.1.

| Nivel | Nombre | Actividades |
|--------------|-----------------------|---|
| PSP 0 | Medición Personal | Registro de tiempo Registro de defectos |
| PSP 0.1 | Registro de defectos | Patrón de tipos de defectos Patrón de codificación Medida de tamaño Propuesta de mejoramiento de proceso |
| PSP 1 | Planeamiento personal | Estimación de tamaño |

| | | |
|------------------|--|---|
| PSP 1.1 | | Informe de pruebas Planeamiento de tareas Cronogramas |
| PSP 2 PSP 2.1 | Gerenciamiento de la calidad personal | Revisiones de código Revisiones de proyecto Patrones del Proyecto |
| PSP 3 | Proceso personal cíclico | Proceso personal cíclico |

Tabla 3.1: "Niveles de Mejoramiento PSP"

Fuente: (Medina, 2005)

El proceso de mejora de PSP comprende los pasos necesarios para cambiar la forma de trabajo, los cuales se muestran en la Figura 3.8.

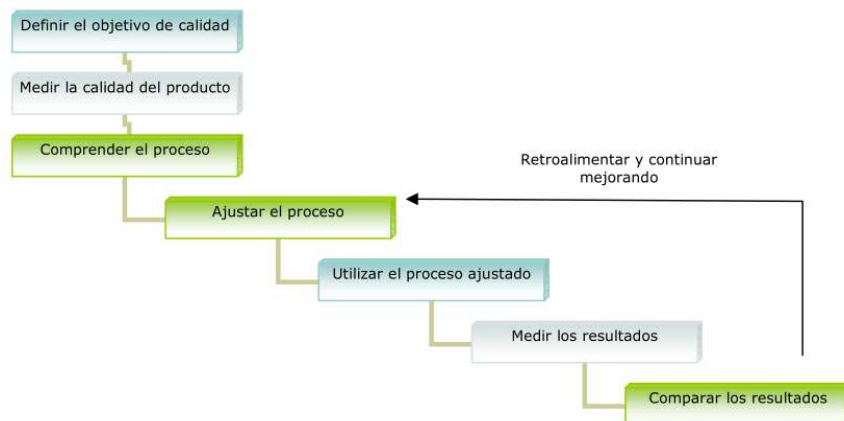


Figura 3.8: "Proceso de Mejora de PSP"

Fuente: (Medina, 2005)

3.2 Aplicaciones

Las aplicaciones de las TIC en este campo se centran en el desarrollo agrícola y rural con procesos mejorados de la información y comunicación. Presentamos a continuación los usos que se han identificado de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la temática general del desarrollo agrícola. Los ejemplos de cada aplicación son descritos en el Apartado 3.3. Aplicativos.

3.2.1 Sistemas de Apoyo a la Gestión

Los agricultores necesitan la información y el conocimiento sobre las diferentes fases de la producción agrícola para manejarlas eficientemente, de ahí la importancia de contar con un Sistema de Apoyo a la Gestión que les proporcione dicha información y conocimiento en función a sus requerimientos y necesidades de forma exacta, completa y a tiempo (Recio et al., 2009).

Con este tipo de aplicaciones se busca el control total de la empresa agrícola, la mano de obra, la maquinaria, los insumos y los costos de la producción, optimizando promedios de desempeño en las labores y rendimiento de insumos. Adicional a esto le permite llevar la contabilidad agropecuaria de manera automática. Un ejemplo se muestra en la Figura 3.9:



Figura 3.9: "Ejemplo de una Interfaz de Usuario de un típico Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola"

Fuente: (Banco, 2011), Pág. 55

Estas aplicaciones informáticas pueden gestionar la captura, tratamiento y manejo del conocimiento de dos formas características: mediante la gestión de grandes conjuntos de datos sobre los que se realiza cierto tipo de abstracción y además introduciendo conocimiento formal (procedente de documentación técnica) o informal (procedente de expertos humanos) en el sistema. Con ello los sistemas podrán identificar, comprender y usar las cantidades masivas de conocimiento que residen en una organización. Importante pues como se ha destacado con anterioridad, la deficiente gestión productiva es uno de los principales problemas estructurales del sector agrario.

Analizando los proyectos desarrollados dentro de este campo, hay que considerar que los agricultores suelen confiar más en la información local que en la información externa. Si bien las cuestiones y los problemas pueden ilustrarse con ejemplos de cualquier otra parte, es poco probable que los agricultores acepten esas soluciones y que se animen a adoptarlas sin un debate sustancial de ejemplos locales específicos. Por consiguiente, la información debe centrarse en las condiciones agrícolas, el clima y la topografía locales, así como en los aspectos culturales y económicos locales de la producción, la comercialización y la transformación (Fundación, 2009).

Por ello son clave de la investigación y desarrollo la identificación de estos factores locales y el diseño de sistemas suficientemente ambiciosos y completos como para lograr su aceptación por parte de la comunidad a la que esté dirigida. Fundamental contar, no solo con las TIC apropiadas, sino con la participación activa de distintos agentes del sector y estudiar problemáticas análogas en distintas zonas del mundo. Ejemplos de Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícolas son AgroWin, Agrocotes, Corvus y Logus.

3.2.2 Comunidades Virtuales

Es una de las aplicaciones más difundidas de las TIC a partir de la generalización de Internet en las explotaciones agrícolas. Las comunidades virtuales procuran, no sólo que la información llegue a los públicos previsto, sino y sobre todo, que exista participación de los usuarios del entorno. Cuando se produce la participación de las personas, las distancias entre ellas y el medio tecnológico se acortan y las personas se comunican, aprenden y extienden su conocimiento. Para que esto suceda el entorno debe agrupar y, sobre todo, proponer contenidos específicos dirigidos a los públicos a los que quiere atraer y, finalmente, debe procurar que los miembros de los públicos a

los que van dirigidos esos contenidos generen también contenidos. La fidelización de estos públicos, la vinculación con el entorno y su participación convertirán el entorno en una comunidad educativa irrepetible (Lasagna et al., 2011).

En este tipo de comunidad el participante debe convertirse en visita activa y enriquecedora a través de un sistema que facilite la participación de las personas y que sea adecuado al mundo agrícola, un ejemplo típico se ve en la Figura 3.10. También es importante el equipo de administración que se responsabilice de que agricultores, técnicos, investigadores y otros tengan la posibilidad de participar, de que se les ofrezcan contenidos y actividades que les interesen y que coordine cualquier cambio que estos públicos pidan. Este modelo persigue aprovechar la actividad productiva de sus miembros para diseñar y dinamizar una comunidad de práctica que utilice el entorno virtual para almacenar, difundir y explotar conocimiento (de importancia el uso de las herramientas de la Web 2.0).



Figura 3.10: "Página de presentación de la comunidad virtual Yo Agricultor"

Fuente: Internet

El gran desafío, además de disponer de conectividad, es manejar un profundo conocimiento del sector agrícola, sus necesidades, la estructura y organización de los agentes que trabajan en él, no solamente en los aspectos técnicos de programación y aplicaciones. De hecho, al aplicar las TIC, a los problemas antes mencionados, las experiencias han tendido a polarizarse: o bien se han centrado en los aspectos técnicos

poniendo en un segundo plano los condicionantes de aplicación, o por el contrario han partido de un proyecto organizativo, desarrollado sin abordar la problemática puramente informática en toda su complejidad. Ejemplos de comunidades virtuales son PiuraRural, SIDIA, SISAV y Yo Agricultor.

3.2.3 Información de Mercados

La mayoría de las veces, los agricultores de las áreas rurales aisladas no tienen conciencia del valor que sus cultivos tienen en los principales mercados. Ellos se encuentran a menudo en una posición desventajosa a la hora de negociar con los intermediarios, quienes habitualmente disminuyen el precio final de venta y sobreestiman los costos de la transacción. Lo mismo sucede con los precios de las semillas, de los fertilizantes y de otros insumos, por los cuales los agricultores deben a menudo pagar precios exagerados.

Los agricultores pueden no tener conciencia tampoco de las oportunidades estratégicas que se presentan en su propia región, cuáles cultivos o productos básicos están alcanzando los precios más altos en las zonas aledañas o cuáles son los productos que tienen una mayor demanda. Por lo tanto, lograr que los campesinos dispongan de información precisa y actualizada sobre los precios del mercado puede tener un impacto dramático en su posición negociadora, en la economía agrícola y en su ingreso de dinero en efectivo. En este proceso, las TIC pueden jugar un rol de suma importancia (Banco, 2011), como se ve en la Figura 3.11 normalmente se utiliza los teléfonos celulares como medio.



Figura 3.11: "Información de mercados agrícolas al celular"

Fuente: (Instituto, 2006), Pág. 88

Un enfoque común es el de montar un sistema de información de precios. Típicamente, los precios son recogidos en los principales mercados regionales y almacenados en una base de datos regional o nacional. La información es luego publicada en un sitio Web, el que se encuentra disponible en el ámbito local merced a los centros de información que han sido equipados con computadoras y con conexión a Internet. Estos centros de información pueden ser manejados por autoridades locales, ONGs o asociaciones de productores agrícolas. Con el fin de alcanzar a una audiencia mucho mayor, los precios del mercado pueden también ser emitidos por medio de las radios emisor receptor o las radios rurales, para llegar incluso a las comunidades más aisladas. De esta forma, se crean las mismas reglas de juego entre todos los productores de una región así como también para los intermediarios que operan en esa zona. Ejemplos de sistemas que proveen información de mercados son Agroportal, FIA, SIA Huaral y SIRA Arequipa.

3.2.4 Servicios Financieros

Una de las consecuencias del mejoramiento del acceso a la infraestructura, aplicaciones y servicios TIC en áreas rurales es que las poblaciones rurales podrían alcanzar un mejor acceso a Servicios Financieros y otras fuentes de ingreso. Las industrias de telecomunicaciones y microfinanzas han crecido rápidamente en los últimos años y han superado los desafíos tradicionales de llegar a las áreas rurales antiguamente marginadas.

Esta aplicación de las TIC, conocida en inglés como Branchless Banking, es una de las más prometedoras actualmente y consiste en el acceso a servicios financieros fuera de las sucursales bancarias convencionales, a través de los teléfonos celulares y agentes minoristas, como se ve en la Figura 3.12. Así un servicio de este tipo les permitiría a los usuarios transferir dinero a través de sus teléfonos celulares, sin tener que registrarse o calificar para una cuenta bancaria. Además de los beneficios para los pobladores rurales, las mismas entidades financieras que hacen uso de esta aplicación han visto ahorros sustanciales en el cambio de trabajar con muchas sucursales a trabajar con aplicativos de texto a través de tecnologías móviles (Instituto, 2006).



Figura 3.12: "Transacción financiera sin una sucursal bancaria convencional"

Fuente: Internet

El auge de las fuentes de ingresos a través de los teléfonos móviles es otra tendencia detrás de la demanda de TIC para el acceso a los servicios financieros. En los últimos años se han establecido en muchos países programas condicionados que han proporcionado pagos del gobierno a hogares económica y socialmente desfavorecidos (por ejemplo por inscribir a las niñas en la escuela, obtener atención prenatal o uso de insumos agrícolas). Las TIC están transformando la capacidad de los gobiernos para ofrecer estas nuevas fuentes de ingresos con rapidez, seguridad, y en un menor costo. También permite a los agricultores el acceder a bancos comerciales y servicios esenciales como crédito, cuentas de ahorro y transferencias remotas, incluso a pesar de la distancia y la falta de servicios bancarios locales.

Entre los desafíos más importantes que se han identificado en el uso y aplicación de las TIC en este campo tenemos la necesidad de cambios en la regulación que posibilite una descentralización efectiva de las operaciones financieras, un cambio organizacional e innovación tecnológica y la colaboración del sector público con el privado. Naturalmente el desarrollo de capacidades locales desempeña también un rol clave. Ejemplos de sistemas que proveen servicios financieros son Fino y M-PESA.

3.2.5 Agricultura de Precisión

La Agricultura de Precisión se inicia con el desarrollo y aplicación de una serie de tecnologías en áreas distintas a la agronomía, entre ellas la estadística, la informática, la electrónica y la mecánica. Sobre esta base se han desarrollado nuevas generaciones de sensores remotos que han permitido una mejor resolución de imágenes relacionadas con el uso agrícola de la tierra, el desarrollo de los posicionadores satelitales, de los sistemas de información geográfica, la geoestadística, sensores (como el de la Figura 3.13, de programas y modelos. Se puede observar que las tecnologías que han permitido el desarrollo de la Agricultura de Precisión están en áreas distintas a la agronomía y muchas de ellas fueron inicialmente generadas para aplicaciones en el campo militar (León y Best, 2007).



Figura 3.13: "Campesino mejicano recolectando información agraria"

Fuente: (Banco, 2011), Pág. 123

Este es uno de los campos donde las TIC han tenido un mayor impacto en la producción y productividad. El desarrollo de este tipo de tecnologías está relacionado con el convencimiento que existe una variabilidad importante en las condiciones agroecológicas bajo las cuales se desarrollan los distintos tipos de sistemas de producción, y la relación existente entre la variabilidad de los recursos y los rendimientos obtenidos.

Los componentes de la Agricultura de Precisión están referidos a:

1. La captura de los datos a una escala y con una frecuencia apropiada: La captura está referida al muestreo, donde ya no sólo se considera a los parámetros característicos (suelo, cultivo, plagas, etc.) sino también nuevos elementos, entre ellos la ubicación y el monitoreo espacial del rendimiento; incluyendo nuevas técnicas de muestreo donde los sensores juegan un papel importante.
2. La interpretación y análisis de los datos: En esta etapa son fundamentales los sistemas de información geográfica, los programas de procesamiento, los sistemas de soporte a las decisiones, los modelos de simulación, así como el desarrollo de nuevos modelos de experimentación a nivel de campo, ya que las nuevas parcelas experimentales son los campos de los agricultores en toda su extensión.
3. La implementación de la respuesta de manejo a la escala y tiempo apropiados: En esta etapa es importante el desarrollo de las denominadas tecnologías tasa de aplicación diferencial que corresponden al manejo específico al sitio, entre ellos están la fertilización, el control de malezas, insectos y enfermedades, la aplicación variable de plaguicidas y la aplicación de dosis variables de semilla de acuerdo al potencial productivo del suelo.

Una cuestión relevante que ha surgido es hasta qué punto aspectos de la Agricultura de Precisión podrían ser adaptados a contextos con escalas de producción menores, explotando posibilidades de sustitución entre capital y trabajo. Ejemplos de sistemas de agricultura de precisión son CIMMYT, INIA, INTA-Manfredi y SIBWA.

3.2.6. Sistema de Alerta Temprana

Se basa en la utilización de una plataforma TIC para la detección de peligros, vigilancia de indicadores, comunicación de alertas y evacuación de las poblaciones vulnerables hacia las zonas seguras. Es decir las TIC son concebidas como unas herramientas de preparación ante emergencia y desastres.

Las bondades de su aplicación en esta área radica en que los desastres que suceden están relacionados, en la mayoría de los casos, con la ocurrencia de fenómenos naturales peligrosos cuyos efectos generan cuantiosos daños y pérdidas en las poblaciones vulnerables, que en su mayoría son poblaciones rurales. Estos peligros son susceptibles de detectarse a tiempo y monitorearlos, observando los factores que lo

generan y los indicadores de su evolución en el área de influencia, permitiendo que se adopten medidas de seguridad y poner a salvo vidas.

En general una plataforma TIC de alerta temprana consta de 4 componentes (Vera et al., 2007):

1. Monitoreo y vigilancia de indicadores que permiten identificar la ocurrencia inminente de un evento dañino. Una herramienta típica es la antena mostrada en la Figura 3.14.
2. Red de comunicaciones
3. Mecanismos de alerta y alarma
4. Plan de Evacuación



Figura 3.14: "Antena sensor típicamente utilizada por un Sistema de Alerta Temprana"

Fuente: (Bossio et al., 2005), Pág. 21

Gran parte de los países de América del Sur utilizan las TIC en la implementación de Servicios de Alerta Temprana, generalmente en vinculación con servicios desarrollados por agencias especializadas. Entre los desafíos que presentan estos proyectos tenemos el mejorar las capacidades de predicción de desastres, desarrollo de capacidades locales, y problemas de coordinación y articulación institucional. Ejemplos de sistemas de alerta temprana son SATCA y SAT-Piura.

3.2.6 Gobierno Electrónico

El empleo de las TIC en la administración del gobierno busca proporcionar servicios de más calidad y fácil acceso, mayor transparencia y acceso público a la información, reforzando la asociación entre el sector público y los agricultores, incrementa la comunicación al interior del gobierno, genera certidumbre y confianza en el gobierno, informa a los agricultores y crea un ambiente que facilita la participación.

Generalmente se definen cuatro servicios de gobierno soportados sobre las TIC (Banco, 2011):

- Atención al Ciudadano personalizada, no sólo en los servicios administrativos, sino también en todos los aspectos relacionados con la calidad de vida: información sanitaria, capacitación, etc.
- Trámites electrónicos, que incluyen desde la simple revisión de formularios hasta la tramitación completa de los procedimientos administrativos y el seguimiento de expedientes por el propio interesado.
- Información Electrónica, facilitar el acceso a cualquier información suministrada a los ciudadanos desde cualquier departamento de la administración (municipal, regional y nacional).
- Contenidos, se refieren a la promoción de contenidos de calidad por Internet, por ejemplo, en temas técnicos, culturales (patrimonio, historia, etc.), turismo e innovación (creadores, investigación, etc.).

El desarrollo de este tipo de aplicaciones es muy desigual en la región. Gran parte de las agencias de los Ministerios de Agricultura utilizan la Web para difundir información, pero ésta es todavía poco utilizada como instrumento para proveer servicios públicos y como un mecanismo efectivo de comunicación entre los agricultores y las agencias gubernamentales.

El desarrollo exitoso de la implementación del gobierno electrónico requiere de un cambio de paradigma del modelo burocrático tradicional a un modelo más orientado a la satisfacción de las necesidades del usuario. Mucho más horizontal y flexible. Ejemplos de gobierno electrónico son Challapata, CyberTracker, eGOIA y Gyandoot

3.2.7 Ganadería

La implantación de las TIC en el sector ganadero busca mejorar su competitividad y productividad en especial para zonas rurales alejadas.

Como ejemplo de aplicación tenemos el uso de las TIC en el proceso de trazabilidad de un producto, es decir para conocer su origen, calidad y todo el historial del animal desde que nace y es sacrificado, para garantizar la calidad de lo que van a consumir los clientes y generar oportunidades de exportación y expansión del negocio (García Perea, 2008).

También se pueden utilizar herramientas para la gestión de inventarios de ganado, establecer un plan de manejo de la finca o hacienda, controlar los animales desde su peso, alimentación, enfermedades, vacunas, nacimientos, cruces, saneamiento, que le permiten al final determinar el rendimiento de cada uno de los animales y la calidad de la carne y leche que ofrece.

Podemos identificar tres tendencias importantes que impulsan la incorporación de las TIC en sector:

- La seguridad alimentaría, a través de la trazabilidad, necesario hoy en día a raíz de los problemas sanitarios en los países desarrollados.
- La extensión agropecuaria, considerada como la necesidad de mejorar la gestión administrativa de los predios y de los animales.
- La gestión productiva, que permite la capacitación, difusión y transferencia de información para los usuarios del sector, involucrando a empresarios, predios y hatos ganaderos.

Ejemplos de sistemas de gestión ganadera son Infotambo y Meat&Wool NZ.

3.3 Aplicativos

A continuación describimos los aplicativos (software) existentes en el campo del uso de las TIC para el desarrollo rural, haciendo hincapié en las soluciones para el sector agrícola.

3.3.1 AgroWin

AgroWin es un sistema desarrollado por la empresa colombiana InSoft y fue diseñado para proveer información al agricultor sobre su finca agropecuaria. Funciona en entorno Windows y maneja cualquier tipo de cultivo como café, cacao, caña, papa, cítricos, frijol, trigo, etc.

El uso de un esquema de registro sencillo de la información de la finca facilita el que agricultores con escasos conocimientos técnicos en áreas como contabilidad, inventarios, presupuestos y estadísticas, queden habilitados para manejar el sistema, debido a que es el sistema el que se encarga de interpretar la información base que el usuario le suministra y automáticamente generará un número amplio de informes, reportes, cronogramas y gráficos sobre la finca y sus recursos. Esta información se convertirá en el soporte de las decisiones y planes futuros.

Ventajas: No se requiere un gran conocimiento de contabilidad. Pone a disposición una gran cantidad de informes agrícolas.

Desventajas: Posee un programa de aprendizaje muy poco trabajado. Licencias no muy accesibles para el pequeño y mediano agricultor peruano.

3.3.2 Agrocostes

Agrocostes es un programa desarrollado en España de ayuda al agricultor a determinar los costes de producción de las variedades de sus explotaciones. Este es un tema muy importante pues el agricultor poco puede hacer por intervenir en el precio de venta de sus productos, ya que es el mercado el que, con su ley de oferta y demanda, marca los precios en cada momento. Así es que en lo único que tiene posibilidad de influir es en los costes de producción.

Para ello el programa requiere una serie de datos relativos a las horas trabajadas, a los tratamientos efectuados, a la maquinaria utilizada, y a los gastos e ingresos que se

producen como consecuencia de la explotación. También obtiene otros datos adicionales que pueden ser de gran ayuda en el área de RRHH y en la de normativa agrícola y trazabilidad.

Una vez que se introducen los partes de actividad diaria de la explotación la aplicación nos proporciona una serie de datos que pueden dividirse en tres grupos:

- **Jornales:** Son datos relativos al personal que trabaja en la explotación, horas trabajadas entre fechas labores realizadas, gastos en servicios proporcionados, etc.
- **Costes de producción:** Son los detalles de costes por hectárea, por labor, etc. de las variedades producidas. Un ejemplo en la Figura 3.15.
- **Tratamientos:** Son los productos utilizados en los tratamientos de las variedades, cuando se han efectuado y que dosis se ha aplicado. Así como fechas de recolección mínima según los márgenes de seguridad de los productos usados en los tratamientos.

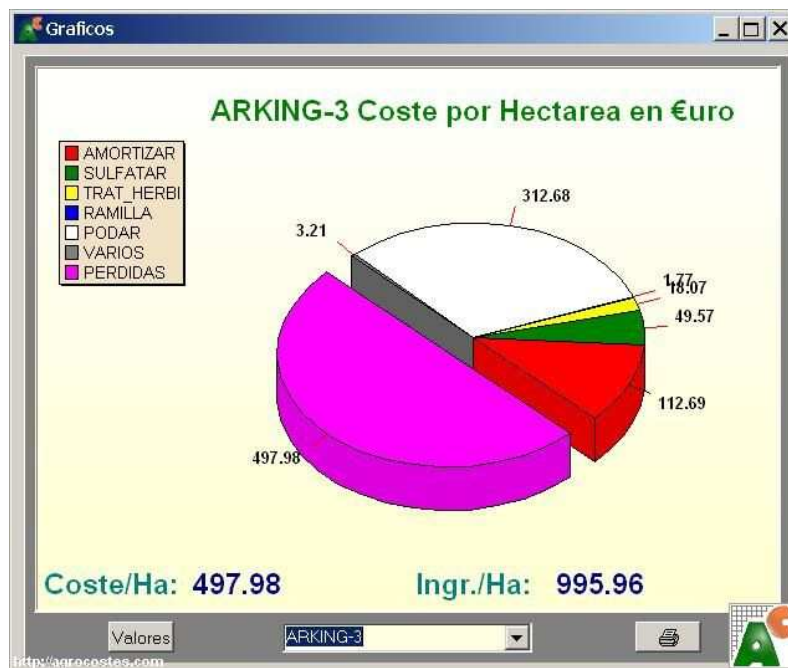


Figura 3.15: "Interfaz Costo por Hectárea de Agrocosten"

Fuente: Internet

Ventajas: El alcance del sistema va más allá del manejo de la contabilidad. Soporte para exportar datos desde dispositivos móviles.

Desventajas: Desarrollado para la realidad agrícola española y europea. Interfaz de usuario poco intuitivo y difícil de utilizar para usuarios poco entrenados.

3.3.3 Lugus

Lugus es un sistema informático desarrollado para facilitar y potenciar la gestión agrícola. Este sistema, el cual ha sido desarrollado por la empresa uruguaya San Diego SoftWorks, permite llevar un preciso control de los ciclos de cosecha de las semillas, como así también registrar los movimientos de envío a exportación o producción de la semilla y sus controles de calidad.

El acceso a la plataforma se da a través de Internet, permitiendo la disponibilidad de los servicios, información y aplicaciones las 24 horas del día desde cualquier parte del mundo. Abarca las etapas de presiembra, fijación de negocios, siembra, ciclo de cultivo, cosecha, logística, acopio, traslados, exportación, producción y manejo de calidad.

Todas las opciones del sistema han sido desarrolladas para que el agricultor cuente en todo momento con los datos necesarios para potenciar su gestión, evitando la utilización de otros métodos informáticos de registro (por ejemplo planillas de Excel) que derivan en diferencias de datos y dificultades para intercambiar información.

Los puntos que cubre Lugus a modo de resumen son los siguientes:

- 1.** Administración de Productores
- 2.** Administración de Distribuidores
- 3.** Administración de Chacras
- 4.** Administración de datos geográficos de Chacras
- 5.** Administración de Plantas/Silos
- 6.** Administración de Tarifarios
- 7.** Administración de datos de calidad
- 8.** Georeferenciación
- 9.** Módulo de Logística y Optimización
- 10.** Interconexión con Google Earth
- 11.** Administración de Movimientos de los cuales se destacan:
 - Ingreso de semilla a planta
 - Movimiento Planta - Planta
 - Ajuste de Stock
 - Exportación marítima y terrestre
 - Envío a Producción

12.Administración de Parámetros del sistema

13.Administración de usuarios y permisos

Ventajas: Sistema muy personalizable en función de las necesidades del agricultor. Soporte a interacción con Google Earth, GPS y dispositivos móviles.

Desventajas: Funcionalidad compleja, propia para grandes empresas agrícolas. Precios prohibitivos para un entorno rural poco desarrollado.

3.3.4 Corvus

La solución Corvus permite llevar todos los indicadores claves de la gestión del agro, entre ellos: pulverizaciones, labores diarias, maquinarias, cosecha, existencias de los artículos más críticos (combustible, agroquímicos, repuestos, etc.), permite llevar la información del inventario de superficies (plantadas, talados, replantes, histórico de variedad, etc.) así como también los costos de dichas plantaciones, de los materiales y de los RRHH.

Es una solución escalable, pues posee un núcleo estándar que va creciendo a través de los módulos que el trabajo agrícola quiera agregar o desarrollar, como se muestra en la Figura 3.16.

Posee una plataforma unificada de desarrollo, que incluye UniPaaS, e-Developer e iBolt de Magic Software, permite construir rápidamente aplicaciones móviles, Web RIA y cliente-servidor, e integrar en tiempo real los proyectos del usuario con otros software y servicios externos.

Ventajas: Al núcleo estándar se le puede agregar módulos complementarios de acuerdo a los requerimientos del usuario. Especialización en la gestión administrativa y financiera agrícola.

Desventajas: Aplicación cuya potencialidades hacen necesario un conocimiento tecnológico medio/superior para su manejo. Requerimientos de hardware importante.

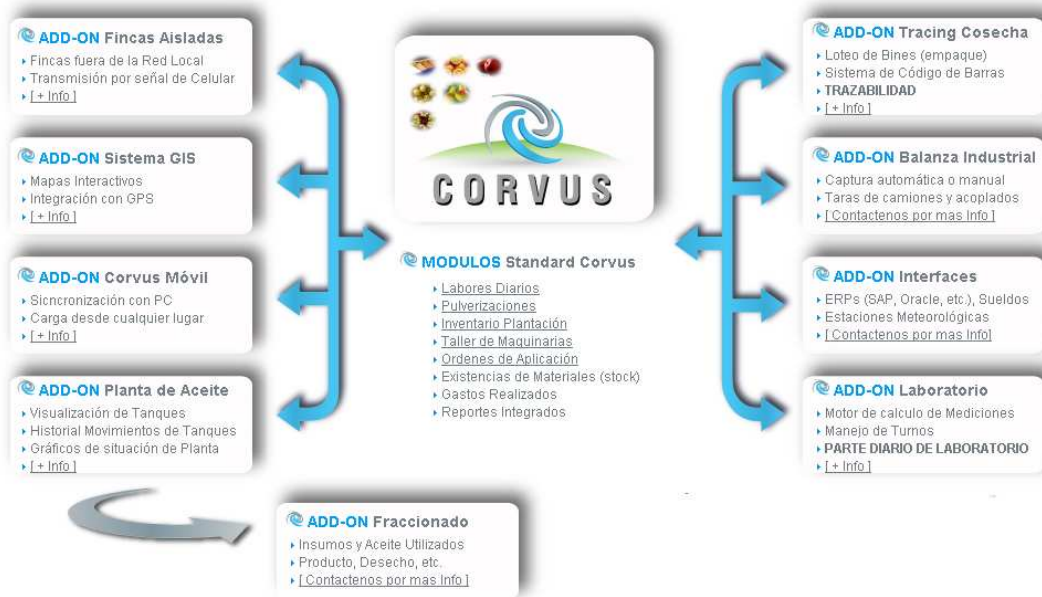


Figura 3.16: "Estructura del Software Corvus"

Fuente: Internet

3.3.5 PiuraRural

Es un Sistema de Información Rural dirigido por la ONG CIPCA (Centro de Investigación y Promoción del Campesinado) en Piura. La idea de PiuraRural es que los agricultores y sus organizaciones de base puedan acceder a información útil que les permita una mayor y mejor toma de decisiones cotidianas como: cuál es el mejor tiempo para la siembra de maíz o qué cultivos alternativos se pueden sembrar en los diferentes tipos de suelos. También se pueden colocar anuncios e informes sobre capacitaciones. Así, PiuraRural es una combinación apropiada de diferentes medios: una página Web (www.piurarural.org), que se dirige más a instituciones en la región urbana de Piura, un programa semanal de televisión, programas de radio a nivel regional y local, o productos impresos como folletos y volantes. Así, el Sistema de Información se dirige a todos: a los campesinos y también a las instituciones y entidades políticas de la región.

La mezcla de medios se da porque CIPCA puso intencionalmente dos de sus cinco Centros Locales de Información en pueblos sin conectividad. Es evidente que en la sierra de Piura la pobreza coincide con la escasez de información y medios de comunicación. En lugares como éste, PiuraRural se enfoca en la distribución de información vía radio y papel. Pero la información no siempre es la más actualizada, entonces PiuraRural trata de promover información sobre temas que son de interés a

mediano o largo plazo. Concretamente se brinda contenidos y asesoramiento práctico sobre cómo proteger su familia y cosecha de las fuertes lluvias, los efectos negativos de la deforestación o de los canales de riego mal construidos en comunidades de zonas bajas.

Dado la difusión de las telecomunicaciones tarde o temprano también habrá Internet en las zonas más remotas del Perú, es por ello que PiuraRural trata de preparar a la población en zonas sin conectividad para la llegada de Internet en el futuro. Eso significa capacitar a los agricultores en el uso de los medios de comunicación para que puedan aprovecharlos mejor.

Ventajas: Acerca al campesino aislado o alejado información técnica útil. Combina en su funcionamiento tecnologías tanto tradicionales como modernas.

Desventajas: La retroalimentación de los usuarios es aún deficiente. Limitada por la incompleta difusión del Internet en el área de influencia del proyecto.

3.3.6 SISAV

El Sistema de Información del Sector Agropecuario del Valle del Cauca (SISAV) de Colombia, se constituye como parte del trabajo del Consejo Seccional de Desarrollo Agropecuario del Valle del Cauca (CONSEA), la máxima instancia de planificación del Sector Agropecuario en el Departamento del Valle del Cauca. El CONSEA ha servido de escenario de concertación, para lograr una alianza estratégica entre las principales entidades públicas, privadas y académicas relacionadas con el sector agropecuario de la región vallecaucana, quienes unidas han creado el SISAV.

El CONSEA a su vez cuenta con el apoyo técnico, logístico y financiero de la Fundación Planeta Valle y de la Universidad Autónoma de Occidente (UAO) para la gestión de este Sistema agropecuario, que se ha creado con el propósito de integrar, fortalecer y diseminar la información que poseen las instituciones, empresas agropecuarias y personas naturales relacionadas con el sector agropecuario del Departamento del Valle del Cauca, para el desarrollo de procesos colaborativos orientados a cualificar la toma de decisiones públicas y privadas en el citado sector.

El SISAV tiene como líneas de acción:

- a) Estructuración y mantenimiento de una Red de Bases de Datos de Información Agropecuaria en las líneas temáticas definidas.
- b) Desarrollo y mantenimiento de un Portal Electrónico, Figura 3.17, como estrategia de difusión y socialización de la información disponible.
- c) Dinamización a través de proyectos colaborativos, de una comunidad virtual de actores del sistema agropecuario regional.
- d) Creación del Mapa Inteligente Agropecuario del Valle del Cauca.
- e) Capacitación de personas responsables del manejo de información del sector agropecuario.

Ventajas: Ha venido construyendo un repositorio de información agropecuaria de importancia. Sistema producto de la colaboración entre entidades públicas, privadas y académicas, y actores locales.

Desventajas: En su primera etapa no contempla la difusión de las TIC en el área del proyecto. Desarrollado principalmente para el sector agropecuario del valle del Cauca.



Figura 3.17: "Página de Bienvenida del SISAV"

Fuente: Internet

3.3.7 Yo Agricultor

El proyecto Yo Agricultor nace de la inquietud de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) por mejorar las condiciones de productividad de los pequeños agricultores chilenos. Para ello establece una alianza con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que co-financia este proyecto.

Yo Agricultor es una Comunidad Virtual, ver Figura 3.18, diseñada para prestar servicios de información y conocimiento a pequeños agricultores de cuatro rubros (Berries, Maíz, Vino y Miel), por lo que cada cual forma una comunidad en sí misma. Cada comunidad funciona en forma autónoma y es gestionada por cada uno de las organizaciones vinculadas a la actividad productiva en el área geográfica que identificó el Proyecto en su origen. Esta organización será la encargada de administrar el portal y gestionar y dinamizar las actividades que allí se generen. Una de ellas es la difusión de la Comunidad y el reclutamiento de nuevos socios.

La plataforma que cada comunidad tiene es prácticamente la misma en términos de funcionalidades y de los servicios que ofrece. Lo que cambia es el diseño, que se ha personalizado para cada rubro en particular. La estructura funcional de cada comunidad se divide en tres espacios de comunicación e interacción Mi Perfil (destinado a la identificación con la que quiere ser reconocido el usuario frente a los demás miembros de la comunidad), Mi Cultivo (se contempla el cumplimiento e

indicaciones de las fases de la cadena productiva y las tareas y actividades que en ellas deben realizar los productores) y Mi Comunidad (red social).

Ventajas: Se le da mucha importancia a la retroalimentación de los participantes. El área de ayuda esta muy bien desarrollada, provee muchos medios para el interesado.

Desventajas: Especializado para los pequeños agricultores chilenos de cuatro cultivos específicos. El área de gestión agrícola "Mi Cultivo" es muy limitada.



Figura 3.18 "Página de Bienvenida de Yo Agricultor"

Fuente: Internet

3.3.8 Agroportal

Proyecto conjunto entre la Universidad de Chile y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) del Ministerio de Agricultura de Chile, que entrega información actualizada de precios agrícolas a través de reporteros de mercado y del Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA).

El proyecto utiliza tecnologías inalámbricas que facilitan que Internet y la telefonía móvil sean alcanzables por una gran cantidad de personas fuera del área urbana. Es por ello que este proyecto desarrolló una plataforma con información técnico-comercial relevante del sector agropecuario de los diferentes mercados nacionales, al que se accede a través de las siguientes modalidades: Internet (WI-FI y WI-MAX), y telefonía móvil con servicios WAP y SMS.

La información despachada es obtenida de reportes de mercado en el caso de la Feria Mayorista Lo Valledor y del Terminal de Flores. También se cuenta con la participación de ODEPA para la entrega diaria de información de precios agrícolas. La información es procesada por un centro especializado de la Universidad de Chile, que gestiona y valida los contenidos de la información. Esta información se intercomunica por medio de un sistema de archivos planos. El envío de estos mensajes se puede realizar desde cualquier empresa celular existente en el mercado, siendo el servicio del usuario independiente del modelo de teléfono móvil y operador del cual sea cliente.

Ventajas: Utiliza diferentes tecnologías de conexión: WI-FI, WI-MAX, WAP y SMS. Para el agricultor representa un costo de uso muy accesible.

Desventajas: La servicio a través de la página Web no es muy utilizable aún para alguien con experiencia en el manejo de Internet.

3.3.9 SIA Huaral

El Sistema de Información Agraria del Valle de Huaral (SIA Huaral) es un servicio de información que consta de 14 centros comunitarios de información (telecentros) ubicados en zonas rurales y un portal de información con contenidos que responden a las necesidades de los agricultores del valle. Los telecentros cuentan con un promedio de cinco computadoras, con acceso a Internet y están interconectados a través de una red mixta que utiliza radio enlace (WI-FI). El SIA Huaral es administrado por la Junta de Usuarios de los Distritos de Riego Chancay-Huaral, con el apoyo técnico del Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES). Los beneficiarios directos del SIA Huaral son aproximadamente 6 mil agricultores, quienes cuentan con un servicio de información para la toma de decisiones de acuerdo a sus necesidades.

Los servicios de información que brinda el SIA Huaral son principalmente precios diarios de los principales mercados de destino de la producción del valle, información sobre compra o alquiler de insumos agropecuarios en el valle, áreas cultivadas en el valle, servicio de anuncio de venta de productos, información técnica sobre sanidad, tecnologías, fertilización y buenas prácticas productivas.

Toda esta información está disponible además en el Portal del SIA Huaral en Internet, que permite también acceder a una cuenta de correo electrónico, y a otros aplicativos como el Sistema de Distribución de Agua de Riego y Monitoreo de Áreas Cultivadas. En

el Portal también se cuenta con boletines electrónicos e información técnica en formato PDF.

Ventajas: Difusión de la información y las TIC a través de telecentros instalados en zonas rurales aisladas. Participación de la población local en el manejo de los telecentros.

Desventajas: El autofinanciarse y lograr una gestión empresarial son temas pendientes del sistema de información. Dependencia de la asesoría técnica de CEPES.

3.3.10 M-PESA

Sobre la base de un proyecto piloto financiado en parte por fondos públicos del Departamento de Desarrollo Internacional del Reino Unido, Vodafone y Safaricom lanzaron M-PESA en Kenia en Febrero de 2007 en colaboración con Sagentia. Tras el piloto, M-PESA lanza un modelo de negocio "persona a persona" en la que los clientes pueden comprar dinero electrónico a agentes ubicados en toda Kenia. Cualquier espacio comercial puede convertirse en un agente, haciendo de este modelo particularmente eficaz en las zonas rurales donde no hay sucursales bancarias.

Los teléfonos móviles se utilizan para realizar transacciones financieras, como el envío de dinero a una persona, pagar las cuentas, e incluso retirar efectivo de un cajero automático sin necesidad de una cuenta bancaria. El dinero electrónico puede ser cobrado con los agentes quienes reciben una comisión por los servicios que prestan y por el registro de los clientes.

La gran innovación de M-PESA ha sido ofrecer un servicio a bajo costo y accesible para las poblaciones sin servicios bancarios. Tiene ahora más de 10 millones de clientes en Kenia y ha iniciado sus servicios en Tanzania y Afganistán, previéndose expandirse a otros países de África y Asia. El modelo de negocio de M-PESA se caracteriza por los bajos márgenes y altos volúmenes, mientras que los bancos tradicionalmente necesitan márgenes relativamente altos en muchas menos personas que tengan cuentas bancarias, esta independencia del sector bancario ha abierto un enorme mercado sin explotar: el 90% de los kenianos no tienen una cuenta bancaria. Y a pesar de que sólo los usuarios registrados pueden iniciar las transacciones, cualquier persona puede recibir dinero de M-PESA y retirar dinero en efectivo. Esta positiva experiencia de "no-usuario" fue crucial para el crecimiento de la red de usuarios.

Los bajos costos de M-PESA han permitido desafiar a las compañías de transferencia de dinero y los bancos, incluso cuando están presentes. Así con el paso del tiempo muchos usuarios de M-PESA han obtenido cuentas bancarias, y M-PESA está ahora integrado con el sistema bancario.

Ventajas: Ofrecer un servicio a bajo costo y accesible poblaciones sin servicios bancarios. Puede ser utilizado por usuarios no registrados.

Desventajas: Modificación y adaptación del marco regulatorio. Depende de una extensa red de agentes.

3.3.11 SIBWA

Los pequeños agricultores de África occidental están experimentando cambios impredecibles en sus tierras de cultivo, por ello les es imperativo obtener conocimiento sobre los cambios de los patrones del suelo y de los cultivos. Ante esta situación el proyecto Ver Parar Creer de África Occidental (SIBWA) ha estado ayudando a los agricultores con imágenes e información satelital exacta de sus tierras para mejorar sus prácticas agrícolas.

En Junio de 2009, SIBWA comenzó a trabajar con seis comunidades agrícolas: tres en Malí y uno en Ghana, Burkina Faso y Níger. El financiamiento para este proyecto es de la Fundación de Bill y Melinda Gates y de los gobiernos de Alemania y EEUU. Cuando el equipo de SIBWA obtiene una imagen satelital de alta resolución, utilizan programas informáticos para mejorarla, añadiendo capas adicionales de información y analizan los datos que puedan ser útiles a los agricultores, tales como las variaciones en la fertilidad del suelo, tamaño de la tierra, y su forma. Aunque una sola imagen de este tipo cuesta entre \$ 1,000 y \$ 1,500, este método de análisis es a menudo más barato que visitar el campo cada agricultor para recoger las muestras necesarias. Se puede ver agricultores estudiando dichos mapas generados en la Figura 3.19.



Figura 3.19: “Agricultores estudiando mapas satelitales de sus campos”

Fuente: (Banco, 2011), Pág. 122

El equipo de SIBWA traduce la información obtenida a los idiomas locales y entregan, además, mapas detallado con de las condiciones de suelo y cultivo, así los agricultores pueden organizar la cantidad y distribución de semillas, pesticidas y fertilizantes, y estimar que cultivos producen los mayores rendimientos. A pesar de que sigue siendo demasiado pronto para analizar los impactos de SIBWA, el equipo espera que los agricultores utilicen los datos en la planificación para la nueva temporada de cultivo.

Ventajas: Facilita a los agricultores el acceso de tecnologías modernas no muy utilizadas en la agricultura. Se obtiene información muy detallada y completa sobre los campos de cultivo.

Desventajas: Los altos costos del proyecto hacen que sea dependiente de financiamiento externo. Proyecto en sus primeras fases de desarrollo por lo que aún es temprano observar los beneficios obtenidos.

3.3.12 Challapata

La asociación de productores de leche de Challapata, una población de las tierras altas de Bolivia, tenía dificultades para encontrar suficientes salidas de mercado. Sus ventas se limitaban a la aldea y sus alrededores. Los productores sabían que el gobierno estaba buscando proveedores para el programa nacional de desayuno escolar pero que tenía dificultades para entrar en contacto con interesados relevantes en la licitación.

Además, existía también el problema de que los miembros de la asociación no tenían suficiente experiencia para entender los documentos de la licitación. La Coordinadora de Integración de Organizaciones Económicas Campesinas, Indígenas y Originarias de Bolivia (CIOEC) utilizó las TIC para darle a la asociación de lecheros, y a otras asociaciones afiliadas, la oportunidad de participar en licitaciones públicas para la provisión de productos agrícolas. Se equipó a las asociaciones con una computadora conectada a Internet y se capacitó a los miembros en el manejo básico de estas herramientas. Cuando se detecta una oportunidad de licitación, las asociaciones reciben los documentos de la misma y también asistencia durante el proceso de la licitación por medio de un sistema de asesoramiento basado en el uso del correo electrónico.

Hasta el momento, el proyecto ha fortalecido a dieciséis centros de información en todo el territorio de Bolivia, alcanzando un total de 400 representantes de 55 organizaciones de campesinos. Como resultado de esto, varias organizaciones lograron participar efectivamente en las licitaciones, e incluso ganarlas, para proveer productos varios a los gobiernos de pequeñas municipalidades, particularmente en aquellos sitios donde los vendedores a gran escala tienen menos interés.

Ventajas: Los productores obtienen nuevas salidas para sus productos. Capacitación en el manejo de las TIC y en el proceso de licitación con el Estado.

Desventajas: El mercado se encuentra delimitado por las compras que realice los gobiernos locales.

3.3.13 Infotambo

Infotambo es un software comercial argentino desarrollado por la empresa Grupo Sol destinado a llevar un control en el manejo productivo y reproductivo del ganado vacuno lechero. Este programa funciona en entorno Windows y está desarrollado en Visual Basic.

Entre sus características tenemos que emite listados de información sobre existencia de animales, vacas a parir, a secar o a tacto, producción y ranking de producción o células somáticas, parámetros reproductivos, loteo, etc., como se ve en la Figura 3.20. Permite también la búsqueda automática de toros, simular el loteo antes de realizarlo, ficha de cada animal con gráfico y guardar los listados en formato de Excel.

Como grupo objetivo, Infotambo esta enfocado tanto para productores lecheros como para veterinarios, puede manejar tanto uno como varios rodeos lecheros, y al ser configurable el usuario puede personalizar los datos que desea llevar. Para operarlo no se requiere de amplio conocimientos de informática, teniendo como prerequisites poseer un conocimiento básico del manejo del sistema operativo Windows y de cuestiones de ganadería lechera.

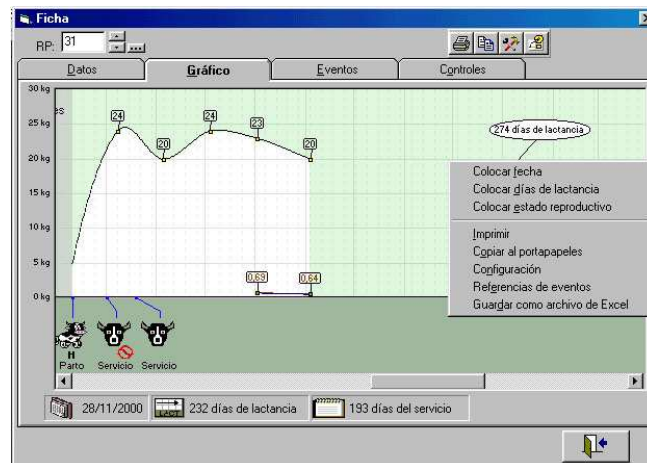


Figura 3.20: "Interfaz Seguimiento de Ganado de Infotambo"

Fuente: Internet

Ventajas: Gestiona amplios informes del ganado registrado. Corre bajo un entorno básico de Windows.

Desventajas: El soporte técnico y la ayuda para su manejo son bastantes pobres.

Capítulo 4: APORTE TEÓRICO

Como contribución teórica se presenta la adaptación de la metodología de desarrollo Proceso Unificado de Rational (RUP) al proyecto de la tesina. RUP fue seleccionada, de todas las metodologías reseñadas en el Capítulo 3: Estado del Arte, luego de un proceso de análisis, comparación y selección. Además, durante la adaptación metodológica, se utilizó lo aprendido sobre Huaracalla y la agricultura en el Capítulo 2: Marco Teórico.

4.1 Selección de las Herramienta Tecnológica

Para el desarrollo de la aplicación agrícola será necesaria la elección de una metodología de desarrollo de software. Para ello se realizará una comparación entre las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles revisadas en el Capítulo 3: Estado de Arte.

Esta comparación entre metodologías no tiene como fin asegurar si una metodología de desarrollo es mejor que las otras, sino establecer las diferencias entre cada metodología en función de ciertas variables que se plantean y en base a ellas concluir cual es la que más se adapta a nuestras necesidades.

Como ya se mencionó, las metodologías de desarrollo de software a comparar son las mencionadas en el Capítulo 3: Estado de Arte, y éstas son:

- Proceso Unificado de Rational (RUP).
- Programación Extrema (XP).
- Scrum.
- Desarrollo Basado en Funcionalidades (FDD).
- Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM).
- Desarrollo Adaptable de Software (ASD).
- Modelado Ágil (AM).
- Proceso Equipo de Software + Proceso Personal de Software (TSP + PSP).

4.1.1 Identificación de las Variables para la Evaluación de las Metodologías

Para realizar el análisis comparativo entre las metodologías se considerarán las siguientes variables metodológicas tomadas de la bibliografía consultada (Amaro y Valverde, 2007; Méndez, 2006; Secretaria, 2006):

- 1. Ajustarse a los objetivos:** Cada aproximación al desarrollo de software está basada en unos objetivos. Por ello la metodología que se elija debe recoger el

aspecto filosófico de la aproximación deseada, es decir que los objetivos generales del desarrollo deben estar implementados en la metodología de desarrollo.

- 2. Cubre el ciclo entero de desarrollo de software:** Para ello la metodología ha de realizar las etapas: Investigación, Análisis de requisitos, Diseño.
- 3. Integra las distintas fases del ciclo de desarrollo:** Fácil interacción entre etapas del ciclo de desarrollo. Es importante poder moverse no sólo hacia adelante en el ciclo de vida, sino hacia atrás de forma que se pueda comprobar el trabajo realizado y se puedan efectuar correcciones. Es necesaria una validación formal de cada fase antes de pasar a la siguiente.
- 4. Incluye la realización de validaciones:** La metodología debe detectar y corregir los errores cuanto antes. Uno de los problemas más frecuentes y costosos es el aplazamiento de la detección y corrección de problemas en las etapas finales del proyecto. Cuanto más tarde sea detectado el error más caro será corregirlo. Por lo tanto cada fase del proceso de desarrollo de software deberá incluir una actividad de validación explícita.
- 5. Soporta la determinación de la exactitud del sistema a través del ciclo de desarrollo:** La exactitud del sistema implica muchos asuntos, incluyendo la correspondencia entre el sistema y sus especificaciones, así como que el sistema cumple con las necesidades del usuario. Por ejemplo, los métodos usados para análisis y especificación del sistema deberían colaborar a terminar con el problema del entendimiento entre los informáticos, los usuarios, y otras partes implicadas. Esto implica una comunicación entre usuario y técnico amigable y sencillo, exento de consideraciones técnicas.
- 6. Base de una comunicación efectiva:** Debe ser posible gestionar a los informáticos, y éstos deben ser capaces de trabajar conjuntamente. Ha de haber una comunicación efectiva entre analistas, programadores, usuarios y gestores, con pasos bien definidos para realizar progresos visibles durante la actividad del desarrollo.
- 7. Funciona en un entorno dinámico orientado al usuario:** A lo largo de todo el ciclo de vida del desarrollo se debe producir una transferencia de conocimientos hacia el usuario. La participación del usuario es de importancia vital debido a que sus necesidades evolucionan constantemente. Por otra parte la adquisición de conocimientos del usuario la permitirá la toma de decisiones correctas.

- 8. Especifica claramente los responsables de resultados:** Debe especificar claramente quienes son los participantes de cada tarea a desarrollar, debe detallar de una manera clara los resultados de los que serán responsables.
- 9. Emplearse en un entorno amplio de proyectos software:** Las metodologías deberán ser capaces de abordar sistemas de distintos tamaños, rangos de vida y complejidad, es decir puede abarcar un departamento, varios de departamentos o varias empresas. Además la metodología debe servir con independencia de la tecnología disponible en la empresa.
- 10. Facilidad de Entendimiento:** Cada persona debe entender las técnicas específicas de la metodología, los procedimientos organizativos y de gestión que la hacen efectiva, las herramientas automatizadas que soportan la metodología y las motivaciones que subyacen en ella.
- 11. Soportada por herramientas CASE:** La metodología debe estar soportada por herramientas automatizadas que mejoren la productividad, tanto del ingeniero de software en particular, como la del desarrollo en general. El uso de estas herramientas reduce el número de personas requeridas y la sobrecarga de comunicación, además de ayudar a producir especificaciones y diseños con menos errores, más fáciles de probar, modificar y usar.
- 12. Soporte a una eventual evolución del sistema:** Normalmente durante su tiempo de vida los sistemas tienen muchas versiones, pudiendo durar incluso más de 10 años. Existen herramientas CASE para la gestión de la configuración y otras denominadas "Ingeniería inversa" para ayudar en el mantenimiento de los sistemas no estructurados, permitiendo estructurar los componentes de éstos facilitando así su mantenimiento.

Apoyándonos en estas variables a continuación se muestra la Tabla 4.1 donde se asignará las prioridades del 1 al 5, señalando si el método cumple con menor o mayor prioridad a la variable o criterio de evaluación.

| Puntuación | Calificación |
|------------|--------------|
| 1 | Malo |
| 2 | Pobre |
| 3 | Regular |
| 4 | Bueno |
| 5 | Excelente |

Tabla 4.1: "Puntuación y Calificación para las Metodologías de Desarrollo"

Fuente: Propia

4.1.2 Análisis Comparativo de las Metodologías de Desarrollo de Software

A continuación en la Tabla 4.2 se evalúa las metodologías de desarrollo de software escogidas y se establece un cuadro comparativo en base a las variables antes mencionadas.

| Variables Metodológicas | RUP | XP | Scrum | FDD | DSDM | ASD | AM | TSP + PSP |
|---|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| Ajustarse a los objetivos | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Cubre el ciclo entero de desarrollo de software | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| Integra las distintas fases del ciclo de desarrollo | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| Incluye la realización de validaciones | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Soporta la determinación de la exactitud del sistema a través del ciclo de desarrollo | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| Base de una comunicación efectiva | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Funciona en un entorno dinámico orientado al usuario | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| Especifica claramente los responsables de resultados | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Emplearse en un entorno amplio de proyectos software | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 |
| Facilidad de Entendimiento | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| Soportada por herramientas CASE | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| Soporte a una eventual evolución del sistema | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Suma Total | 44 | 40 | 35 | 34 | 28 | 35 | 34 | 39 |
| MEDIA TOTAL | 3.66 | 3.33 | 2.92 | 2.83 | 2.33 | 2.91 | 2.83 | 3.25 |

Tabla 4.2: "Análisis Comparativo de las Metodologías de Desarrollo de Software"

Fuente: Propia

4.1.3 Análisis de los Resultados Obtenidos

- Las metodologías RUP y XP satisfacen el mayor número de variables identificadas en la lista de chequeo.
- El pobre resultado obtenido por la metodología DSDM hace inviable su selección para los fines de este proyecto.
- Principalmente, la metodología RUP se destaca al cubrir el ciclo entero de desarrollo de software, fácil integración entre las fases de dicho ciclo, determinar la exactitud del sistema con respecto a las especificaciones y necesidades del usuario, emplearse en proyectos de software de distintos tamaños y complejidad, ser fácilmente entendida y estar soportada por herramientas CASE que mejoran la productividad.
- La metodología XP, por otro lado, destaca al facilitar la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo, dar importancia a la participación del usuario y especificar claramente los responsables de los resultados.

4.1.4 Selección de la Metodología de Desarrollo de Software

Interpretando los resultados obtenidos del análisis comparativo y representados en la Figura 4.1 se ha seleccionado como metodología de desarrollo de software con las características más adecuadas para nuestro proyecto a la metodología Proceso Unificado de Rational (RUP).

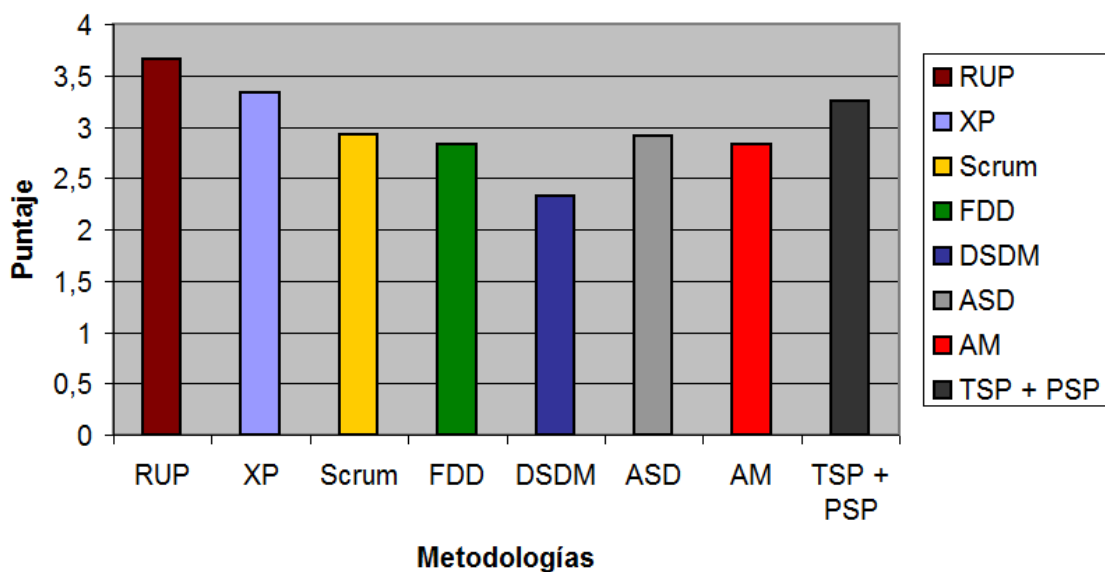


Figura 4.1 "Representación Estadística del Análisis Comparativo"
Fuente: Propia

4.2 Adaptación de la Metodología de Desarrollo de Software RUP

La propuesta como aporte teórico del proyecto de tesina es desarrollar una adaptación de la metodología RUP para el desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para el Caserío de la Región Huánuco, Huaracalla, teniendo en consideración que este es un proyecto pequeño por tres factores fundamentales: presupuesto reducido, un equipo de proyecto de menos de 5 personas y una duración menor a 6 meses.

A continuación se listan las actividades que vamos a realizar:

- 1.** Sintetizar la problemática actual
- 2.** Identificar los elementos RUP.
- 3.** Seleccionar cuáles serán los elementos RUP a adaptar.
- 4.** Fases de la adaptación metodológica
- 5.** Estructuras estáticas de la adaptación metodológica
- 6.** Herramientas a utilizar en la adaptación metodológica

4.2.1 Sintetizar la problemática actual

En este apartado trataremos sobre la situación de los agricultores en la zona del proyecto, el caserío de Huaracalla, e identificaremos la capacidad instalada de las TIC en dicho caserío. Aspectos del entorno que afectan al proyecto y su sostenibilidad.

Situación de la agricultura en Huaracalla

A partir de lo investigado en el Apartado 2.5 Situación de la Agricultura en el Perú y en Huánuco del Capítulo 2: Marco Teórico he podido caracterizar la situación coyuntural de la agricultura practicada en el caserío de Huaracalla de la siguiente manera:

- Dada la ubicación geográfica de caserío, la agricultura que se realiza en esta es la del tipo que se hace en la sierra centro del país.
- Se realizan tanto cultivos transitorios como permanentes. La mayoría correspondiendo a agricultura en secano.
- Es la principal actividad económica que practica la población (77% de la PEA).
- Basándonos en la clasificación que hace el Ministerio de Agricultura, en Huaracalla se realizan agriculturas del Tipo II: Agricultura Extensiva (tradicional), Tipo III: Agricultura con Potencial Exportable y del Tipo IV: Agricultura de Subsistencia.

- Los cultivos de mayor importancia actual son el de la papa (destacando especialmente entre los diferentes tipos la papa amarilla), trigo, maíz y a la reforestación (eucaliptos).
- Existe un crecimiento en la producción de los cultivos de la tara y el yacón.
- Hay poco aprovechamiento de cultivos con potencial de exportación: alcachofa, cañihua, kiwicha, tara y tahui. Otra oportunidad favorable es la producción de flores (hortensia, orquídeas).
- Principales aspectos negativos: escasa diversificación y baja producción agraria, deficiente sistemas de comercialización, inadecuados servicios agrarios de información y gestión, y falta de conocimiento del sistema de producción para la agroindustria y exportación.

Situación de la Capacidad Instalada de TIC en Huaracalla

Para poder realizar una propuesta tecnológica apropiada y garantizar la sostenibilidad del proyecto, es necesario analizar los recursos en cuanto a hardware, software, licenciamiento y capacidades técnicas que posee el Telecentro instalado en Huaracalla.

El Telecentro de Huaracalla es un local, habilitado por las autoridades locales, donde se pone a disposición de todos los ciudadanos un entorno de acceso a Internet. Para ello se instala un acceso a Internet de banda ancha, una red de área local inalámbrica y varios ordenadores y periféricos.

Los elementos que componen el Telecentro son:

- Punto de Acceso: Es el equipo de acceso inalámbrico que da cobertura al Telecentro para que todo el equipamiento informático tenga acceso a Internet. La señal del Punto de Acceso tiene un alcance de unos 20 metros, según los obstáculos que encuentre, por lo que puede dar cobertura a una sala de amplias dimensiones e incluso a espacios contiguos a la sala. La tecnología empleada para la red es WIFI, y cualquier ordenador que disponga de una tarjeta de red inalámbrica podrá hacer uso de la red del centro.
- Estaciones de Trabajo: En número de seis. Son las computadoras de escritorio instaladas en el centro desde los cuales se realizarán tareas ofimáticas y acceso a Internet. Tienen instalados los programas necesarios para dichas tareas. Se conectan a la red de área Local del Telecentro y cuentan con disquetera y grabadora de CD/DVD. La configuración que presentan es: Pentium 4 3.0 Ghz,

1 Gb de memoria RAM, disco duro de 40 Gb y un sistema operativo Windows XP SP3.

- Periféricos: Una Multifuncional Canon MP 130 (impresora / escáner) y Webcams para cada estación de trabajo.
- Software: Principalmente sistema operativo Windows XP SP3, Microsoft Office 2007 básico, Sumatra PDF 2.1, Windows Live Messenger, Media Player Classic 1.5, y el Ashampoo Burning Studio 6. Por cuestiones de costos se ha tratado de utilizar software gratuitos.
- Responsable: Tiene como principales funciones el velar por el cumplimiento de las normas del Telecentro, gestionar los horarios de apertura, vigilar el uso correcto de los equipos, gestionar los suministros de materiales y consumibles, asesorar a los usuarios sobre el funcionamiento del Telecentro y resolver pequeñas dudas y problemas.

4.2.2 Identificar los elementos RUP

Para el desarrollo de esta actividad se ha investigado y revisado en detalle todo lo que corresponde a la metodología seleccionada. En el Apartado 3.1 del Capítulo 3: Estado del Arte se han observado que fases, disciplinas, actividades, roles, artefactos, y herramientas apoyan el proceso de desarrollo de software. Una vista general de la Metodología RUP se muestra en la Figura 4.2.

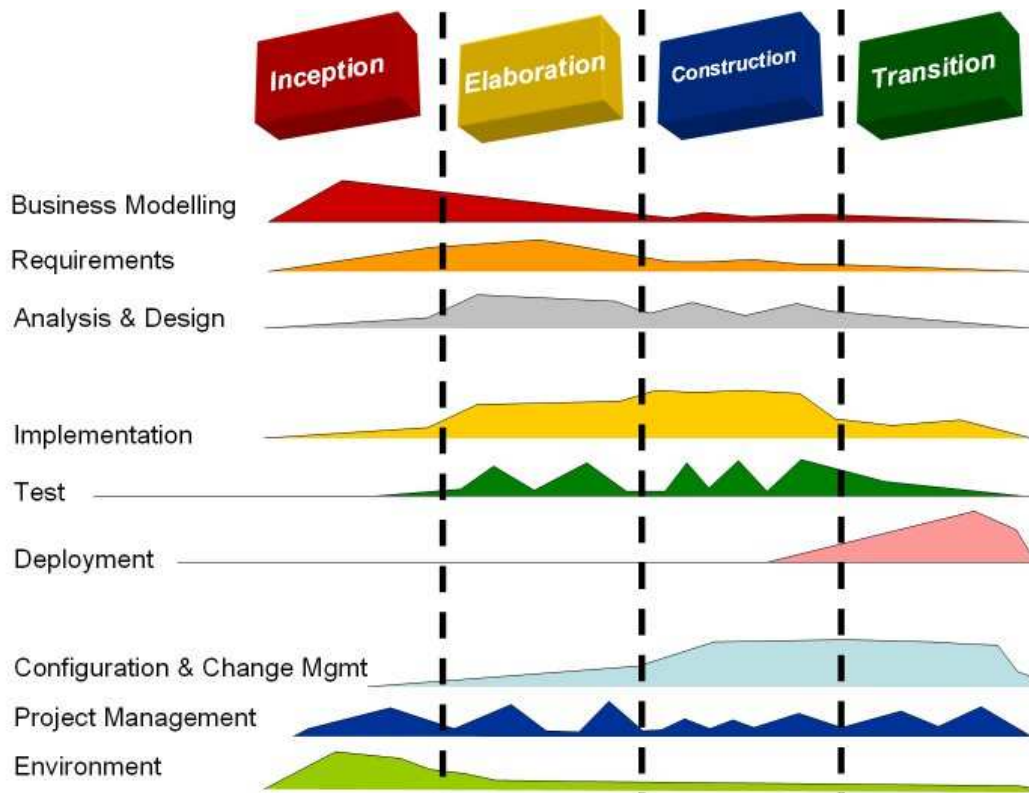


Figura 4.2: "Metodología de Desarrollo RUP"

Fuente: Internet

4.2.3 Seleccionar cuáles serán los elementos RUP a adaptar

Para realizar la adaptación metodológica se hizo una selección de lo que comprende la metodología RUP para cumplir con las necesidades de un proyecto de desarrollo de software como el nuestro. Las fases RUP no fueron adaptadas debido a que estas son la base del ciclo de vida y ellas indican cuando debe realizarse una actividad, por ello la adaptación metodológica presenta las cuatro fases del RUP: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

En cuanto a las disciplinas, RUP cuenta con nueve disciplinas y la adaptación propuesta por nosotros consta de seis disciplinas: Modelado del Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño, Pruebas, Implementación y Despliegue. Descartándose por la naturaleza de nuestro proyecto, las actividades propuestas y las necesidades de los futuros usuarios (los agricultores del Caserío de Huaracalla) las disciplinas de Gestión de Cambios, Administración del Proyecto y Medio Ambiente. La adaptación se visualiza en la Figura 4.2.

La disciplina Gestión de Cambios esta descartada porque se considera que al tratarse de un proyecto con un equipo pequeño de desarrollo no se requerirá detallar el control y sincronización de la evolución del conjunto de productos de trabajo que componen el sistema de software. Desafíos a resolver como la actualización simultánea, notificación limitada o versiones múltiples no se presentarán al desarrollar nuestro Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola.

En el caso de la disciplina Administración del Proyecto, no la tomamos en cuenta pues esta funciona como soporte para ayudar al cumplimiento de las necesidades de los clientes y el control de riesgos. Con las disciplinas ya consideradas en la propuesta de adaptación, es más que suficiente para satisfacer ambos aspectos y entregar un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola adecuado, sin la necesidad de desplegar esta disciplina.

Finalmente, en el caso de la disciplina Medio Ambiente, no la considero dado que actividades como preparar el ambiente para el proyecto, ajustarla para cada iteración, así como el soporte de software y hardware a los desarrolladores son temas mínimos en nuestro proyecto agrícola para Huaracalla por su tamaño y complejidad.

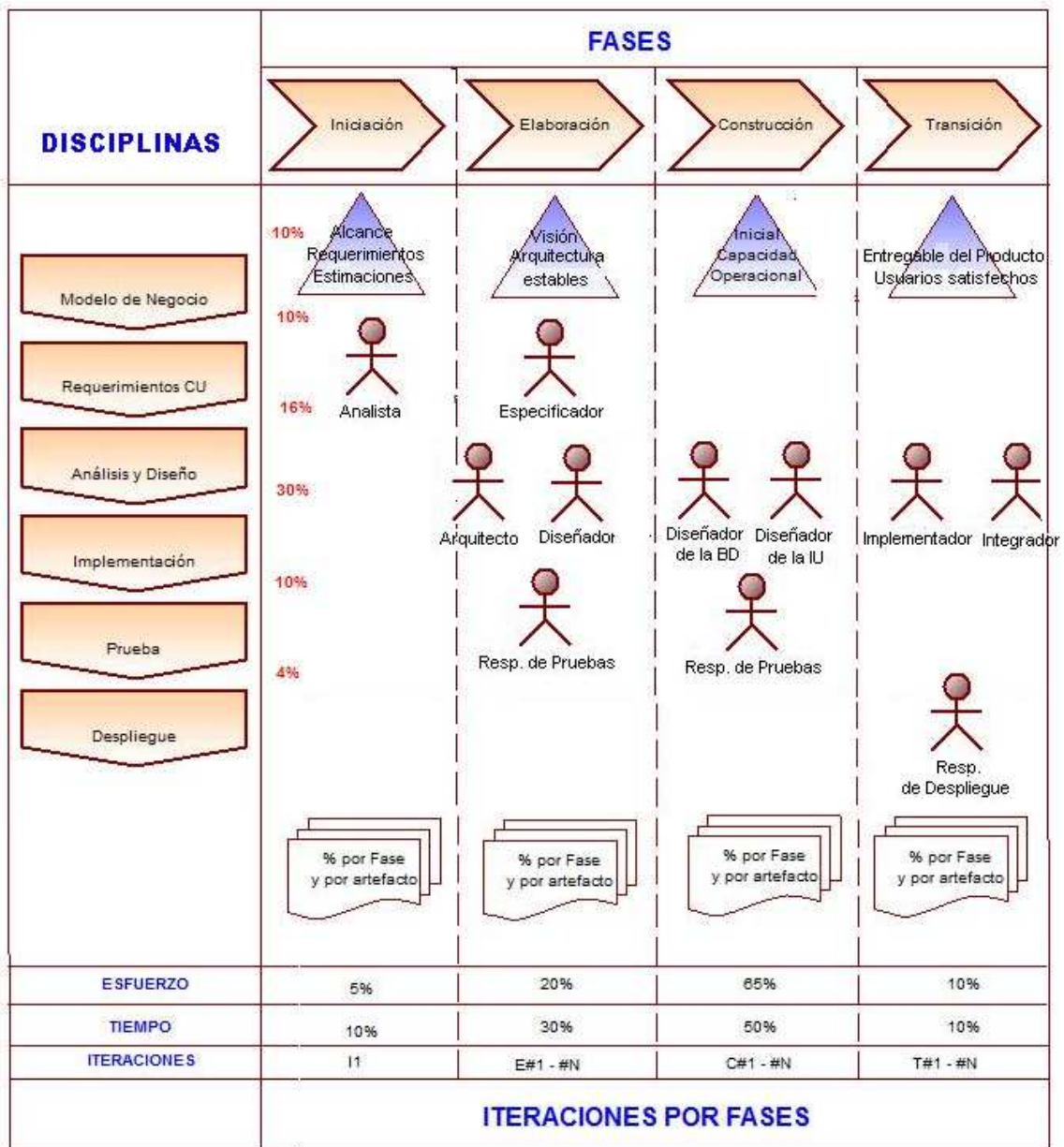


Figura 4.2: "Adaptación Propuesta de la Metodología RUP"

Fuente: Propia

Dado que la metodología RUP comprende un conjunto de actividades, de artefactos y de roles que apoyan el proceso, para la adaptación metodológica se ajustaron todos estos elementos en función de las necesidades del proyecto. Todo esto se describe a continuación en el siguiente punto.

4.2.4 Fases de la Adaptación Metodológica

La descripción se hará por fases y se explicaran los objetivos planteados por la adaptación metodológica y los artefactos que intervienen en cada uno de estas.

a) Fase de Inicio

Durante la fase de inicio se define el alcance del proyecto. Se identifican todos los actores y casos de uso y se diseñan los casos de uso más esenciales (aproximadamente el 20% del modelo completo) y se desarrolla un caso de negocio para determinar que recursos deben ser asignados al proyecto.

Objetivos de la Fase de Inicio

- Establecer el ámbito del proyecto y su alcance.
- Capturar el vocabulario común del proyecto.
- Encontrar los casos de uso críticos del sistema.
- Mostrar una arquitectura candidata para el sistema.
- Estimar el costo en recursos y tiempo de todo el proyecto.
- Estimar los riesgos y las fuentes de incertidumbre.
- Realizar las revisiones.

Artefactos que intervienen en la Fase de Inicio

- Documento Visión
- Glosario de Términos
- Modelo Inicial de Casos de Uso (aprox. 10-20% completado)
- Especificación de los principales Casos de Uso
- Caso de Negocio
- Lista de Riesgos
- Plan de Desarrollo de Software
- Cronograma de todo el Proyecto
- Inicio del Documento de Arquitectura de Software

Al terminar la Fase de Inicio se debe haber logrado lo siguiente:

- Todos los interesados en el proyecto coinciden en la definición del alcance del sistema y el cronograma.

- Entendimiento de los requerimientos, principales casos de uso comprendidos.
- Las estimaciones de tiempo, costo y riesgo son creíbles.
- Los gastos hasta el momento se asemejan a los planeados.

b) Fase de Elaboración

El propósito de la fase de elaboración es analizar el dominio del problema, establecer los cimientos de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto y mitigar los mayores del riesgo.

Objetivos de la Fase de Elaboración

- Definir, validar y estabilizar la arquitectura.
- Completar la Visión.
- Crear un plan fiable para la construcción. Este plan puede evolucionar en sucesivas iteraciones. Debe incluir los costos si procede.
- Demostrar que la arquitectura propuesta soportará la visión con un costo y un tiempo razonable.
- Producir los primeros prototipos para equilibrar el diseños con los requerimientos.
- Realiza revisiones.

Artefactos que intervienen en la Fase de Elaboración

- Un Modelo de Casos de Uso completo, al menos hasta el 80% de todos los casos y actores identificados, la mayoría de los casos desarrollados.
- Especificaciones de Casos de Uso completadas.
- Documento de Arquitectura de Software completado.
- Un prototipo ejecutable de la arquitectura.
- Lista de Riesgos y Caso de Negocio revisados.
- Documento Visión revisado.
- Glosario de Términos actualizado.
- Plan de Desarrollo de Software actualizado.
- Especificaciones de Casos de Pruebas Iniciales.
- Plan de Integración inicial.

Al terminar la Fase de Elaboración se debe haber logrado lo siguiente:

- La visión del producto es estable.
- La arquitectura es estable.
- Se ha demostrado mediante la ejecución del prototipo que los principales elementos de riesgo han sido abordados y resueltos.
- El plan para la fase de construcción es detallado y preciso. Las estimaciones son creíbles.
- Todos los interesados coinciden en que la visión actual será alcanzada si se siguen los planes actuales en el contexto de la arquitectura actual.
- Los gastos hasta ahora son aceptables, comparados con los previstos.

c) Fase de Construcción

La finalidad de esta fase es alcanzar la capacidad operacional del producto de forma incremental a través de las sucesivas iteraciones. Durante esta fase todos los componentes, características y requisitos deben ser implementados, integrados y probados en su totalidad, obteniendo una versión aceptable del producto.

Para cada iteración en esta fase se seleccionan algunos casos de uso, se refina su análisis, diseño, y se procede a su implementación y pruebas. Se realiza una pequeña cascada para cada ciclo. Se ejecutan tantas iteraciones hasta que se termine la implementación de la nueva versión del producto.

Objetivos de la Fase de Construcción

- Minimizar los costos de desarrollo mediante la optimización de recursos, evitando tener que rehacer un trabajo, o incluso desecharlo.
- Conseguir una calidad adecuada tan rápido como sea práctico.
- Conseguir versiones funcionales (alfa, beta y otras versiones de prueba) tan rápido como sea práctico.
- Desarrollar iterativamente e incrementalmente un producto completo que este listo para la fase de transición, es decir para la comunidad de usuarios. Esto implica la especificación de los casos de uso restantes y otros requerimientos, desarrollar el diseño, completar el desarrollo y probar el software.
- Realizar revisiones.

Artefactos que intervienen en la Fase de Construcción

- Modelos completos (casos de uso, datos, diseño, implementación y despliegue).
- Documento de Arquitectura de Software con actualizaciones mínimas.
- Plan de Desarrollo de Software actualizado.
- Riesgos presentados mitigados.
- Prototipo operacional – beta.
- Especificaciones de casos de prueba completadas.
- Plan de integración completado.

Al terminar la fase de construcción se debe haber logrado lo siguiente:

- El producto es estable y maduro como para ser entregado a la comunidad de usuario para ser probado.
- Todos los usuarios expertos están listos para la transición en la comunidad de usuarios.
- Son aceptables los gastos actuales en relación a los gastos planeados.

d) Fase de Transición

En la fase de transición se debe asegurar que el software está disponible para sus usuarios. Esta puede atravesar varias iteraciones e incluir pruebas del producto para la liberación y la realización de ajustes menores basados en la retroalimentación de los usuarios. En este punto del ciclo de vida, la retroalimentación del usuario debería enfocarse en refinar el producto, su configuración, instalación y facilidades de uso.

Objetivos de la Fase de Transición

- Probar la fase beta para validar el nuevo sistema frente a las expectativas de los usuarios.
- Comprobar el funcionamiento paralelo con los sistemas ya existentes en el entorno de ejecución.
- Entrenar a los usuarios y técnicos de mantenimiento.
- Conseguir que el usuario se valga por si mismo.
- Convertir la base de datos a la operacional.
- Evaluar la línea base de implementación contra la visión completa y los criterios de aceptación del producto.

- Lograr un producto final que cumpla los requisitos esperados, que funcione y satisfaga al usuario.

Artefactos que intervienen en la Fase de Construcción

- Prototipo Operacional.
- Caso de Negocio completo.
- Línea base del producto completa y corregida que incluye todos los modelos del sistema.
- Descripción de la Arquitectura completa y corregida.
- Plan de Implementación completado.

Al terminar la fase de elaboración se debe haber logrado lo siguiente:

- El usuario esta satisfecho.
- Son aceptables los gastos actuales en relación a los gastos planeados.

4.2.5 Estructuras Estáticas de la Adaptación Metodológica

RUP está comprendida por estructuras estáticas, las cuales corresponden a las disciplinas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo, estas están compuestas a su vez por estructuras más detalladas como son las actividades que se realizan dentro de cada disciplina, estas actividades son realizadas por un rol quien para ciertas actividades deberá realizar un artefacto.

A continuación se presentará las disciplinas y el conjunto de las actividades que comprende cada uno de ellas y luego se listarán los roles y los artefactos que están bajo su responsabilidad.

Actividades por Disciplinas

En la Tabla 4.3 se presentan las actividades agrupadas por disciplinas que abarcará la adaptación metodológica. Una actividad se define como una unidad de trabajo que una persona que desempeñe un rol puede ser solicitado a que la realice. Las actividades tienen un objetivo concreto, normalmente expresados en términos de crear o actualizar algún producto. La agrupación de actividades por disciplina viene dada porque un proceso de desarrollo necesita contar con una secuencia de actividades

realizadas por diferentes roles y la disciplina mantiene una relación de actividades que producen unos resultados observables.

| Disciplina | Actividad |
|-----------------------------|---|
| Modelado del Negocio | Desarrollar la visión |
| | Establecer la factibilidad económica |
| | Encontrar a los actores y casos de uso |
| | Desarrollar la vista externa e interna del modelo del negocio |
| | Realización de los casos de uso de negocio |
| | Realización del glosario de términos |
| | Definir las reglas de negocio |
| Requerimientos | Realizar el entrevistas |
| | Efectuar benchmarking |
| | Determinar relación entre actividades y requerimientos |
| | Capturar el modelado común |
| | Detallar requerimientos de software |
| | Revisar los requerimientos |
| | Priorizar los casos de uso |
| | Estructurar el modelo de casos de uso |
| Análisis y Diseño | Analizar la arquitectura |
| | Evaluar la viabilidad de la prueba de concepto de la arquitectura |
| | Diseño de clases |
| | Construir la prueba de concepto de la arquitectura |
| | Diseñar la base de datos |
| | Describir la implementación |
| | Diseñar la interfaz de usuario |
| | Identificar los elementos de diseño |
| | Realizar el prototipo de la interfaz de usuario |

| | |
|-----------------------|--|
| | Revisar la arquitectura |
| | Revisar el diseño |
| | Diseñar subsistemas |
| | Analizar los casos de uso |
| | Diseñar los casos de uso |
| Implementación | Implementar los elementos de diseño |
| | Planificar la integración de módulos |
| | Integrar módulos |
| | Revisar el código |
| | Estructurar el modelo de implementación |
| Pruebas | Evaluar la calidad |
| | Detallar caso de pruebas |
| | Ejecutar las pruebas |
| | Determinar los resultados de las pruebas |
| Despliegue | Desarrollar el material de apoyo |
| | Desarrollar el material para la instalación del producto |

Tabla 4.3: "Actividades por Disciplina de la Adaptación Metodológica"

Fuente: Propia

Relación entre roles y artefactos

Lo siguiente que se realizó fue la selección de los roles y artefactos que están relacionados con las actividades anteriormente listadas, esto con el fin de identificar los roles que se deberá cubrir dentro del equipo de desarrollo del proyecto y los artefactos que deberán ser realizados por dichos roles.

Un rol se define como las responsabilidades de un individuo o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo que se encargan de la realización de actividades, las cuales generan artefactos. Los artefactos pueden ser creados durante el proceso de desarrollo de software, estos van desde el propio código fuente hasta la documentación entregada por el equipo de desarrollo al culminar cada hito dentro del

proyecto. Partiendo de estos artefactos se pueden crear sólo los artefactos que se consideren necesarios para el proyecto, adicionalmente se les puede hacer modificaciones a los mismos para cumplir con los requerimientos.

Es fundamental que antes del comienzo del proceso de desarrollo se decida cuales son los artefactos serán empleados a lo largo del ciclo de vida del desarrollo del proyecto y el grado de profundidad y detalle. Es importante que la documentación del sistema permanezca actualizada y consistente durante todo el ciclo de vida de desarrollo del sistema.

La relación que tienen los roles con los artefactos para la adaptación metodológica se refiere a la responsabilidad que posee dicho rol sobre un artefacto específico. Por esto en la Tabla 4.4 se presenta la relación entre ellos.

| Rol | Artefacto | Responsabilidad | |
|--|---------------------------------------|-----------------------|----------|
| | | Responsable / Escribe | Modifica |
| Analista de Sistema | Glosario | X | X |
| | Documentación Visión | X | X |
| | Cronograma General | X | X |
| | Modelo de Caso de Uso | X | X |
| Especificador de Requerimientos | Especificación de Caso de Uso | X | X |
| | Documentación Visión | | X |
| | Informe de Entrevista | X | |
| | Benchmarking | X | |
| | Matriz de Requerimientos | X | x |
| Arquitecto de Software | Lista de Casos de Uso | X | X |
| | Documento de Arquitectura de Software | X | X |
| | Pruebas de Concepto | X | X |
| | Diagramas de Clases | | X |
| | Diagramas de Actividades | X | X |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | Diagramas de Interacción | | X |
| | Modelo de Implementación | X | X |
| | Modelo de Implantación | X | |
| Diseñador | Diagramas de Clases | X | X |
| | Diagramas de Actividades | X | X |
| | Diagramas de Secuencia | X | X |
| | Diseño de Módulos | X | X |
| Diseñador de la Base de Datos | Modelo de Base de Datos | X | X |
| Diseñador de la interfaz de usuario | Prototipo de la interfaz de usuario | X | X |
| | Mapa de Navegación | X | X |
| Implementador | Código fuente, base de datos, clases, métodos y otros | X | X |
| | Plan de implementación | X | X |
| Integrador | Plan de Integración | X | X |
| | El Sistema | X | X |
| Responsable de Pruebas | Especificación de caso de prueba | X | X |
| | Checklist del Modelo del Negocio | X | X |
| | Checklist del Diseño con la programación | X | X |
| Responsable de Despliegue | Plan de Implementación | X | X |

Tabla 4.4: "Relación entre los Roles con los Artefactos"

Fuente: Propia

Un aspecto importante de este conjunto de roles propuestos por nuestra adaptación metodológica de RUP, es que cabe que un rol puede ser desempeñado por varias personas y una persona puede representar varios roles, es por ello que esta

adaptación brinda la oportunidad de incorporar un número variante de personas a los proyectos de desarrollo.

Luego de realizar la identificación de los roles y artefactos que formarán parte de nuestra adaptación de RUP conforme a las necesidades de nuestro proyecto, es preciso explicar el por qué algunos artefactos quedaron fuera de la selección. Por esta razón en la Tabla 4.5 se muestran los artefactos no reseñados anteriormente y su justificación del por qué no están presentes.

| Disciplina | Artefacto | Explicación |
|--------------------------|--|--|
| Requerimientos | Requerimientos de Software | Este artefacto es la especificación de las condiciones que deben conformar el sistema. La información que provee este artefacto se encuentra incluida en el Documento Visión. |
| | Especificación de Requerimientos de Software | Este artefacto captura los requerimientos de software para el sistema completo o parte de él. La información que provee este artefacto se encuentra incluida en el Documento Visión. |
| | Solicitud de los Involucrados | Este artefacto contiene cualquier tipo de solicitud de un involucrado (por ejemplo un usuario) sobre el sistema a ser desarrollado. La información que provee este artefacto se encuentra incluida en el Documento Visión, Informe de Entrevistas y Matriz de Actividades y Requerimientos. |
| | Storyboard | Este artefacto es una descripción lógica y conceptual de la funcionalidad del sistema para una guía específica, que incluye la interacción requerida entre los usuarios y el sistema. La información de este artefacto se encuentra documentada en la Especificación de caso de uso y puede ser apoyada por el modelo de caso de uso y el mapa de navegación, sin embargo se sugiere realizarlo cuando la interacción entre el usuario final y las interfaces son amplias. |
| Análisis y Diseño | Modelo de Análisis | Este producto de trabajo define un modelo de objetos para la descripción de los casos de uso, sirve como una abstracción del Modelo de diseño. El modelo de análisis puede ser un producto de trabajo temporal, por tanto no fue tomado en consideración para el desarrollo del sistema, dada las condiciones del equipo de proyecto donde son conformados por pocas personas y cuentan con poco tiempo para los desarrollos. |

| | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|
| | Modelo de Despliegue | Este producto de trabajo se muestra una o más configuraciones físicas de la red con las cuales se piensa desplegar el software. Este modelo está incluido en el Documento de Arquitectura de Software |
| | Modelo de Diseño | Este producto de trabajo es un modelo de objetos para describir los casos de uso, el modelo de diseño es usado como entrada esencial para las actividades de desarrollo y pruebas. Este modelo está incluido en el Documento de Arquitectura de Software |
| | Mapa de Navegación | El objetivo del Mapa de Navegación es mostrar los caminos de interfaz de usuario principales por el Sistema. El Mapa de Navegación hace fácil para ver cuantos "clic" debe hacer un usuario para conseguir una pantalla específica Este artefacto estará incluido en el Documento de Arquitectura de Software. |
| | Arquitectura de Referencia | Este producto de trabajo en esencia es un modelo arquitectónico predefinido parcialmente o completamente instituido, diseñado y probado para su uso en contextos particulares del negocio y técnicos. Este artefacto no fue considerado ya que no se tiene ningún modelo arquitectónico de referencia en el Caserío para ser considerado en este punto. |
| Implementación | Prueba del Desarrollador | Este artefacto abarca las siguientes categorías: pruebas unitarias, pruebas de integración y algunos de los aspectos de lo que se denomina pruebas del sistema. La información que este artefacto comprende para la adaptación metodológica se tratará en el Plan de Pruebas. |
| Pruebas | Listado de Ideas de Pruebas | En este artefacto se enumeran las ideas de prueba que se identifican potencialmente útiles para llevar a cabo las pruebas. Esta información se manejará con minutas de reuniones donde se discutan las ideas para las pruebas. |
| | Registro de Pruebas | Este artefacto contiene los resultados de la ejecución de una o más pruebas. La información del resultado de cada prueba se encontrará en la Especificación de caso de prueba correspondiente. |
| | Resultados de las Pruebas | En este artefacto se resume el análisis de uno o más registros de prueba, proporcionando una evaluación relativamente detallada de la calidad de los objetivos de la prueba La información del resultado de cada prueba se encontrará en |

| | | |
|-------------------|---|--|
| | | la Especificación de caso de prueba correspondiente |
| | Estrategia de Prueba | En este artefacto se define el plan estratégico de la forma en que la prueba se llevará a cabo en contra de uno o más aspectos del Sistema. Esta información se encontrará en la Especificación de caso de prueba. |
| | Suite de Pruebas | Este artefacto define una colección de pruebas relacionadas. La adaptación no manejará una suite de pruebas dado que esto se refiere a pruebas automatizadas y en nuestro caso no se utiliza herramientas para realizar esto |
| Despliegue | Instalación de Artefactos | En este artefacto se refieren los programas informáticos, documentos e instrucciones necesarias para instalar el producto. Esta información se encuentra en el Plan de implantación. |
| | Material de apoyo para el usuario final | Este artefacto corresponde a los materiales que ayudan al usuario final en el aprendizaje, la utilización, funcionamiento y mantenimiento del producto. Esta información se encuerara en el Plan de Implantación. |

Tabla 4.5: "Justificación de Artefactos No Reseñados"

Fuente: Propia

4.2.6 Herramientas a utilizar en la aplicación de la Adaptación Metodológica

Para este momento se han obtenido las actividades, roles y artefactos que comprenden la adaptación metodológica. Sólo queda escoger las herramientas que darán apoyo a los roles para realizar los artefactos seleccionados.

De acuerdo con las actividades y artefactos de la adaptación metodológica es necesario contar con herramientas para el análisis y diseño que permitan realizar modelos y diagramas, así como de una herramienta que permita generar las plantillas que se establecieron en el proceso y de una herramienta que permita generar código fuente en Java. Sólo con las herramientas mostradas en la Tabla 4.6 se puede responder a la necesidad principal del presente proyecto: Adaptación de la Metodología RUP para el desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para una Zona Rural de la Región Huánuco.

| Herramientas | Características |
|------------------------------------|---|
| Jdeveloper 10g | <p>Jdeveloper provee de herramientas de modelado UML para el análisis y diseño de aplicaciones. Incluye diagramas de clase, modelos de casos de uso, modelo de secuencia y diagramas implantación. Genera clases Java a partir de diagramas y modelos de datos capturando las estructuras de la base de datos. Adicionalmente Oracle JDeveloper se integra con JUnit testing framework (software libre). Provee maneras fáciles para definir los casos de pruebas y suites de pruebas para proyectos o métodos específicos. Las pruebas pueden ser ejecutadas desde el IDE para validar la funcionalidad del código y los resultados son mostrados en la ventana de registro de JUnit.</p> <p>Esta es la herramienta establecida para realizar nuestros desarrollos. Es gratuita.</p> |
| OpenOffice.org Writer 3 | <p>Crea excelentes documentos combinando un amplio conjunto de herramientas de escritura en una interfaz fácil de utilizar. Permite realizar todos los documentos RUP adaptados (Plantillas). Es software libre.</p> |

Tabla 4.6: "Herramientas a utilizar en la aplicación de la adaptación metodológica"

Fuente: Elaboración Propio

Capítulo 5: APOORTE PRÁCTICO

En este capítulo se desarrolla la adaptación de la metodología RUP que fue formulada en el Capítulo 4. Esta implementación del aporte teórico se realiza directamente en el caso de estudio.

5.1 Diseño de la Herramienta Tecnológica

Para el caso de nuestro proyecto el diseño corresponderá la generación del documento que comprende todo lo que conforma la adaptación de la metodología RUP a al desarrollo del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para el Caserío de Huaracalla. La estructura del documento es la siguiente, para luego especificar a detalle cada punto.

- Modelamiento Del Negocio
 - La Visión del Sistema
 - Vista Externa Del Modelo De Negocio
 - Lista de los actores de negocio
 - Diagrama de casos de uso de negocio
 - Vista Interna Del Modelo De Negocio
 - Lista de trabajadores de negocio
 - Lista de entidades de negocio
 - Realización De Los Casos De Uso De Negocio
 - Especificación de los CU
 - Diagrama de Actividades de los CU
 - Glosario De Términos
 - Reglas Del Negocio
- Requerimientos
 - Fuentes De Obtención De Requerimientos
 - Informe de entrevistas
 - Benchmarking
 - Matriz de actividades y requerimientos
 - Lista De Casos De Uso Priorizados
 - Diagramas De Caso De Uso
- Análisis Y Diseño
 - Realización De Los Casos De Uso Para El Análisis
 - Modelo Conceptual De Clases

- Diagramas de Interacción
- Base de Datos
 - Diagrama Físico de la Base de Datos
 - Diagrama Lógico de la Base de Datos
- Prototipo De La Aplicación
- Arquitectura Del Software
- Implementación
 - Plan de Implementación
- Pruebas
 - Plan De Pruebas
 - Checklist Del Modelo De Negocio
 - Checklist del Diseño
- Despliegue
 - Plan de Integración
 - Informe y Evaluación de Riesgos

5.2 Modelamiento Del Negocio

El modelamiento del negocio contempla el flujo de procesos que involucra el servicio de compras y ventas de productos de una empresa cliente. Estos procesos permiten la evaluación detallada de manera que se pueda obtener un resultado que permita mejorar el negocio de las empresas clientes, mediante la toma de decisiones.

El modelamiento de estos procesos se visualizará a continuación.

5.2.1 Visión del Proyecto

El propósito de desarrollar la Visión es mostrar los requerimientos generales del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola y servir de base para llevar a cabo un análisis más detallado de los mismos.

5.2.1.1 Nombre del Sistema

Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla

5.2.1.2 Objetivos

El objetivo del sistema es proveer información al agricultor sobre su finca y sus recursos. Esto se logrará integrando la gestión de las diferentes actividades productivas mediante una herramienta técnica, financiera y administrativa, que les permita a los agricultores optimizar la evaluación, el control y la toma de decisiones.

El Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola (InfoHuaracalla) tendrá una interfaz amigable, es decir entendible y de fácil uso, y permitiendo el mantenimiento de la información relevante y precisa que necesita el agricultor. También el sistema facilitará el registro sencillo de la información de la finca, de modo que los agricultores con escasos conocimientos técnicos en áreas como contabilidad, inventarios, presupuestos y estadísticas, queden habilitados para manejar el sistema, debido a que es el sistema el que se encarga de interpretar la información base que el usuario le suministra y automáticamente la transformar en información técnica y correctamente clasificada y codificada.

5.2.1.3 Alcance o campo de acción

El sistema está enfocado para ser usado en la gestión de las fincas de los agricultores del Caserío de Huaracalla, anexo del Centro Poblado de Chaucha, Distrito y Provincia de Ambo, en la Región Huánuco.

El sistema permitirá a los agricultores gestionar los costos de producción de sus cultivos, compra y manejo de inventarios (productos, mercancías y materias primas) y mano de obra y labores realizadas en la finca.

5.2.1.4 Referencias

- Se realizaron entrevistas a pobladores del Caserío de Huaracalla (incluyendo trabajadores agrícolas, autoridades, comerciantes, y operarios del Telecentro existente en el Caserío) a fin de conocer como es el desarrollo de la actividad agrícola en la zona en la actualidad, que productos ofrecen y los requerimientos que solicitan y además que recursos de Tecnologías de la Información y Comunicación son accesibles para los pobladores del Caserío. Ver el Punto 5.3.1 Fuentes de Obtención de Requerimientos en el Apartado 5.3 Requerimientos.
- También se hizo un estudio de cómo se han ido aplicando las Tecnologías de la Información y Comunicación en zonas rurales y marginales del Perú y de Latinoamérica, y que impacto están obteniendo como medios o herramientas de desarrollo económico y social en dichas zonas. Ver el Capítulo 3: Estado del Arte.

5.2.1.5 Posicionamiento del sistema

a) Objeto de estudio

Para una descripción detallada del Caserío de Huaracalla ver el Apartado 2.4 del Capítulo 2: Marco Teórico.

b) Oportunidad de negocio

Facilitarle al agricultor del Caserío el empleo de este Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola, haciendo que su manejo no requiera conocimientos especiales en áreas técnicas como contabilidad, presupuestos, inventarios, estadística, etc.

Entonces, el usuario sólo tendrá que suministrar la información de los hechos que realiza en la semana en su finca y el sistema lo recompensará con un número amplio de informes, reportes, cronogramas y gráficos sobre la finca y sus recursos. De esta forma, el usuario podrá dedicar sus esfuerzos y conocimientos en la interpretación y análisis de los informes y utilizarlos en el proceso diario de toma de decisiones para obtener siempre una mejor productividad y ser cada vez más competitivo.

c) Declaración del problema a resolver

| | |
|------------------------------------|---|
| El problema de | Gestión manual de la finca agrícola y de sus recursos. |
| Afecta | Agricultores del Caserío de Huaracalla. |
| El impacto está | Ineficiencia en los procesos de producción y manejo de la finca. Actividad agrícola deficiente y atrasada con respecto a la Región. |
| Una solución adecuada sería | Informatizar los procesos de producción, inventarios y labores y mano de obra, usando una base de datos y generando interfaces amigables y sencillas con las que acceder a dicha base de datos. |

Tabla 5.1: "Declaración del problema a resolver"

Fuente: Propia

d) Declaración del Posicionamiento del Producto

| | |
|-------------------------|--|
| Para | Los agricultores del Caserío de Huaracalla |
| Quiénes | Representan la mayoría de la Población Económicamente Activa (PEA) del Caserío. Principales productos: papa, trigo, maíz, eucalipto, tara y yacón. |
| El (producto) | es un Software de Gestión Agrícola para los costos de producción, inventarios y mano de obra y labores. |
| Que | Almacena y procesa la información necesaria para gestionar una finca agrícola. |
| A diferencia de | la gestión manual rudimentaria |
| Nuestro producto | Permite gestionar de forma rápida y automatizada las distintas actividades de la finca mediante una interfaz gráfica desarrollada sencilla y amigable para un usuario no acostumbrado a utilizar este tipo de herramientas. Además proporciona un acceso rápido y categorizado a la información desde cualquier estación de trabajo instalada en Telecentro de Caserío y que tenga acceso a la base de datos. |

Tabla 5.2: "Declaración del Posicionamiento del Producto"

Fuente: Propia

5.2.1.6 Descripción de los Usuarios del Sistema

a) Usuario / Demografía del mercado

Los Agricultores del Caserío de Huaracalla que representan el 31% de la población del Caserío y el 77% de la PEA del Caserío y que se dedican en su mayoría al cultivo de la papa, trigo, maíz, eucaliptos, yacón y tara.

b) Perfiles de Usuario

Operador

| | |
|--------------------------|---|
| Representa | Persona que registrará las operaciones de la finca en el sistema y que obtendrá el resultado del procesamiento realizado por este. |
| Descripción | Esta persona recogerá periódicamente todos los comprobantes o documentos, que son los soportes físicos de las actividades de la finca, y los llevará al Telecentro para su registro en el sistema. Esta persona puede ser directamente el agricultor dueño de la finca o inicialmente puede ser el operario del Telecentro existente en el Caserío, quien actuará como intermediario del agricultor con el sistema hasta que este se adecue al uso del software. |
| Tipo | Poblador del Caserío, agricultor o operario del Telecentro. |
| Responsabilidades | Cada vez que el agricultor lleve a cabo una operación, cualquiera que sea, debe quedar algún tipo de comprobante físico de que la operación se realizó. A estos papeles que comprueban la operación se les llaman comprobantes o documentos soportes. Cada semana el usuario debe registrar la información completa de las operaciones de la semana y procesarlas a través del sistema. |
| Criterio de Éxito | A definir por el cliente |

Tabla 5.3: "Perfiles de Usuario"

Fuente: Propia

c) Ambiente del Usuario

El ambiente para los usuarios del sistema será el local físico acondicionado por la comunidad que funciona como Telecentro.

Los usuarios entrarán al sistema identificándose sobre un ordenador que tenga instalado el Java Runtime Environment, el cual podrá tener instalado cualquier sistema operativo (Windows 98/2000/XP o Linux), y tras este paso entrarán a la parte de aplicación diseñada para su finca agrícola. Este sistema contará con unas interfaces sencillas e intuitivas para el trabajador agrícola y buscando que los usuarios estén familiarizados con su entorno en el menor tiempo posible.

5.2.1.7 Resumen del Producto

a) Perspectiva del Producto

El producto a desarrollar es un sistema de gestión para los agricultores del Caserío de Huaracalla, con la intención de agilizar y mejorar la toma de decisiones y el manejo de sus fincas. Las áreas a tratar por el sistema son: Costos de Producción, Inventarios y Labores y Mano de Obra.

b) Resumen de Capacidades

| Función | Características | Beneficios |
|---------------------------------------|---|--|
| Dar Soporte al Sistema | Cuenta con un administrador del sistema el cual se encarga de dar mantenimiento al sistema. Actualiza la base de datos. | Gestión del sistema y de sus actualizaciones. |
| Control de Costos de Producción. | Sistema que permite realizar un seguimiento detallado de los egresos e ingresos que se dan durante el proceso de producción de la finca en todos sus cultivos y centros de costos existentes. Base de datos centralizada con la información de todos los cultivos y otros centros de costos de la finca. | Gestión automatizada de los costos de producción de la finca. Permite conocer cual es el costo total real al producir un cultivo. |
| Gestión de Inventarios | Sistema de gestión de inventarios para la contabilización de los insumos, productos y otros que se tienen en la finca en un momento determinado. Base de datos centralizada con la información de los insumos y productos de las cosechas que se encuentran en bodega. | Gestión automatizada de inventarios. Control y seguimiento de las compras de insumos y las ventas de los productos cosechados. |
| Seguimiento de Mano de Obra y Labores | Sistema para el registro y seguimiento del uso de la mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores de la finca. Base de datos centralizada con la información de la cantidad de la mano de obra y labor realizada. | Gestión automatizada de la mano de obra y labores realizadas en la finca. Mayor facilidad en determinar el total ganado por trabajador. |

Tabla 5.4: "Resumen de Capacidades"

Fuente: Propia

c) Suposiciones, dependencias y riesgos

En cuanto a las suposiciones que podemos tener en cuenta a la hora de realizar el proyecto creemos conveniente destacar las siguientes:

- Los usuarios, ya sean los agricultores o los operarios del Telecentro, no tienen la experiencia necesaria para explotar el sistema de gestión de forma inmediata, por lo cual se sabe de seguro que van a necesitar un periodo de adaptación a este sistema.
- El equipo de desarrollo del proyecto realizará sesiones de capacitación y entrenamiento para los usuarios con el objetivo de facilitar y fomentar manejar el producto.
- El proyecto debe de estar íntegramente terminado para el fin de año.
- Los equipos del Telecentro, estaciones de trabajo y servidor, cumplen con los requisitos mínimos necesarios para la instalación y ejecución del sistema de gestión.
- Interfaces de usuario basadas 100% para una aplicación de escritorio.
- Cada usuario tendrá acceso a las funciones del sistema y la información de su finca en base a su perfil creado exclusivamente para su uso personal.
- Cada vez que el agricultor lleve a cabo una operación, cualquiera que sea, debe quedar algún tipo de registro o comprobante de que la operación se realizó.

Además para la ejecución exitosa del proyecto se depende de los siguientes planteamientos:

- Herramientas de software para el desarrollo del sistema:
 - Lenguaje de Programación Java SE 6.
 - Entorno de Desarrollo Integrado JDeveloper 11g
 - Base de Datos MySQL 5.1
- Configuración de los equipos del Telecentro:
 - Servidor de Base de datos: Pentium 4 3.0 Ghz, 4 Gb de memoria RAM, Disco Duro 160 Gb y un Sistema Operativo Windows 2003 Server R2 Enterprise.
 - Estaciones de Trabajo: Pentium 4 3.0 Ghz, 1 Gb de memoria RAM, Disco Duro de 40 Gb y un Sistema Operativo Windows XP SP3.
- Se utilizarán herramientas y lenguajes de programación exclusivamente gratuitos o de libre distribución, gracias a la posibilidad de modificar el

código de los componentes, y ajustarlos a las necesidades del sistema, a la vez que se evitan costos relacionados a licencias de software propietario.

- La disponibilidad del sistema dependerá de la conexión entre las máquinas clientes, con la máquina que contiene el componente servidor, es decir de una red previamente instalada.

Finalmente ofrecemos a continuación una lista con los riesgos más probables o de mayor impacto para nuestro proyecto:

- Planificación demasiado optimista y poco realista.
- Cambio de requisitos una vez iniciado el proyecto.
- Escatimar la calidad.
- La planificación no incluye tareas necesarias.
- Personal mediocre.
- Diferencias entre el personal de desarrollo y los futuros usuarios.
- Falta de motivación por parte de los agricultores.
- Espacios disponibles en el Telecentro pero no adecuados.

Como es natural, la lista de suposiciones, dependencias y riesgos se actualizará durante el desarrollo del proyecto.

5.2.1.8 Características de los Atributos

Los atributos que se están considerando para evaluar el sistema son los siguientes:

| Atributos | Descripción | Valor | Peso |
|-------------|--|------------------|------|
| Prioridad | Indica la necesidad de implantación de una función determinada. | A: Alta | 5 |
| | | M: Media | 3 |
| | | B: Baja | 1 |
| Precedencia | Indica la dependencia de una función con respecto a otras capacidades del sistema. | 0-1 dependencia | 5 |
| | | 2-3 dependencias | 3 |
| | | > 3 dependencias | 1 |
| Fiabilidad | Indica que un sistema sea confiable. | A: Alta | 5 |
| | | M: Media | 3 |
| | | B: Baja | 1 |

Tabla 5.5: "Características de los Atributos"

Fuente: Propia

5.2.1.9 Características del Producto

| Nombre de la Característica | Descripción | Inputs | Outputs | Usuario Responsable |
|------------------------------------|---|---|--|----------------------------|
| Activación de Cultivo Perenne | Cambia el estado de desarrollo de un cultivo perenne al de producción, indicando que ya comienza su ciclo de producir frutos. | Lista de cultivos perennes en desarrollo en la finca. | Estado del cultivo actualizado. | Operador |
| Corte de Cultivo Perenne | Indica que el cultivo perenne ya ha producido su cosecha, se ha recogido y ha embodegado lo producido en el almacén. | Lista de cultivos perennes en estado de producción en la finca. | Estado del cultivo actualizado. Se actualiza el inventario de los productos cosechados. | Operador |
| Compra de Insumos | Registra en el sistema la compra de mercancías y materias primas que serán inventariados en la bodega. | Boleta de compra. | Reporte. | Operador |
| Venta de Productos | Registra en el sistema la venta de los productos agrícolas producidos por los cultivos de la finca. | Información acerca del tipo de pedido del cliente. | Factura de Venta. | Operador |
| Registro en la Planilla de Labores | Registrar el uso de mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores de la finca. | Información acerca de una labor realizada en la finca. | Planilla de Labores actualizada. | Operador |
| Elaboración de Contrato de Labores | Permite la elaboración de contratos de labores de mano de obra de dos tipos basándose en el tipo de cálculo que se prefiera. | Información acerca del trabajador. | Contrato de Labores. | Operador |

Tabla 5.6: "Características del Producto"

Fuente: Propia

5.2.1.10 Análisis Costo – Beneficio

Se verá a continuación en este punto si la propuesta de proyecto vale la pena desarrollarse o no, decidiendo así si se debe invertir en él.

La investigación preliminar examina la factibilidad del proyecto, la posibilidad de que el sistema propuesto sea de utilidad para el Caserío, a saber en tres áreas a informarse:

a) Factibilidad Operacional

El sistema en cuestión se pondrá en marcha al ofrecer beneficios a los usuarios involucrados, es decir los agricultores del Caserío. Es importante señalar que el correcto funcionamiento del sistema estará supeditado por la capacidad de los agricultores de recolectar y codificar la información de las operaciones diarias de la finca y la capacidad de estos o de los operarios del Telecentro en registrar e interactuar con el sistema.

Planteamos la instalación y utilización del nuevo sistema al observar la necesidad y el deseo de cambio en el manejo del trabajo agrícola expresada por los pobladores del Caserío, de forma que ya hay una aceptación preliminar a un nuevo sistema, que de una manera mas sencilla y amigable cubra todos sus requerimientos, expectativas y proporcione la información en forma oportuna y confiable.

Además basándonos en las entrevistas y conversaciones sostenidas con las autoridades y los operarios del Telecentro del Caserío se demostró que estos no representan ninguna oposición al proyecto, por lo que el sistema es factible operacionalmente.

b) Factibilidad Técnica

La Factibilidad Técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en el Telecentro del Caserío, este estudio estuvo destinado a recolectar información sobre los componentes tecnológicos que posee y son utilizados por la comunidad y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo e implementación del sistema propuesto y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para el desarrollo y puesta en marcha del sistema en cuestión.

De acuerdo a la tecnología necesaria para la implantación del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola se evaluó bajo los enfoques de Hardware y Software.

Hardware

En cuanto a Hardware, específicamente el computador donde debe estar instalado el sistema propuesto, este debe cubrir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Procesador Pentium 166 Mhz.
- Tarjeta Madre.
- 64 MB de Memoria RAM
- Disco Duro de 5 GB.
- Unidad de Disco 31/2.
- Unidad de CD-ROM
- Tarjeta de Red.
- Tarjeta de Vídeo.
- Monitor SVGA.
- Teclado.
- Mouse.

Evaluando el hardware existente y tomando en cuenta la configuración mínima necesaria, la Dirección del Telecentro no requirió realizar inversión inicial para la adquisición de nuevos equipos, ni tampoco para repotenciar o actualizar los equipos existentes, ya que los mismos satisfacen los requerimientos establecidos tanto para el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema propuesto, además hay que agregar que estos componentes se encuentran en el mercado actualmente a unos precios bajos, en el caso se requiriera realizar reemplazos por avería.

Software

En cuanto al software, el Telecentro cuenta con la mayoría de las aplicaciones que se necesitan para el desarrollo del proyecto y funcionamiento del sistema, y dado que se utilizarán aplicaciones gratuitas y/o libres, podemos concluir que no amerita inversión alguna para la adquisición de los mismos.

Las estaciones de trabajo operan bajo ambiente Windows. Para el uso general de las estaciones en actividades diversas se debe poseer las herramientas de escritorio y los navegadores que existen en el mercado actualmente.

Como resultado de este estudio técnico se determinó que en los actuales momentos, el Telecentro del Caserío de Huaracalla posee la infraestructura tecnológica (Hardware y Software) necesaria para el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema propuesto.

c) Factibilidad Económica - Financiera

A continuación se presenta un estudio que dio como resultado la factibilidad económica del desarrollo del nuevo Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola. Se determinaron los recursos para desarrollar, implantar, y mantener en operación el sistema programado, haciendo una evaluación donde se puso de manifiesto el equilibrio existente entre los costos intrínsecos del sistema y los beneficios que se derivaron de éste, lo cual permitió observar de una manera más precisa las bondades del sistema propuesto.

Costos Generales

Los gastos generales se encuentran representados o enmarcados por todos aquellos gastos en accesorios y el material de oficina de uso diario, necesarios para realizar los procesos, tales como bolígrafos, papel para notas, cintas para impresoras, papel para embalaje, marcadores y otros.

| Gastos Generales | Costo aproximado | Consumo mensual | Monto en dólares durante el desarrollo del proyecto(4 meses) |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|---|
| Material de oficina | S/. 10 | 1 | S/. 40 |
| Papel para impresoras | S/. 12 | 1 | S/. 48 |
| Cintas de impresoras | S/. 30 | 1 | S/.120 |
| Gastos varios | S/. 10 | 1 | S/. 40 |
| TOTAL | S/. 62 | 4 | S/. 248 |

Tabla 5.7: "Costos de Material de Oficina y Papelería"

Fuente: Propia

Costos de Hardware y Software

Debido a que el Telecentro del Caserío ya cuenta con los equipos y recursos técnicos necesarios para el desarrollo del nuevo sistema y se utilizarán software gratuitos y/o libres tanto para la implementación como para la ejecución del sistema, no fue requerido ningún tipo de inversión en este aspecto.

Costo de Personal

En cuanto al costo del personal calculado para el proyecto, se considerará únicamente al personal necesario para el desarrollo del sistema, pues los operarios del Telecentro no entran dentro de esta categoría. Los costos se calcularon tomando en cuenta el mercado local y la naturaleza rural del proyecto.

| Recursos Humanos | Salario Mensual | Salario recibido durante todo el proyecto (4 meses) |
|---------------------------------|------------------------|--|
| Líder del Proyecto (GP) | S/. 1200 | S/. 4800 |
| Administrador de BD y ARQ (DBA) | S/. 1000 | S/. 4000 |
| Analista – Diseñador y QA (ADI) | S/. 1000 | S/. 4000 |
| Programador | S/. 800 | S/. 3200 |
| TOTAL | S/. 4000 | S/. 16 000 |

Tabla 5.8: "Costos de Salario del Personal"

Fuente: Propia

Costo Total del Sistema de Ventas e Inventario: S/. 16 248

d) Los Beneficios Tangibles e Intangibles Esperados

Los beneficios tangibles aportados por el sistema propuesto están dados por los siguientes aspectos:

- Reducción de los costos en la mano de obra contratada, maquinaria y equipos utilizados y en otros costos de producción.
- Ahorro en los insumos empleados en las cosechas.

Entre los beneficios intangibles del sistema propuesto se pueden incluir:

- Facilitarle al agricultor el manejo de herramientas de gestión financieras y administrativas, que no requieran conocimientos especiales en áreas como contabilidad, presupuestos, inventarios, estadística, etc.
- Permitir que fácilmente el usuario pueda elaborar reportes de ingresos/egresos o técnicos de la finca o de alguno de sus lotes.
- Permitir el seguimiento de las diferentes labores que se desarrollan en la finca; detallando tiempos, rendimientos y cantidades en el tiempo, sin que para ello se requieren grandes esfuerzos de parte del agricultor.
- Permitir al agricultor la comparación de sus datos estadísticos, técnicos y financieros con los promedios de la región, del país o de sus vecinos.
- Servir como instrumento útil para mejorar la productividad de las fincas del Caserío, generar información más eficiente y confiable, que sirva de apoyo a la toma de decisiones.

5.2.1.11 Otros Requerimientos

a) Estándares

- ✓ Uso de una base de datos MySQL.
- ✓ Uso del lenguaje de programación de alto nivel, Java con interfaz Jdeveloper 10g
- ✓ Uso de un sistema operativo Windows XP
- ✓ RUP
- ✓ UML

b) Requerimientos de la Implementación

- ✓ Equipo no muy potentes
- ✓ Herramientas de Software
- ✓ Poca capacidad de almacenamiento y memoria

5.2.2 Vista externa del modelo de negocio

Se describe brevemente, desde el punto de vista externo o del usuario, el conjunto de acciones que el negocio lleva a cabo y que provee resultados de valor a quienes interactúan en él.

5.2.2.1 Lista de los actores de negocio

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|---|
| Proveedor | Persona quien envía insumos (mercancías y materias primas) y abastece a la finca, permitiendo su funcionamiento. |
| Cliente | Persona a la cual se le vende el producto de lo cosechado en los cultivos de la Finca. Pueden ser consumidores directos o intermediarios agrícolas. |
| Trabajador | Persona que realiza una determinada labor, ya sea en los Cultivos o en otra área, por un determinado pago y en un período de tiempo para la Finca. |

Tabla 5.9: "Lista de los actores de negocio"

Fuente: Propia

5.2.2.2 Diagrama de casos de uso de negocio

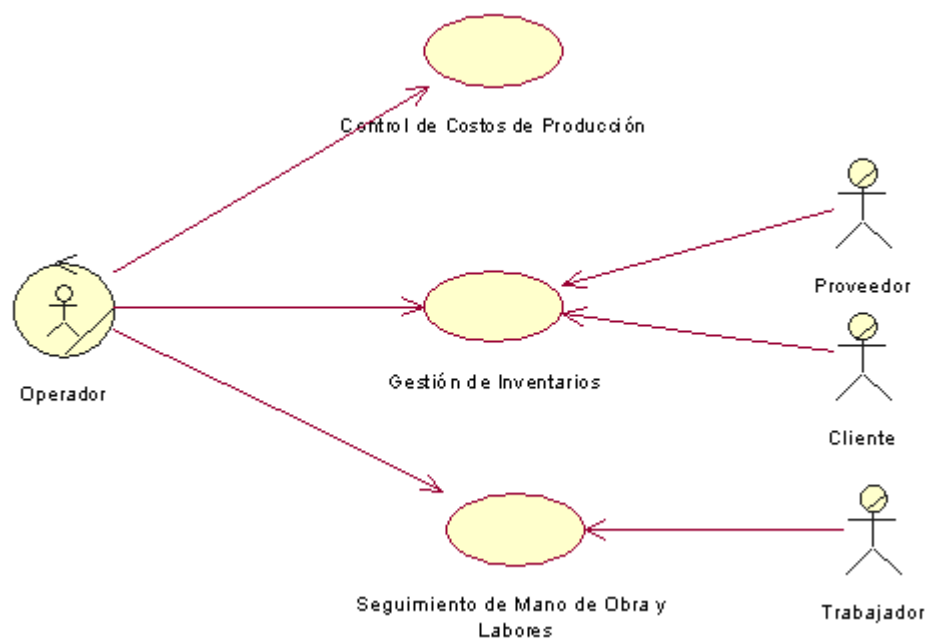


Figura 5.1: "Modelo del Negocio"

Fuente: Propia

5.2.3 Vista interna del modelo de negocio

En este punto, desde el punto de vista interno o del programador, se detalla al trabajador y entidades del negocio, con el propósito de explicar mejor el cómo del negocio.

5.2.3.1 Lista de trabajadores de negocio

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|-----------------|--|
| Operador | Es la persona que registrará periódicamente todos los documentos o soportes físicos de las operaciones de la finca en el sistema y que obtendrá como resultado el procesamiento realizado por esta. Esta persona puede ser directamente el agricultor dueño de la finca o inicialmente puede ser el operario del Telecentro existente en el Caserío, quien actuará como intermediario del agricultor con el sistema hasta que este se adecue al uso del software. |

Tabla 5.10: "Lista de trabajadores de negocio"

Fuente: Propia

5.2.3.2 Lista de entidades de negocio

| NOMBRE | DESCRIPCIÓN |
|---------------------------------------|---|
| Finca | Entidad que agrupa toda la estructura de la finca del agricultor, es decir a los nodos Centros de Costos y Lotes Agrícolas. |
| Centros de Costos | Nodo que representa una parte bien definida de la finca (física o conceptual) con un fin claro y a la cual se le desea hacer un seguimiento detallado de sus costos, gastos e ingresos. |
| Lote Agrícola | Elemento estructural de la finca que actúa como agrupador de los cultivos de un lote de un área específica de la finca. |
| Cultivo Agrícola | Centros de Costos especializados que acumulan los costos de un cultivo. Pueden ser de dos tipos: Perenne (etapa productiva con varias cosechas) o Transitorio (una única cosecha). |
| Documento Soporte de Operación | Documento que comprueba que una operación se realizó, entendiéndose una operación como un hecho, acción o evento que realiza el agricultor en el proceso productivo y administrativo de su finca. |

| | |
|--|---|
| Análisis de Suelos | Informe sobre el estudio que se realice a los suelos de un lote agrícola. |
| Cuenta de Cultivo en Desarrollo | Cuenta donde se van acumulando los diferentes costos que se den durante la etapa de desarrollo de un cultivo perenne. |
| Cuenta de Producción en Proceso | Cuenta donde se van acumulando los diferentes costos que se dan durante la etapa de producción de un cultivo perenne o transitorio. |
| Activo Amortizable | Entidad que representa todos los costos acumulados de desarrollo de un cultivo en un lote y que será amortizado durante toda la vida productiva de dicho cultivo. |
| Elemento de Control | Entidad que define a algún elemento que se maneja en la finca. Pueden ser insumos para el consumo o productos agrícolas para la venta. |
| Bodega | Entidad destinada a almacenar los elementos de control y donde el manejo dependerá de su configuración. |
| Grupo de Inventarios | Grupo que define la forma en que debe ser contabilizado cada elemento de control cuando se compra, cuando se vende, cuando se consume, etc. |
| Maestro de Precios | Entidad que presenta todos los elementos de control que están destinados a la venta. |
| Reporte de Compra | Informe que detalla los elementos de control (insumos) que se han obtenido de un proveedor y se van a inventariar. |
| Factura de Venta | Informe que muestra en detalle la venta de los elementos de control (productos agrícolas). |
| Reporte de Devolución | Reporte que detalla las devoluciones que se realicen de elementos de control adquiridos a un proveedor o vendidos a un cliente. |
| Planilla de Consumos | Planilla que registra la información de todos los consumos de insumos que han salido de la bodega. |
| Planilla de Labores | Registro del uso de la mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores de la finca. |
| Contrato de Labores | Documento que realiza una descripción detallada del alcance de las labores contratadas a un trabajador. |

Tabla 5.11: "Lista de entidades de negocio"

Fuente: Propia

5.2.4 Realización de los casos de uso de negocio

Se describe la realización de los casos de uso de negocio especificando sus elementos correspondientes como actores y trabajadores del negocio, estradas y salidas, y las mejoras que se consiguen al implementarlas.

5.2.4.1 Especificación de los casos de uso de negocio

| NOMBRE | CONTROL DE COSTOS DE PRODUCCION |
|-------------------------------|---|
| Descripción | Este proceso consiste en realizar un seguimiento detallado de los costos, gastos e ingresos que se dan durante el funcionamiento y producción agrícola de la finca en todos sus cultivos y centros de costos existentes, además de realizar la gestión de los ciclos de vida de los cultivos en desarrollo o en producción de la finca. |
| Actores del Negocio | |
| Trabajador del Negocio | El Operador que registra las diferentes actividades de producción de la finca en el sistema. |
| Entradas | Estructura de la Finca: Centro de Costos y Cultivos Perennes y Transitorios Planificados. |
| Entregables o Salidas | Reporte de egresos e ingresos de los Centros de Costos y Cultivos de la Finca. Reporte de Inventarios actualizado. |
| Mejoras | Gestión automatizada de los costos de producción de la finca. Permite conocer cual es el costo total real al producir un cultivo. |

Tabla 5.12: "Especificación del CUN Control de Costos de Producción"

Fuente: Propia

| NOMBRE | GESTION DE INVENTARIOS |
|-------------------------------|---|
| Descripción | Este caso de uso se inicializa para gestionar las bodegas de inventarios de la finca, de forma que se pueda realizar la contabilización de los insumos, productos y otros elementos que se posean en la finca en un momento determinado, registrar la compra de insumos a los proveedores, registrar la venta de productos agrícolas a nuestros clientes y registrar las devoluciones, traslados y consumos de estos elementos de control de las bodegas de la finca. |
| Actores del Negocio | Proveedor, persona quien envía insumos (mercancías y materias primas) y abastece a la finca, permitiendo su funcionamiento. Cliente, persona a la cual se le vende el producto de lo cosechado en los cultivos de la Finca. Pueden ser consumidores directos o intermediarios. |
| Trabajador del Negocio | El Operador que registra las diferentes actividades de manejo de inventarios de la finca en el sistema. |
| Entradas | Bodegas de la Finca. Reporte de Compra. Orden de Pedido. |
| Entregables o Salidas | Reporte de Inventarios actualizado. Planilla de Consumo. Factura de Venta. |
| Mejoras | Gestión automatizada de inventarios. Control y seguimiento de las compras de insumos y las ventas de los productos cosechados. |

Tabla 5.13: "Especificación del CUN Gestión de Inventarios"

Fuente: Propia

| NOMBRE | SEGUIMIENTO DE MANO DE OBRA Y LABORES |
|-------------------------------|--|
| Descripción | Este caso de uso permite el registro y seguimiento del uso de la mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores de la finca, el seguimiento de los trabajadores y sus pagos y descuentos que se le hagan y realizar diferentes tipos de contratos de labores, definiendo la forma como se debe pagar a un trabajador que realice una labor. |
| Actores del Negocio | Trabajador, persona que realiza una determinada labor, por un determinado pago y en un período de tiempo para la Finca. |
| Trabajador del Negocio | El Operador que registra las diferentes actividades de manejo de mano de obra y labores de la finca en el sistema. |
| Entradas | Planilla de Labores. Lista de Trabajadores de la Finca. |
| Entregables o Salidas | Planilla de Labores actualizada. Contratos de Labores. |
| Mejoras | Gestión automatizada de la mano de obra y labores realizadas en la finca. Mayor facilidad en determinar el total ganado por trabajador. |

Tabla 5.14: "Especificación del CUN Seguimiento de Mano de Obra y Labores"

Fuente: Propia

5.2.4.2 Diagrama de Actividades

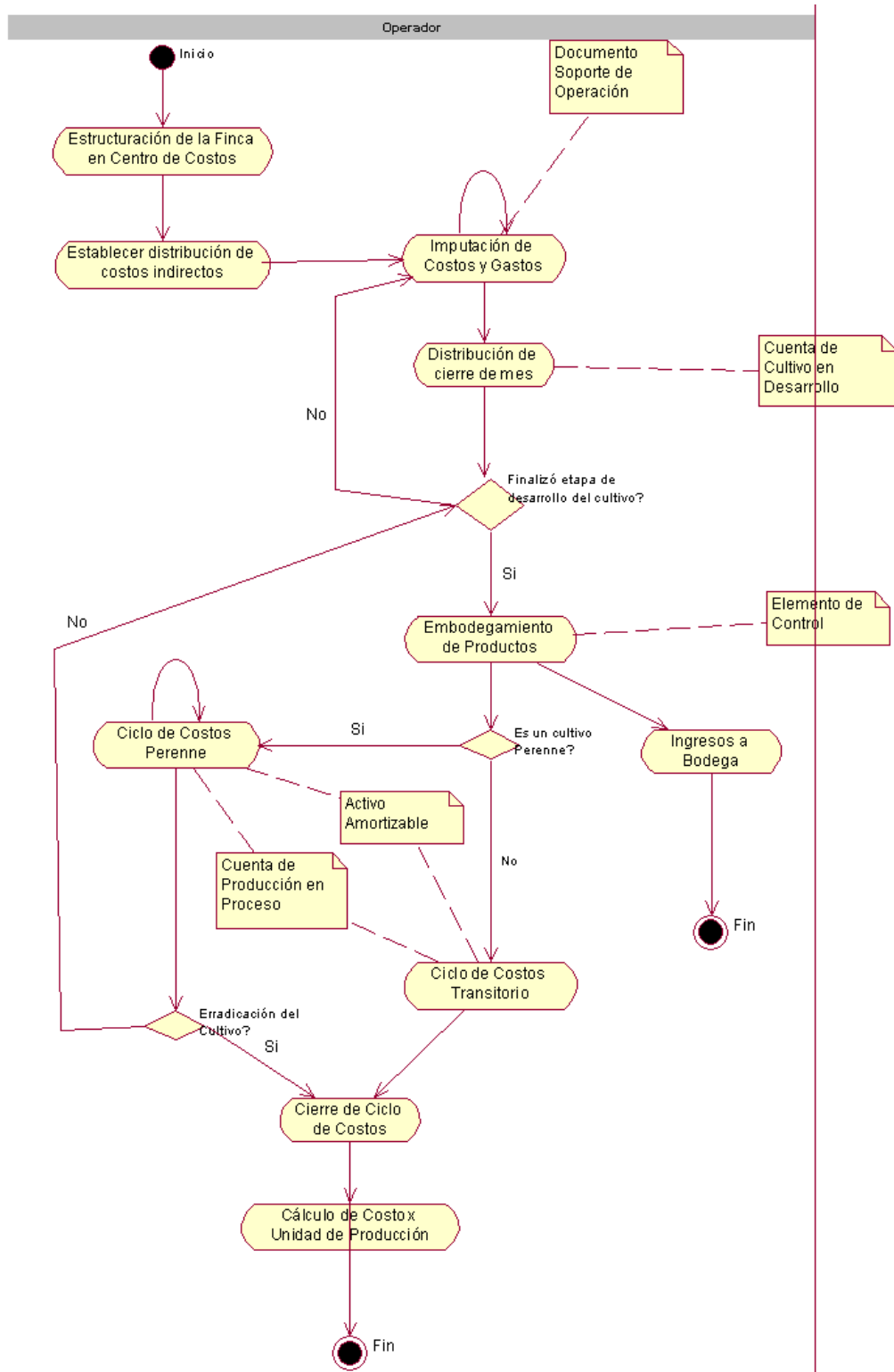


Figura 5.2: "DA Control de Costos de Producción"

Fuente: Propia

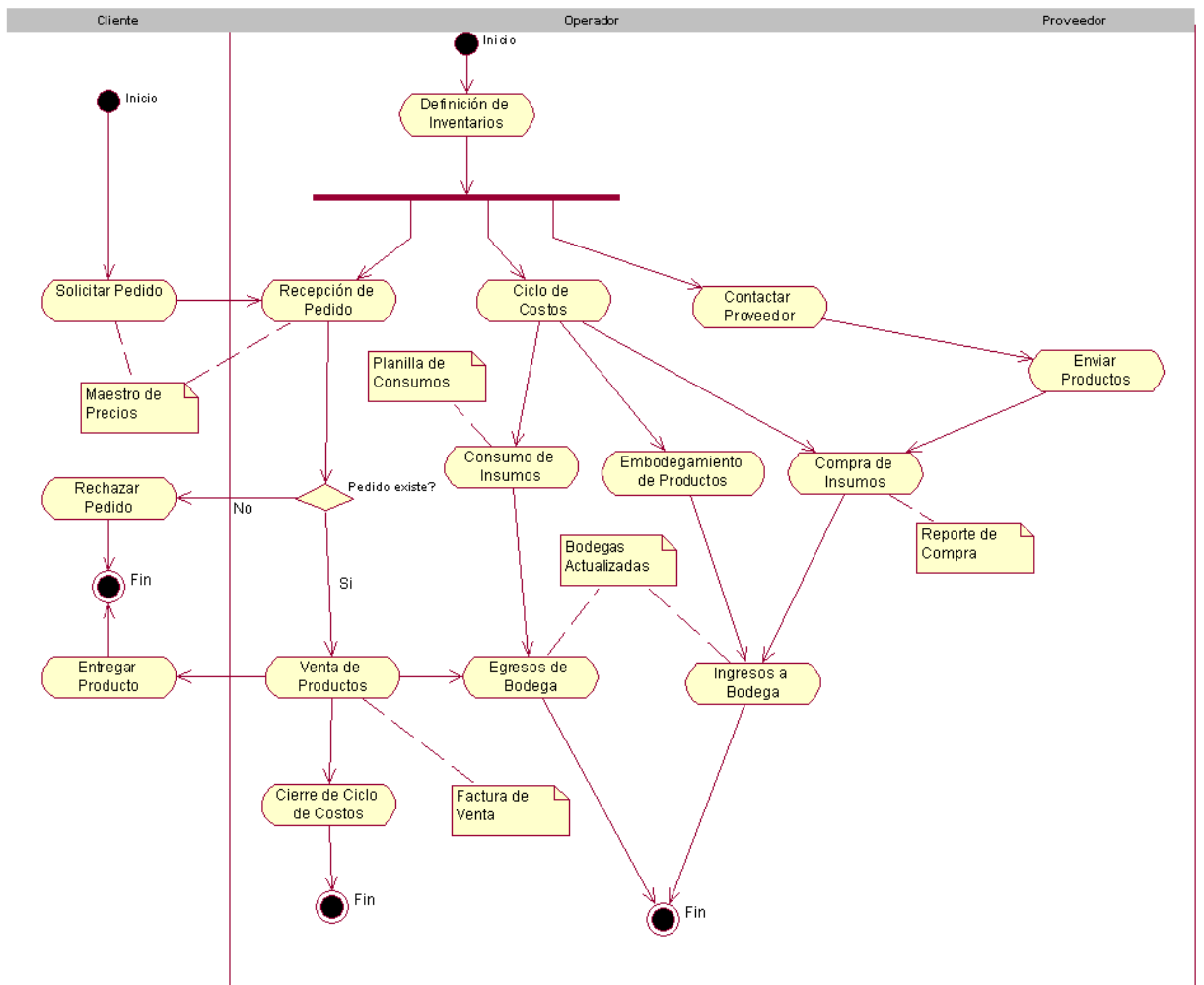


Figura 5.3: "DA Gestión de Inventarios"
Fuente: Propia

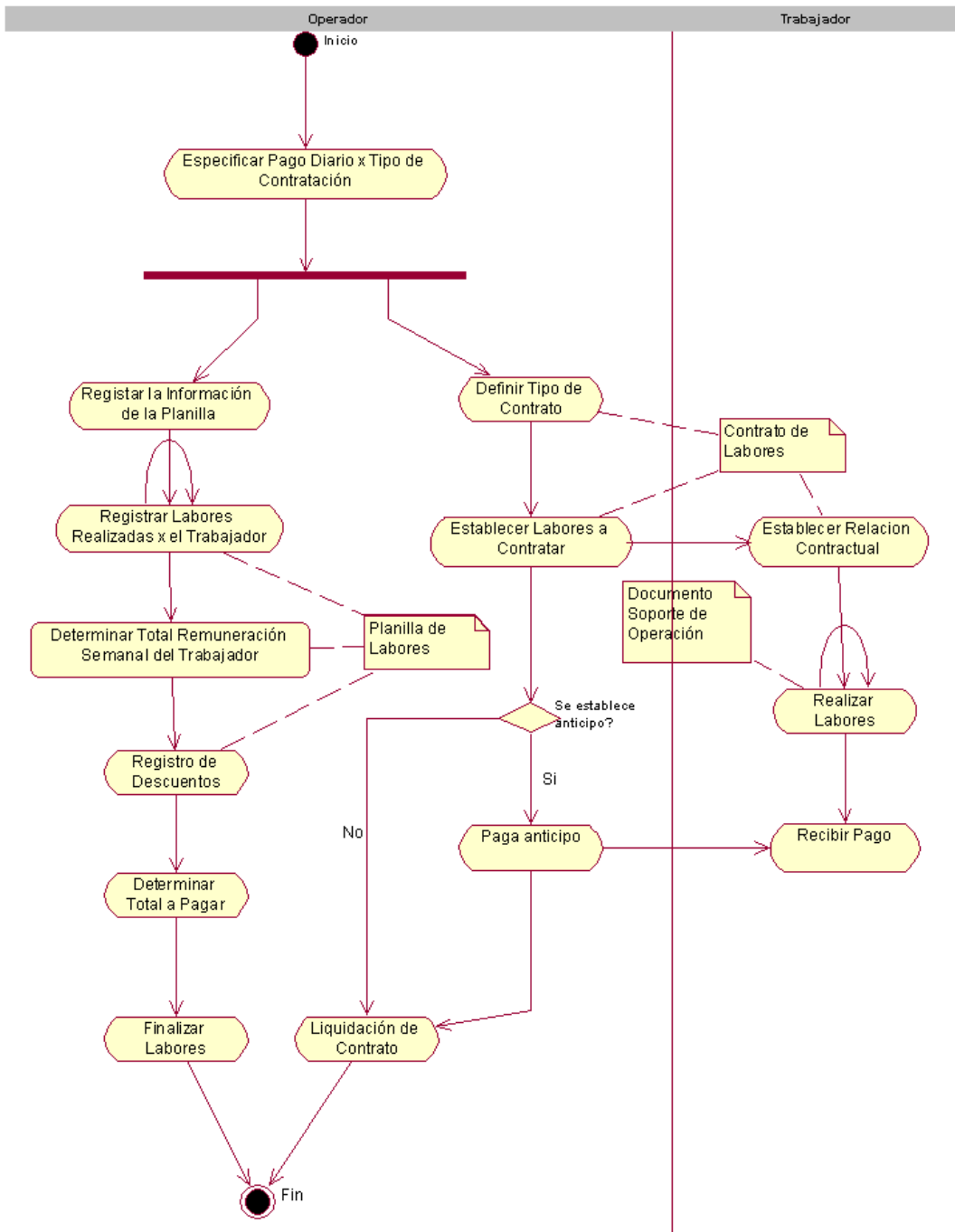


Figura 5.4: "DA Seguimiento de Mano de Obra y Labores"

Fuente: Propia

5.2.5 Glosario de Términos

| A | |
|---|--|
| Activación de Cultivo | Una vez que inicia el periodo de producción, el cultivo se activa. Entonces todos los costos acumulados de desarrollo del cultivo en un lote se convertirán en un único activo amortizable. |
| C | |
| Cálculo del Costo por Unidad de Producción | Durante el proceso productivo, los cultivos de cada lote han ido acumulando los costos de mano de obra e insumos directamente imputados a ellos y también han recibido y acumulado los costos indirectos de producción que periódicamente les han ido irrigando. Antes de calcular los costos de producción, ya sea al final de un año (para un cultivo perenne) o al final del ciclo (para un cultivo transitorio) se debe asegurar de distribuir los costos indirectos que aún no se hayan distribuido en el periodo. Finalmente se obtienen los costos totales de producción de cada centro de costos destinado a la producción sumando los costos directos más los costos indirectos imputados por los otros centros de costos indirectos durante el periodo o el ciclo. |
| Caserío de Huaracalla | Es un Anexo o Caserío del Centro Poblado de Chaucha, Distrito y Provincia de Ambo y Región Huánuco. Ubicado en la Carretera Central Kilómetro 381 computados desde Lima, a 2 Kilómetros de la ciudad de Ambo y a 25 Kilómetros de la ciudad de Huánuco. Posee una población de 383 personas, una tasa de analfabetismo que llega al 28% de la población y sus principales actividades económicas son la agricultura (77% de la PEA del Caserío), comercio y transporte. |

| | |
|--|---|
| Centro de Costos | Nodo conceptual que representa una parte bien definida de la finca (física o conceptual) con un fin claro y a la cual se le desea hacer un seguimiento detallado de sus costos, gastos e ingresos. Un tipo especial de Centro de Costos son los Cultivos Agrícolas. |
| Cliente | Persona a la cual se le vende el producto de lo cosechado en los cultivos de la finca. Pueden ser consumidores directos o intermediarios agrícolas. |
| Compra de Insumos | Permite registrar en el sistema la compra de elementos de control que serán inventariados en bodega. Además permite registrar otros gastos o egresos relacionados con la compra que no se deseen inventariar y que se llevaran directamente al gasto. |
| Consumo de Insumos | El consumo de este tipo de elementos de control (mercancías o materias primas) se debe ir anotando como egresos de almacén en la planilla de consumos. El registro de esta información debe llevar información como: los elementos sacados del inventario, la cantidad, la labor que se realizará con esos materiales y su destino (es decir, el centro de costos al que se le aplicará). |
| Contrato de Labores | Documento que realiza una descripción detallada del alcance de las labores contratadas a un trabajador. |
| Control de costos de producción de sus cultivos | Consiste en realizar un seguimiento detallado de los costos, gastos e ingresos que se dan durante el funcionamiento y producción agrícola de la finca en todos sus cultivos y centros de costos existentes, además de realizar la gestión de los ciclos de vida de los cultivos en desarrollo o en producción de la finca. |
| Cultivo Perenne | Los cultivos perennes como el café, los cítricos, el mango, etc., se caracterizan porque después de sembrados pasan por una etapa de desarrollo seguida de una etapa |

| | |
|--|---|
| | productiva de varias cosechas antes de ser eliminados; por lo tanto, contablemente se considera que tienen una etapa de desarrollo o inversión donde no hay producción, y una etapa productiva normalmente de varias cosechas o ciclos productivos. |
| Cultivo Transitorio | Cultivos que se caracterizan porque tienen una sola cosecha al término de la cual se eliminan, por lo tanto, contablemente se considera que tienen un solo ciclo de costos identificable con su única cosecha. Tienen un manejo de costos sencillo, de una sola cosecha y sin etapa de inversión. Ejemplos: el maíz, la yuca, el arroz, etc. |
| Cuenta de Cultivo en Desarrollo | Cuenta donde se van acumulando los diferentes costos que se den durante la etapa de desarrollo de un cultivo perenne. |
| Cuenta de Producción en Proceso | Cuenta donde se van acumulando los diferentes costos que se den durante la etapa de producción de un cultivo perenne o transitorio. |
| D | |
| Definir Tipo de Contrato | Escoger entre los dos tipos de contratos definidos por defecto en el sistema: Cantidad de Labor (se debe especificar el número de unidades de la labor a contratar, por ejemplo: número de kilos recolectados) o Cantidad de Mano de Obra (se debe especificar el número de unidades de mano de obra, por ejemplo: jornales, horas, días, que se contratarán para ejecutar la labor). |
| Determinar Total a Pagar | Se calcula como el Total de la remuneración semanal del trabajador menos los descuentos realizados al trabajador. |
| Determinar Total Remuneración | Se refiere al total ganado por el trabajador en la semana, donde se discrimina los jornales a pagar en la semana o |

| | |
|---|--|
| Semanal del Trabajador | bien las unidades a pagar en la semana según el tipo de contrato. Debe entenderse que dependiendo del tipo de contratación de la mano de obra, el total ganado por el trabajador en la semana se calculará ya sea por jornales o por unidades realizadas. |
| Documento Soporte de Operación | Documento que comprueba que una operación de la finca se realizó, y cuya información que contenga será ingresada al sistema de gestión. |
| E | |
| Elaboración de Contrato de Labores | Función que permite la elaboración de contratos de labores de mano de obra de dos tipos basándose en el tipo de cálculo que se prefiera: Cantidad de Labor (se debe especificar el número de unidades de la labor a contratar) o Cantidad de Mano de Obra (se debe especificar el número de unidades de mano de obra (jornales, horas, días) que se contratarán para ejecutar la labor). |
| Elemento de Control | Entidad que define algún elemento que se maneja en la finca. Puede ser insumos para el consumo o productos agrícolas para la venta. |
| Embodegamiento de Productos | Una vez los cultivos vayan produciendo sus cosechas, estas se deberán embodegar. El embodegamiento se hace por la operación especializada de embodegamientos, con el fin de que el sistema cargue la producción a inventarios. Al cargarse la producción a inventarios por un costo estimado definido en el embodegamiento, la Cuenta de Producto en Proceso se disminuye en esa misma cantidad. |
| Estructuración de la Finca en Costos | Consiste en que la Finca se estructura en centros de costos, los cuales se clasifican por su relación con el proceso productivo: Centros de costos de producción (como los cultivos sembrados en los lotes agrícolas), los centros de CIP (como las carreteras, el sistema de riego, la |

| | |
|--------------------------------|--|
| | maquinaria y equipo, etc.) y los centros de costos ajenos al proceso productivo (como la administración, el área social, recreación, gastos familiares, etc.). |
| F | |
| Factura de Venta | Informe que muestra en detalle la venta de los elementos de control (productos agrícolas). |
| G | |
| Gestión de inventarios | Controlar el manejo de las operaciones sobre las bodegas de inventarios de la finca, de forma que se pueda realizar la contabilización de los insumos, productos y otros elementos que se posean en la finca en un momento determinado, registrar la compra de insumos a los proveedores, registrar la venta de productos agrícolas a nuestros clientes y registrar las devoluciones, traslados y consumos de estos elementos de control de las bodegas de la finca. |
| L | |
| Lote Agrícola | Viene a ser una subdivisión territorial de la finca, que agrupa o aglutina a los cultivos adyacentes dentro de una área específica de la finca. |
| O | |
| Operaciones de la Finca | Es un hecho, acción o evento que realiza el agricultor en el proceso productivo, por ejemplo, el sembrar un cultivo, comprar, vender o pagar una planilla. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Operador | Persona que registrará periódicamente todos los documentos o soportes físicos de las operaciones de la finca en el sistema y que obtendrá como resultado el procesamiento realizado por esta. Esta persona puede ser directamente el agricultor dueño de la finca o inicialmente puede ser el operario del Telecentro existente en el Caserío, quien actuará como intermediario del agricultor con el sistema hasta que este se adecue al uso del software. |
| P | |
| Planilla de Labores | Registro del uso de mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores que se realizan en la finca. |
| Proveedor | Persona quien envía insumos (mercancías y materias primas) y abastece a la finca, permitiendo su funcionamiento y la producción de los productos agrícolas. |
| R | |
| Reporte de Compra | Informe que detalla los elementos de control (insumos) que se han obtenido de un proveedor y se van a inventariar. |
| Reporte de Devolución | Reporte que detalla las devoluciones que se realicen de elementos de control adquiridos a un proveedor o vendidos a un cliente. |
| Registro de Descuentos | Los descuentos se registran positivos, pero por su carácter de descuentos, restan al total a pagar al trabajador. Un descuento negativo sería una bonificación, o sea que se suma al total a pagar al trabajador. Un ejemplo de descuento sería el de alimentación. |
| S | |

| | |
|---|---|
| Seguimiento mano de obra y labores | Permite el registro y seguimiento del uso de la mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores de la finca, el seguimiento de los trabajadores y sus pagos y descuentos que se le hagan y realizar diferentes tipos de contratos de labores, definiendo la forma como se debe pagar a un trabajador que realice una labor. |
| T | |
| Trabajador | Persona que realiza una determinada labor, por un determinado pago y en un período de tiempo para la Finca. |
| V | |
| Venta de Productos | Permite registrar en el sistema la venta de elementos de control. |

Tabla 5.15: "Glosario de Términos"

Fuente: Propia

5.2.6 Reglas del Negocio

Este punto servirá para dar a conocer las reglas con las cuales trabajara el negocio, para tratar de esta manera de tener un manejo sobre todas las posibles variantes de este.

5.2.6.1 Alcance

Este documento abarca las principales reglas del negocio. Estas reglas son las que dan orden y un eficaz funcionamiento a los diferentes procesos del negocio.

5.2.6.2 Referencias

Documento de entrevista.

- Descripción de Actores y Casos de Uso del Negocio.
- Diagrama de actividades.
- Documento Visión.

5.2.6.3 Vista General

El presente documento da una visión acerca de como se manejara el negocio, como manejara ciertos aspectos del mismo para tratar de evitar en lo posible dificultades o problemas futuros.

5.2.6.4 Reglas del Negocio

▪ Perfil Económico Provincial

La provincia de Ambo, donde se encuentra el Caserío de Huaracalla, se halla en una zona estratégica desde el punto de vista comercial debido a que su territorio es atravesado de norte a sur y viceversa por la carretera central Tingo Maria - Huánuco – Lima, vía totalmente asfaltada que conecta rentablemente a la Provincia de Ambo con el gran mercado de Lima, sin embargo esta ventaja comparativa fundamental en una economía de mercado globalizado no es adecuadamente utilizado por los productores agropecuarios de la Provincia, tal como si lo hacen los comerciantes mayoristas intermediarios.

La Provincia basa su economía principalmente en la actividad agrícola en donde la papa blanca tiene marcada importancia; y se estima que el 60% de la producción se comercializa a mercados extra regionales, similar ocurre con los demás productos.

- **Producción Agrícola**

Según la Dirección Regional Agraria del Gobierno Regional de Huánuco, la producción agrícola de la provincia de Ambo, en la campaña 2006-2007, comprendió la siembra de 8201.75 has., generando un Valor Bruto de Producción (VBP) total de S/. 41'838,841.00, mayormente aportado por la producción de papa, maíz, zapallo, alfalfa y trigo en mayor volumen de producción.

A nivel distrital, en el Distrito de Ambo, la mayor producción en TM representa a los productos de papa con 11 574 TM cosechadas de 703 Has, seguido por zapallo con 3 324 TM cosechadas con 208 Has y los demás productos su volumen de producción es mínimo. El total de Has cosechadas es de 1 666 Has.

- **Flujos De Comercialización**

Del total de la producción agrícola de la provincia el 60% se destina a la comercialización. De este volumen de ventas el 20% se comercializa en la Región Huánuco, el 70% se comercializa en Lima y el 10% restante se comercializa en el mercado interno. El volumen de ventas es de 57 169.44 TM, considerando el 100% de los productos agrícolas que se producen en la Provincia, al mercado de Huánuco se destina 11 433.89 TM, al mercado de Lima 40 018.61 TM de productos agrícolas y al mercado interno 5 716.94 TM. Asimismo destacando los principales productos agrícolas oriundos de la zona como es la papa, zapallo, oca, alfalfa, etc.

- **Manejo de Cultivos Perennes y Transitorios**

Cultivos Transitorios: Los cultivos transitorios como el maíz, la yuca, el arroz, etc., se caracterizan porque tienen una sola cosecha al término de la cual se eliminan, por lo tanto, contablemente tienen un manejo de costos sencillo, se considera que tienen un solo ciclo de costos identificable con su

única cosecha y sin etapa de inversión.

Cultivos Perennes: Los cultivos perennes como el café, los cítricos, el mango, etc., se caracterizan porque después de sembrados pasan por una etapa de desarrollo seguida de una etapa productiva de varias cosechas antes de ser eliminados; por lo tanto, contablemente se considera que tienen una etapa de desarrollo o inversión donde no hay producción, y una etapa productiva normalmente de varias cosechas o ciclos productivos.

▪ **Ciclo de Vida de las Plantas, Ciclos de Costos y Ciclo Contable**

Ciclo Contable: Ciclo que dura normalmente de Enero a Diciembre



Figura 5.5: "Ciclo Contable Agrícola"

Fuente: Propia

Ciclo de Vida: El ciclo de vida de las plantas puede variar entre unos pocos meses en los cultivos transitorios a varios años en los cultivos perennes



Figura 5.6: "Ciclo de Vida de las Plantas"

Fuente: Propia

Ciclo de Costos: El ciclo de costos, para los cultivos transitorios, va desde su establecimiento hasta su cosecha y en los cultivos perennes de cosecha a cosecha



Figura 5.7: "Ciclo de Costos de los Cultivos"

Fuente: Propia

- **Medio Físico**

La Provincia de Ambo se caracteriza por ser un espacio natural sierra. Por su dimensión espacial, tiene un peso relevante en el departamento, al conformar más de 4.29% del territorio. Está constituido por grandes valles transversales que convergen a las micro cuencas del Río Huertas, Río Blanco, Ambo, Conchamarca, Tomaykicwua y Huaranuisha, este espacio diferenciado por sus características accidentadas y la falta de infraestructura de comunicación adecuada, que constituye un fuerte impedimento para la articulación de las zonas andinas, limitan el desarrollo de la Provincia.

- **Suelos**

Según el Ministerio de Agricultura, la clasificación de los suelos en la provincia de Ambo, se basa en la disponibilidad de los suelos, para mantener actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Los factores que limitan son las condiciones climáticas y los riesgos de erosión. En la provincia tenemos cuatro tipos:

Zonas Aptas para el Cultivo Limpio (24.01%): Son tierras de mayor valor agrícola, con relieve topográfico suave y de condiciones climáticas favorables en los valles interandinos, presentan pendientes por debajo de 4%, lo que permite una capacidad de labranza por mantener materiales heterogéneos, desde perfiles de naturaleza estratificada de muy escaso desarrollo a base de fragmentos gruesos, hasta textura media y fina. Por lo general son profundos y gozan de un buen sistema de drenaje.

Estas tierras se distribuyen sobre el río Huallaga desde el norte de la provincia hasta la desembocadura de la quebrada Chachacochoa y sobre las partes media y baja del río Huertas. Los distritos que cuentan con estas características son los distritos de Conchamarca, Tomaykichua, Ambo, Cayna, Colpas, San Rafael, San Francisco y Huácar. Abarcando una superficie aproximada de 30 436.29 Has, que hace un total de 24.01% del territorio provincial.

Zonas de Protección (59.01%): Estas tierras se caracterizan por ser el refugio de la biodiversidad vegetal y animal.

Zonas de Protección y Aptas para Pastos (13.96%): Son tierras de las zonas alto andinas, con suelos superficiales pedregosos y de afloramientos líticos, importante para la actividad minera, fuentes de energía o fauna silvestre y sirven para el pastoreo. Consideradas de calidad agrológica media por presentar limitaciones por la erosión.

Zonas Aptas para la Producción Forestal, Pastos y la Producción (3.03%): Está conformada por tres unidades de tierras importantes: un exclusivo 40% para la reforestación, el segundo 40% son tierras aptas para los pastos de calidad agroecológica media y con deficiencias vinculadas a la erosión y finalmente el 20% son tierras inapropiadas para actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Son tierras demasiados pendientes, erosionadas y con afloramientos líticos.

- **Clima**

Con respecto al clima, la Provincia de Ambo varía de acuerdo a los diferentes pisos altitudinales, asociados a diferentes factores como temperatura, altitud, precipitación, entre otros. En base a los criterios de clasificación de Copen el INRENA identifica dos tipos de clima:

Clima Templado Moderado Lluvioso: Se desarrolla mayormente a los paisajes de valle aluvial de los ríos Huallaga y Huertas, donde la temperatura oscila entre 10° C y 18° C en época de frío y temperatura entre 18° C y 25° C en época de calor, con promedio máximos de precipitación de 532.8 Mm.

Clima Frío Boreal: Depende exclusivamente de la altura, comprende áreas de relieve cordillera donde llegan a temperaturas entre los 3° C y 10° C. Se caracteriza por presentar precipitaciones pluviales promedio máximo de 1819 Mm. mínimos de 834.4 Mm.

5.3 Requerimientos

Para los requerimientos se obtendrá lo que son el informe de entrevista, que es esencial para poder capturar los requerimientos principales del Sistema, luego un informe de benchmarking, donde se observan los diferentes sistemas que son similares al cual construiremos, para poder crear un mejor producto, luego la matriz de requerimientos que contiene los procesos que van a ser programados en el software y una lista de especificación de los casos de uso que se realizarán.

5.3.1 Fuentes de obtención de requerimientos

Para la obtención de los requerimientos se realizaron dos entrevistas a pobladores de la zona, un análisis comparativo o benchmarking entre sistemas de gestión agrícola y unas matrices de actividades y requerimientos.

5.3.1.1 Informe de Entrevistas

| | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|-------------------|
| Fecha : 12/09/2010 | | Duración: 1 hora | De: 2:00pm |
| | | | A: 3:00pm |
| Entrevistado(s): | Teodoro Fretel Ávila | Entrevista Número 1 | |
| Realizada por: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Barrueta Arizábal, Lech Pavel | | | |
| Temas tratados: | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• Descripción general del Caserío de Huaracalla.• Problemas y dificultades existentes en el Caserío de Huaracalla. | | | |

Tabla 5.16: "Informe de Entrevista Número 1"

Fuente: Propia

Informe de Entrevista al Alcalde del Centro Poblado de Chaucha

| | |
|--|---|
| Tema 1: Descripción general del Caserío de Huaracalla. | Propuesto por: Barrueta Arizábal, Lech Pavel |
| Pregunta 1.1: ¿Me podría decir cuál es su jurisdicción municipal como Alcalde? | |
| <p>Respuesta 1.1: Como Alcalde del Centro Poblado de Chaucha, represento al mismo Centro Poblado y sus caseríos o anexos: Huaracalla, Maraura, Hurachimpa y Cochaquillo.</p> | |
| Pregunta 1.2: ¿Dónde usted exactamente reside, ejerce su representación municipal y realiza sus actividades como poblador? | |
| <p>Respuesta 1.2: Resido mayormente en Huaracalla, mi sede como Alcalde esta en el Centro Poblado de Chaucha donde también tengo mi residencia alterna y mis actividades de agricultura los realizo en mis parcelas que poseo en Huaracalla y Chaucha.</p> | |
| Pregunta 1.3: ¿Cuál es la ubicación e importancia para usted del Caserío de Huaracalla? | |
| <p>Respuesta 1.3: Huaracalla pese a ser un caserío o anexo, viene a ser como un paso obligado o “puerto” de muchos poblados y lugares, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Esta ubicado en la misma Carretera Central, que comunica a Pasco, Junín y Lima, así como a la Ciudad Provincial de Ambo, la Ciudad de Huánuco e igualmente a Ucayali y San Martín. ▪ Es salida y llegada por carretera a los poblados de Maraura, Cochaquillo, Huarachimpa y Chaucha, así como salida y llegada por otra carretera a los centros poblados de Huandobamba, Sacsahuanca y Maraypata. <p>En resumen Huaracalla es nuestro punto de salida y llegada.</p> | |
| Pregunta 1.4: ¿Cuál es la población del Centro Poblado de Chaucha y sus Caseríos como Huaracalla? | |
| <p>Respuesta 1.4: El centro poblado de Chaucha incluyendo sus caseríos tiene más de 1400 pobladores. Sólo Huaracalla tiene cerca de 400 pobladores.</p> | |
| Pregunta 1.5: ¿Cuáles son las principales actividades de los pobladores de Huaracalla? | |

| | |
|---|---|
| Respuesta 1.5: La actividad principal de los pobladores de Huaracalla es la agricultura, en su mayor parte de la papa en su variedad amarilla y en menor medida otros como el maíz, fréjol, trigo, etc. | |
| Tema 2: Problemas y dificultades existentes en el Caserío de Huaracalla. | Propuesto por: Barrueta Arizábal, Lech Pavel |
| Pregunta 2.1: ¿Cuáles son los principales problemas del Caserío de Huaracalla? | |
| <p>Respuesta 2.1: Puedo mencionar los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gracias a que el Caserío de Huaracalla esta conectado a la energía eléctrica, tenemos acceso a los usos de Internet, la telefonía. Una de las razones es que estamos a 3 kilómetros de la capital de la Provincia de Ambos y a 20 kilómetros de la capital de Huánuco. ▪ Nuestra electrificación se hizo sin el alumbrado público. Los demás centros poblados que no se encuentran en la Carretera Central recién en la actualidad se están electrificando. ▪ En Huaracalla y otros Centros Poblados sufrimos ausencia del Estado y sus instituciones, carecemos de apoyo técnico y profesional para realizar proyectos de compra a buen precio de abonos e incluso de venta a mejor precio de nuestros productos. | |
| Pregunta 2.2: ¿Algo más que tiene que agregar usted como Alcalde de un Centro Poblado con 4 caseríos o anexos? | |
| <p>Respuesta 2.2: para finalizar quisiera agregar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sufrimos aún importante ausencia del Estado. ▪ Tenemos postas médicas sin médico, sólo atendido por Técnicos en Enfermería. ▪ El centro poblado de Chaucha y los demás caseríos o anexos de Chaucha, así como otros 50 poblados de la provincia de Ambo y los 480 poblados de Huánuco, recién se electrificaron por gestiones directas de las autoridades comunales ante el Presidente de la República. | |

Tabla 5.17: "Entrevista Número 1"

Fuente: Propia

| | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Fecha : 12/09/2010 | | Duración: 1 hora | De: 5:00pm |
| | | | A: 6:00pm |
| Entrevistado(s): | Alberto Aguirre Rivera | Entrevista Número 2 | |
| Realizada por: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Barrueta Arizábal, Lech Pavel | | | |
| Temas tratados: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo diario de la actividad agrícola en el Caserío de Huaracalla | | | |

Tabla 5.18: "Informe Entrevista Número 2"

Fuente: Propia

Informe de Entrevista un Comunero del Caserío de Huaracalla

| | |
|--|---|
| Tema 1: Desarrollo diario de la actividad agrícola en el Caserío de Huaracalla. | Propuesto por: Barrueta Arizábal, Lech Pavel |
| Pregunta 1.1: ¿Cuántos años tiene usted y cuantas personas conforman su familia dependiente? | |
| Respuesta 1.1: Tengo 45 años de edad, y mi familia esta conformada por mi esposa, así como mis dos menores hijos y dos menores sobrinos huérfanos, todos estudiantes. | |
| Pregunta 1.2: ¿Cuáles son las actividades a los que usted se dedica? | |
| <p>Respuesta 1.2: Mis actividades a los que me dedico es la agricultura de papa, maíz, fréjoles y trigo para el auto consumo hasta la siguiente cosecha, y el excedente de papa amarilla lo vendo para obtener ingresos económicos.</p> <p>Adicionalmente y en forma complementaria también me dedico a la crianza de animales como ovejas, para consumo y venta, y burros como animales de carga para mis productos agrarios</p> | |
| Pregunta 1.3: ¿Para sus actividades agrícolas tienes trabajadores a tu cargo, y si es así, cuanto le pagas como salarios? | |
| Respuesta 1.3: No tengo trabajadores en forma permanente, solo en algunas oportunidades por 2 ó 3 días semanales contrato jornaleros a un salario de 15 nuevos soles diarios, sólo en épocas de siembra y cosecha. En otras oportunidades nos apoyamos mutuamente con otros campesinos en forma equivalente, que en nuestro quechua es la Huashga (Ayni). | |
| Pregunta 1.4: ¿Los terrenos de cultivo es propio o alquilado? | |
| Respuesta 1.4: Las parcelas que cultivo son de mi propiedad en un 50% y el resto es alquilado o prestado de otros comuneros. | |
| Pregunta 1.5: ¿Cuál es el sistema o herramientas que utiliza en sus actividades agrícolas? | |
| Respuesta 1.5: Por razones de parcelas inclinadas y de acceso difícil, la preparación del terreno es con arados jalados con toros y complementado con picos. | |

| |
|---|
| <p>El cultivo es con la lampa y la cosecha igualmente con jornaleros y el traslado con burros. El riego es natural con la lluvia estacional complementada con regadío por canales o acequias artesanales.</p> |
| <p>Pregunta 1.6: ¿Cuántas cosechas al año produce?</p> |
| <p>Respuesta 1.6: Las cosechas al año están determinadas por cada producto y según el riego, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La papa, cuando tiene acceso al riego con canales o acequias se dan 2 veces al año, de lo contrario una sola vez al año. ▪ El maíz, el trigo y los frijoles, una sola vez al año. |
| <p>Pregunta 1.7: ¿Algo más que tiene señalar usted?</p> |
| <p>Respuesta 1.7: En nuestro Caserío y los demás poblados de las zonas rurales se da ausencia de las instituciones y autoridades, así como los profesores dan enseñanzas en la Inicial, Primaria y Secundaria con inasistencias en más del 40% de sus horas obligadas.</p> |

Tabla 5.19: "Entrevista Número 2"

Fuente: Propia

5.3.1.2 Benchmarking

| Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola | | | |
|---|----------------------------|-----------------|-----------------------|
| Análisis Comparativo | Aplicaciones Nevado | PlusAgro | InfoHuaracalla |
| ASPECTOS FUNCIONALES | | | |
| Control de Costos de Producción | | | |
| Estructuración Lógica de la Finca | | | X |
| Análisis de Suelos | X | X | X |
| Gestión de Cultivos Perennes y Transitorios | X | | X |
| Seguimiento de Costos Directos y Indirectos de Producción | X | X | X |
| Distribución de los Costos Indirectos de Producción | | | X |
| Gestión de Inventarios | | | |
| Creación de las Definiciones Base de Inventarios | | | X |
| Gestión de Compra de Insumos | X | X | X |
| Gestión de Venta de Productos Agrícolas | X | X | X |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gestión de los Consumos en Producción | | X | X |
| Manejo de Bodegas | X | X | X |
| Seguimiento de Mano de Obra y Labores | | | |
| Seguimiento de Labores Agrícolas | X | | X |
| Gestión del Personal | | | X |
| Elaboración de Contratos | | | X |
| Manejo de Diferentes Tipo de Contratos | | | X |
| Cálculo de Remuneraciones y Descuentos Salariales | | | X |

| CARÁCTERÍSTICAS GENERALES | | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Multifinca | X | X | X |
| Sistema Integrado | X | | X |
| Sistema Basado en Operaciones | | | X |
| Seguridad de Usuario | X | | X |
| Realizar Reportes | X | X | X |
| Sistema operativo | Windows 7 / XP | Windows 7 / XP | Windows 7 / XP |
| Servidor de base de datos | SQL Server | MySQL Server | My SQL Server |
| Lenguaje de programación | .NET | JAVA | Java |
| CONFIGURACIÓN HARDWARE | | | |
| Procesador | 3 Ghz | Pentium 4 1Ghz | Pentium 4 1Ghz |
| Memoria | RAM 1 GB | RAM 512 MB | RAM 256 MB |

Tabla 5.20: "Tabla de Benchmarking"

Fuente: Propia

5.3.1.3 Matriz de Actividades y Requerimientos

a) Requerimientos Funcionales

| Matriz de Actividades y Requerimientos Funcionales | | |
|---|--|--------------------------------|
| Proceso de Negocio | Actividad del Negocio | Responsable del Negocio |
| Control de Costos de Producción | Crear Centro de Costos | Operador |
| | Crear Lote Agrícola | |
| | Crear Cultivo Agrícola | |
| | Crear Nodo Distribuidor | |
| | Activar Cultivo Agrícola | |
| | Registrar Corte de Cultivo | |
| | Registrar Erradicación de Cultivo | |
| | Finalización del Centro de Costos | |
| | Distribuir Costos Indirectos de Producción | |
| Gestión de Inventarios | Crear Grupo de Inventarios | Operador |
| | Crear Elemento de Control | |
| | Crear Bodega | |
| | Registrar Compra de Insumos | |
| | Registrar de Venta de Productos Agrícolas | |

| | | |
|--|-------------------------------------|-----------------|
| | Registrar Consumo de Insumos | |
| | Ajuste de Bodega | |
| | Trasladar entre Bodegas | |
| Seguimiento de Mano de Obra y Labores | Registrar Trabajador | Operador |
| | Definir Tipo de Contratos | |
| | Definir Descuentos a Trabajador | |
| | Registrar Labores Agrícolas | |
| | Elaborar Contratos de Labores | |
| | Calcular Remuneración de Trabajador | |

Tabla 5.21: "Matriz de Actividades y Requerimientos Funcionales"

Fuente: Propia

| Matriz de Actividades y Requerimientos Funcionales | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--------------|------------------|
| Requerimiento o Responsabilidad | | Caso de Uso | Actor | Iteración |
| R1 | Establecer el proceso de amortización de los costos de desarrollo del cultivo | Activación de Cultivo Perenne | Operador | 0 |
| R2 | Conocer las cosechas recogidas en la finca | Corte de Cultivo Perenne | Operador | 0 |
| R3 | Finalizar la vigencia del cultivo | Erradicación de Cultivo Perenne | Operador | 0 |
| R4 | Finalizar la vigencia del cultivo y conocer las cosechas recogidas en la finca | Erradicación de Cultivo Transitorio | Operador | 0 |
| R5 | Conocer las compras de insumos de la finca y los ingresos a la bodega | Compra de Insumos | Operador | 0 |
| R6 | Conocer el estado de ventas de la finca y los egresos a la bodega | Venta de Productos | Operador | 0 |
| R7 | Calcular los pagos totales al personal de la finca | Determinar Remuneración de Trabajador | Operador | 0 |

| | | | | |
|------------|---|-------------------------------------|----------|---|
| R8 | Establecer los criterios para distribuir los costos indirectos de producción | Crear Nodo Distribuidor | Operador | 1 |
| R9 | Conocer los costos asociados a los Centros de Costos y en los Cultivos Agrícolas | Ejecución Presupuestal | Operador | 1 |
| R10 | Conocer la composición de los suelos de un lote agrícola | Realizar Análisis de Suelos | Operador | 1 |
| R11 | Verificar los consumos de insumos por parte de los Centros de Costos y de los Cultivos Agrícolas | Registro de Consumo | Operador | 1 |
| R12 | Gestionar la contratación de personal de apoyo para las actividades agrícolas | Elaboración de Contratos de Labores | Operador | 1 |
| R13 | Finalizar la vigencia de un Contrato de Labores | Liquidación de Contrato de Labores | Operador | 1 |

| | | | | |
|------------|--|------------------------------------|----------|---|
| R14 | Detallar las labores realizadas por parte de los trabajadores en la finca | Registro en la Planilla de Labores | Operador | 1 |
| R15 | Detallar los egresos e ingresos de Elementos de Control a las Bodegas | Traslado entre Bodegas | Operador | 1 |
| R16 | Asegurar la concordancia entre las existencias reales y lo registrado en el sistema | Ajuste de Bodega | Operador | 1 |

Tabla 5.22: "Matriz de Actividades y Requerimientos Funcionales"

Fuente: Propia

b) Requerimientos No Funcionales

| Nro. | Requerimientos No Funcionales | Clasificación | | | | | |
|------|---|---------------|---|---|---|---|---|
| | | F | U | R | P | S | + |
| R101 | El sistema trabajara bajo un hardware: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pentium IV o superior. ▪ Disco Duro 40GB o superior. ▪ Memoria RAM 1GB o superior. ▪ Tarjeta de video de 128 MB o superior. | | | X | | X | |
| R102 | El sistema deberá trabajar bajo los siguientes Softwares: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema Operativo: Windows 98 o XP. ▪ Java SE 6. | | | X | | X | |
| R103 | Las pantallas deben estar estandarizadas | | X | | | | X |
| R105 | El sistema debe contar con una ayuda disponible en cada ventana para el usuario. | | X | X | | | |
| R106 | El sistema contará con un asistente para la instalación del sistema | | | | | X | |
| R107 | El sistema registrará todos los errores en almacenamiento persistente. | | X | | | | |
| R108 | En el sistema, todo uso requiere la autenticación de usuarios. | | X | | | | |
| R109 | En el sistema la generación de los reportes debe durar como máximo 2 minutos, el 90% de las veces. | | | | | X | |
| R110 | El sistema debe tener una recuperación rápida en caso del servidor. | | | | | | X |
| R111 | La Base de Datos deber ser relacional y esta deberá estar implementado en MySQL 5.1. | | | X | | X | |
| R112 | El sistema deberá permitir que las transacciones a la base de datos duren como máximo de 5 seg. el 90% veces. | | | | X | | X |

Tabla 5.23: "Matriz de Requerimientos No Funcionales"
Fuente: Propia

5.3.2 Lista de casos de uso priorizados

| Iteración: 0 Casos de Uso Indispensables | | |
|--|---|---|
| Nombre del caso de uso | Cursos de eventos programados | Justificación |
| Activación de Cultivo Perenne (CUS a ser Implementado) | El Operador cambia el estado del Cultivo de desarrollo al de producción y se crea un activo amortizable de los costos que se dieron durante el desarrollo del cultivo. | Importante para hacer un seguimiento de los costos del cultivo y para generar reportes. |
| Corte de Cultivo Perenne (CUS a ser Implementado) | El Operador cambia el estado del Cultivo Perenne al estado de desarrollo, se actualiza el inventario y se modifican las cuentas de desarrollo y producción del cultivo. | Importante para hacer un seguimiento de los costos del cultivo y para generar reportes. |
| Erradicación de Cultivo Perenne (CUS a ser Implementado) | El operador pone fin a la vigencia del Cultivo Perenne y todos los costos pendientes pasan a cuenta de perdidas pro baja. | Importante para hacer un seguimiento de los costos del cultivo y para generar reportes. |
| Erradicación de Cultivo Transitorio (CUS a ser Implementado) | Se finaliza la vigencia del Cultivo Transitorio y se actualiza el inventario embodegando lo cosechado. | Importante para hacer un seguimiento de los costos del cultivo y para generar reportes. |
| Compra de Insumos (CUS a ser Implementado) | El Operador registra en el Sistema la compra de insumos que serán inventariados o aquella compra que no se desea inventariar y que se llevará directamente al gasto. | Importante para hacer un seguimiento a los ingresos de Elementos de Control a las Bodegas de la Finca. |
| Venta de Productos (CUS a ser Implementado) | El Operador registra en el Sistema la venta de los productos agrícolas producidos por los Cultivos de la Finca. | Importante para hacer un seguimiento a las ventas hechas por el agricultor y de los egresos de elementos de control de las Bodegas de la Finca. |

| | | |
|--|---|--|
| Determinar Remuneración de Trabajador (CUS a ser Implementado) | El Operador registra el trabajo efectuado durante la semana y se calcula lo ganado por el Trabajador en función de su Contrato de Labores y de los descuentos que se le haga. | Importante para hacer un seguimiento de los pagos, labor efectuada y rendimiento por labor del trabajador. |
| Iteración: 1 Casos de Uso adicionales o complementarios | | |
| Nombre del caso de uso | Cursos de eventos programados | Justificación |
| Crear Nodo Distribuidor (CUS a ser Implementado) | El Operador crea un Nodo Distribuidor que permita repartir o distribuir los costos indirectos de producir un Lote de un Cultivo o del funcionamiento de un Centro de Costos. | Necesario para conocer el costo total real de producción. |
| Ejecución Presupuestal (CUS a ser Implementado) | El operador requiere obtener la información todas las imputaciones directas a las diferentes Centro de Costos independientemente de que se hayan repartido sus valores. | Importante para que el administrador pueda obtener informes detallados de lo Centros de Costos y Cultivos de la Finca. |
| Realizar Análisis de Suelos (CUS a ser Implementado) | El Operador registra un informe sobre las características del suelo del Lote Agrícola. | Importante para tener un historial más completo sobre el Lote Agrícola. |
| Registro de Consumo (CUS a ser Implementado) | El Operador registra el consumo de insumos por parte de un Centro de Costos que han salido de bodega en la semana. Los consumos pueden ser destinados al proceso productivo o al gasto. | Importante para hacer un seguimiento y control a los costos y gastos de un Centro de Costos y a los egresos de Elementos de Control de una Bodega. |
| Ajuste de Bodega (CUS a ser Implementado) | Permite al Operador realizar ajustes a los inventarios cargados del Sistema para que coincidan con las existencias reales. | Importante porque nos aseguramos que el inventario en el Sistema este en concordancia con la realidad de la Finca. |
| Traslado entre Bodegas (CUS a ser Implementado) | El Operador registra en el Sistema el traslado de | Importante para hacer un seguimiento de |

| | | |
|--|--|---|
| | Elementos de Control entre Bodegas de la misma Finca. | ingresos y egresos de la Bodegas de la Finca. |
| Registro en la Planilla de Labores (CUS a ser Implementado) | El Operador registra por cada día de la semana el uso de mano de obra y las cantidades ejecutadas en todas las labores en la Finca. | Importante para tener un registro detallado del trabajo hecho en la Finca en los Cultivos y otros Centros de Costos. |
| Elaboración de Contratos de Labores (CUS a ser Implementado) | El Operador elabora un contrato de labores de mano de obra de dos tipos basándose en el tipo de cálculo que se prefiera: Cantidad de Labor o Cantidad de Mano de Obra. | Importante para tener un registro detallado del de lo contratos efectuados para el funcionamiento de la Finca y monitorear los pagos y el rendimiento del Trabajador. |
| Liquidación de Contrato de Labores (CUS a ser Implementado) | El operador finaliza la vigencia de un Contrato de Labores determinado, señalando que se realicen y registren los pagos correspondientes. | Importante para tener actualizado y en vigencia el conjunto de contratos de la Finca. |
| Iteración: 2 Casos de Uso de Soporte | | |
| Nombre del caso de uso | Cursos de eventos programados | Justificación |
| Crear Centro de Costos (CUS a ser Implementado) | El Operador crear un Centro de Costos con el propósito de hacer un seguimiento a los costos y gastos de un área en particular. | Se realiza la estructuración de la Finca en Centro de Costos. |
| Crear Lote Agrícola (CUS a ser Implementado) | El Operador crea un lote de explotación agropecuaria dentro de la Finca | Se crea la estructura contenedora de cultivos Lote Agrícola. |
| Crear Cultivo Perenne (CUS a ser Implementado) | El Operador crea un Cultivo Perenne asociado a un Lote Agrícola de la Finca. | Se realiza la estructuración de la Finca en Cultivos Agrícolas. |
| Crear Cultivo Transitorio (CUS a ser Implementado) | El Operador crea un Cultivo Transitorio asociado a un Lote Agrícola de la Finca. | Se realiza la estructuración de la Finca en Cultivos Agrícolas. |
| Finalización de Centro de Costos | El Sistema desaparecerá o | Se realiza un control de sobre los Centros de |

| | | |
|--|---|---|
| (CUS a ser Implementado) | reiniciará el Centro de Costos a partir de la Fecha indicada por el Operador | Costos de la Finca. |
| Finalización de Lote Agrícola (CUS a ser Implementado) | El Sistema desaparecerá al Lote Agrícola a partir de la Fecha indicada por el Operador. | Se realiza un control de sobre los Lotes Agrícolas de la Finca. |
| Crear Grupo de Inventarios (CUS a ser Implementado) | El Operador crea un Grupo de Inventarios que define la forma en que debe ser contabilizado cada Elemento de Control ante cualquier transacción. | Se crea las definiciones de inventarios de la Finca. |
| Crear Elemento de Control (CUS a ser Implementado) | El Operador crea un Elemento de Control que almacena la definición de un elemento que maneja la Finca. | Se crea las definiciones de inventarios de la Finca. |
| Crear Bodega (CUS a ser Implementado) | El Operador crea una Bodega que almacenará los Elementos de Control. | Se crea las definiciones de inventarios de la Finca. |

Tabla 5.24: "Lista de casos de uso priorizados"

Fuente: Propia

5.3.3 Diagramas de Caso de Uso

Se realizan los diagramas para cada caso de uso con el propósito de documentar el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario, y representar las funciones que el sistema va a poder ejecutar.

5.3.3.1 CUN: Control de Costos de Producción

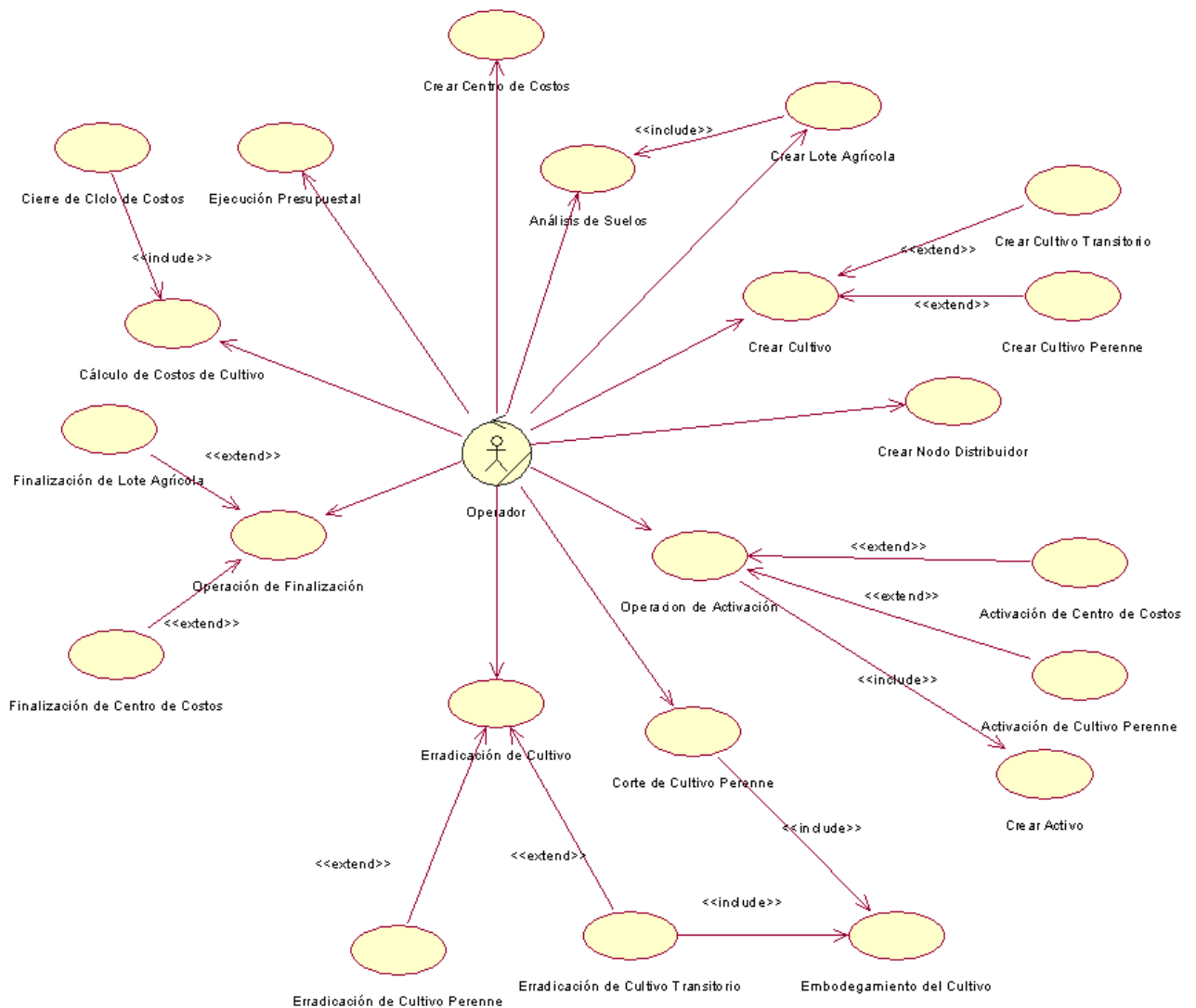


Figura 5.8: "Diagrama de CUN: Control de Costos de Producción"

Fuente: Propia

5.3.3.2 CUN: Gestión de Inventarios

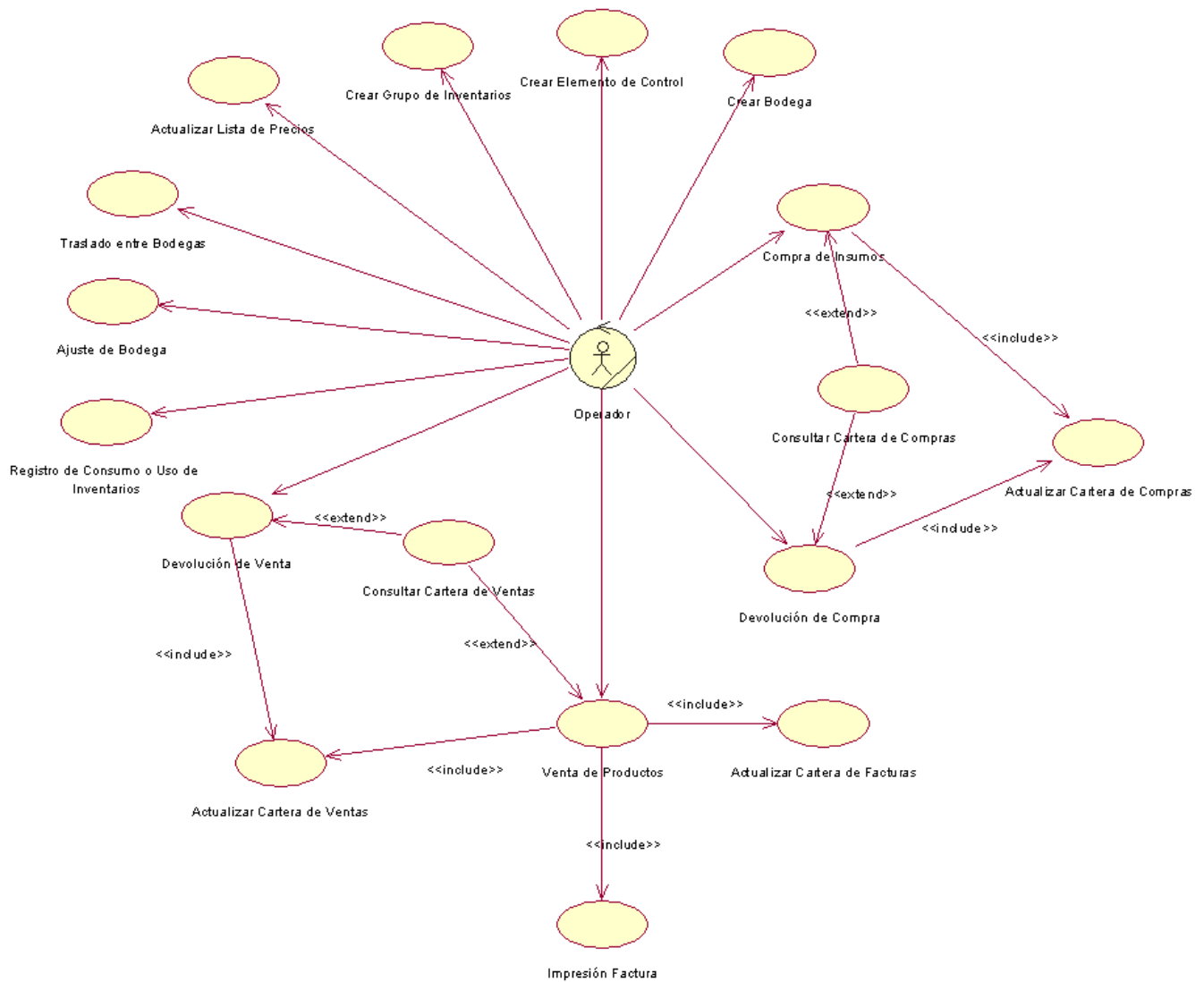


Figura 5.9: "Diagrama de CUN: Gestión de Inventarios"

Fuente: Propia

5.3.3.3 CUN: Seguimiento de Mano de Obra y Labores

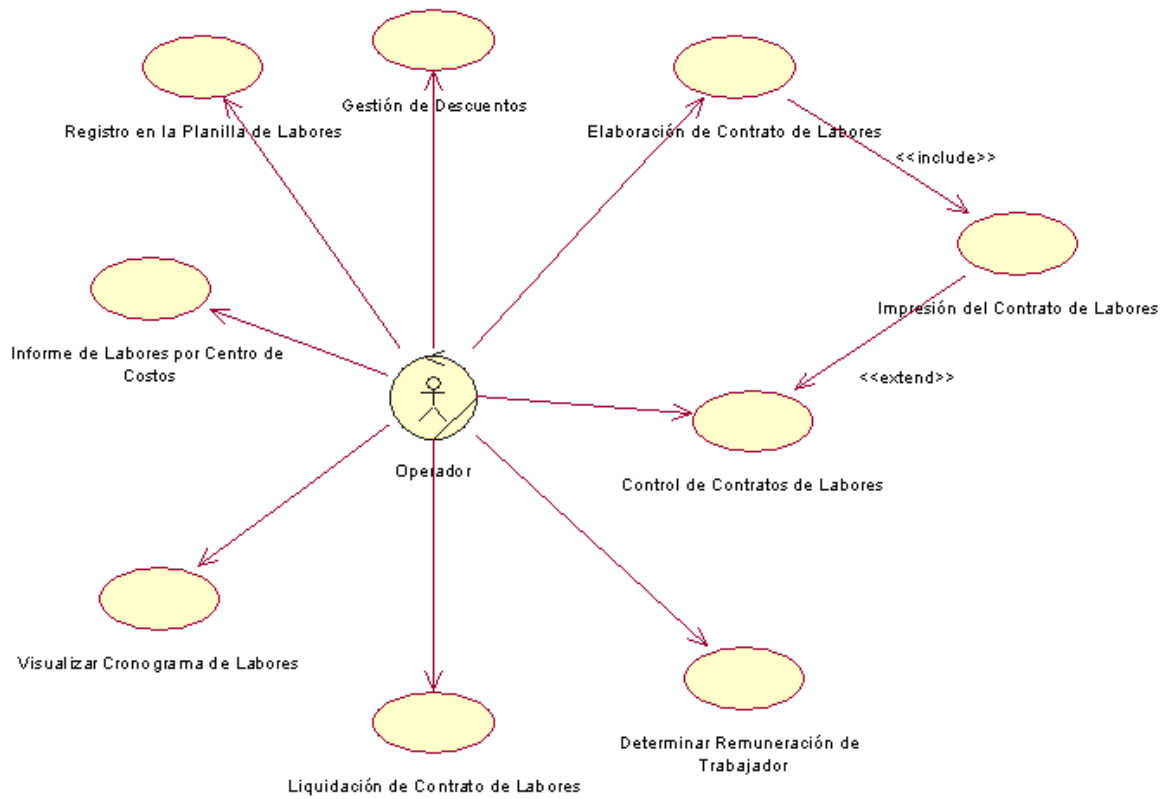


Figura 5.10: "Diagrama de CUN: Seguimiento de Mano de Obra y Labores"

Fuente: Propia

5.4 Análisis y Diseño

Este punto trata de los puntos siguientes: La realización de los casos de uso para el análisis refiere a un informe detallado de los casos de uso, su flujo de actividades mediante las cuales se pueden identificar las clases para el modelo de clases persistente, luego con esto realizado se podrán establecer los prototipos de la aplicación y la arquitectura que se implementará en el sistema.

5.4.1 Realización de los casos de uso para el análisis

Se realiza la especificación de cada una de las partes definidas para lograr la descripción completa de cada Caso de Uso de los paquetes.

5.4.1.1 Casos de Uso de Alto Nivel del Paquete Control de Costos de Producción

| | |
|-------------------------|--|
| Caso de Uso: | Crear Centro de Costos |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Permite crear un Centro de Costos para la Finca del agricultor, con el propósito de hacer un seguimiento a los costos y gastos de un área en particular. |
| Precondición: | El Operador tiene que haberse logueado correctamente al Sistema |
| Flujo Principal: | <ol style="list-style-type: none">1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Centro de Costos".2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información Básica del Centro de Costos.3. El Operador ingresa Nombre, Responsable, Actividad, Área, Población o Cantidad de Unidades, Clasificadores y el Tipo de Centro de Costos que se está creando.4. Si el Operador selecciona la opción "Guardar" el Sistema guarda el nuevo Centro de Costos.5. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. |
| Post-condición: | Se creó un nuevo Centro de Costos en el Sistema. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Crear Lote Agrícola |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crear un lote de explotación agropecuaria dentro de la Finca |
| Precondición: | El Operador debe haberse logueado correctamente. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Lote Agrícola". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información Básica del Lote Agrícola. 3. El Operador ingresa Nombre, Responsable y Actividad principal del Lote Agrícola. 4. El Operador de forma opcional puede cargar una fotografía del Lote Agrícola. 5. El Operador ingresa el Área de extensión del Lote Agrícola. 6. Si el Operador selecciona la opción "Crear" el Sistema guarda el nuevo Lote Agrícola. <ol style="list-style-type: none"> 6.1. El Operador registra el Análisis de Suelos inicial del Lote Agrícola. 7. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se crea un nuevo Lote Agrícola en la Finca |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Realizar Análisis de Suelos |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra un informe sobre las características del suelo del Lote Agrícola. |
| Precondición: | Debe existir por lo menos un Lote Agrícola. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Realizar Análisis de Suelos" 2. El Sistema muestra una lista de los Lotes Agrícolas que conforman la Finca. 3. Si el Operador selecciona un Lote Agrícola de la lista <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El Sistema muestra la pantalla para ingresar las características del suelo a analizar. 3.2. El Operador ingresa la fecha en que se realizó el análisis. 3.3. El Operador ingresa datos del suelo como Acidez, Porcentaje de Materia Orgánica, Cantidad de Potasio, etc. 3.4. El Operador selecciona la opción "Guardar" y el Sistema guarda el nuevo Análisis de Suelos. 4. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se guarda un nuevo Análisis de Suelos en el Historial del Lote Agrícola |

| | |
|--|--|
| Caso de Uso: | Crear Cultivo Perenne |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea un cultivo perenne asociado a un Lote Agrícola de la Finca. |
| Precondición: | La Finca debe tener por lo menos un Lote Agrícola creado |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Cultivo Perenne". 2. El Sistema muestra una lista con los lotes agrícolas que forman parte de la Finca del Operador. 3. El Operador selecciona un Lote Agrícola de la lista. 4. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la información del cultivo agrícola. 5. El Operador ingresa la información básica del cultivo: Tipo de cultivo, Nombre y Responsable. 6. El Operador ingresa la información técnica del cultivo: Área o extensión del cultivo, Población, Unidad, Variedad de la semilla y Procedencia de la semilla. 7. Si el Operador selecciona la opción "Continuar" el Sistema muestra la pantalla para definir los ciclos del cultivo. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. El Operador identifica la Fecha de Inicio del Ciclo y la Fecha de Siembra. 7.2. El Operador determina una Cuenta de Cultivo en Desarrollo. 7.3. Si el Operador selecciona la opción "Crear" el Sistema guarda el nuevo Cultivo Perenne con el estado de desarrollo. 7.4. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. 8. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se creó un nuevo Cultivo Perenne en el Lote Agrícola seleccionado. |

| | |
|-------------------------|---|
| Caso de Uso: | Crear Cultivo Transitorio |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea un cultivo transitorio asociado a un Lote Agrícola de la Finca. |
| Precondición: | La Finca debe tener por lo menos un Lote Agrícola creado |
| Flujo Principal: | <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Cultivo Transitorio". 2. El Sistema muestra una lista con los lotes agrícolas que forman parte de la Finca del Operador. 3. El Operador selecciona un Lote Agrícola de la lista. 4. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la información del cultivo agrícola. 5. El Operador ingresa la información básica del cultivo: Tipo de cultivo, Nombre y Responsable. 6. El Operador ingresa la información técnica del cultivo: Área del cultivo, Población, Unidad, Variedad de la semilla y Procedencia de la semilla. 7. Si el Operador selecciona la opción "Continuar" el Sistema muestra la pantalla para definir el ciclo del cultivo. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. El Operador identifica la Fecha de Inicio del Ciclo y la Fecha de Siembra. 7.2. El Operador determina una Cuenta de Producción en Proceso. 7.3. Si el Operador selecciona la opción "Crear" el Sistema guarda el nuevo Cultivo Transitorio con el estado de explotación. 7.4. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. 8. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. |
| Post-condición: | Se creó un nuevo Cultivo Transitorio en el Lote Agrícola seleccionado. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Crear Nodo Distribuidor |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea un Nodo Distribuidor que permita repartir los costos indirectos de producir un producto. |
| Precondición: | Debe existir por lo menos un Cultivo creado. Debe existir por lo menos un Centro de Costos que acumule los costos indirectos de producción. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Nodo Distribuidor". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la información del Nodo Distribuidor. 3. El Operador ingresa la Información Básica del Nodo: Nombre y Responsable. 4. Si el Operador selecciona la opción "Determinar Alcance de la Distribución". <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El Operador podrá escoger diferentes criterios para definir el Alcance de la Distribución entre los Centros de Costos Vigentes: <ul style="list-style-type: none"> – Por actividad agrícola. – Por etapa de desarrollo. – Por clasificadores. – Por designación. 4.2. El Operador escoge un criterio y selecciona la opción "Aceptar". 4.3. El Sistema establece el Alcance de Distribución del Nodo. 5. Si el Operador selecciona la opción "Determinar Criterios de Distribución". <ol style="list-style-type: none"> 5.1. El Operador podrá escoger diferentes Criterios para realizar la Distribución de los Costos: <ul style="list-style-type: none"> – Por partes iguales. – Por área de los Centros de los Costos. – Por población. – Por producción. – Por mano de obra. – Por uso de activos. – Por pesos preestablecidos. 5.2. El Operador escoge un criterio y selecciona la opción "Aceptar". 5.3. El Sistema establece el Criterio de Distribución del Nodo. 6. Si el Operador selecciona la opción "Guardar" el Sistema guarda el nuevo Nodo de Distribución. 7. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se creó un Nodo Distribuidor asociado a un conjunto de Centro de Costos. |

| | |
|---|---|
| Caso de Uso: | Activación de Cultivo Perenne |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Cambia el estado de un Cultivo Perenne de desarrollo a producción. |
| Precondición: | Se debe tener ya creados por lo menos un Cultivo Perenne. El Cultivo Perenne a activar debe estar en el estado de desarrollo. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Activar Cultivo Perenne". 2. El Sistema muestra en pantalla todos los Cultivos Perennes existentes en estado de desarrollo divididos por Lotes Agrícolas. 3. El Operador selecciona el Cultivo Perenne que desea activar. 4. El Sistema muestra los costos directos generados durante el estado de desarrollo del cultivo. 5. Si el Operador selecciona la opción "Activar" <ol style="list-style-type: none"> 5.1. El Sistema cambia el estado del Cultivo Perenne al de producción. 5.2. El Sistema crea un activo amortizable por el valor de los costos acumulados durante el desarrollo del cultivo y que se irán amortizando durante la vida útil de producción. 5.3. El Sistema crea una Cuenta de Producción en Proceso para el cultivo 6. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se cambia el estado del Cultivo Perenne al estado de producción y se crea un activo que se amortizará durante el periodo de producción. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Corte de Cultivo Perenne |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Cambia el estado de un Cultivo Perenne de producción a desarrollo y cierra un ciclo de costos. |
| Precondición: | El Cultivo Perenne a Cortar debe estar en producción. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Corte de Cultivo Perenne". 2. El Sistema muestra una lista con los Cultivos Perennes en estado de producción divididos por lotes agrícolas. 3. Si el Operador selecciona un Cultivo Perenne de la lista. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El Sistema muestra los ciclos por los que ha pasado el Cultivo Perenne hasta el ciclo actual. 3.2. El Operador ingresa la fecha de corte del cultivo y la cantidad de la cosecha, y selecciona la opción "Aceptar". 3.3. El Sistema registra la fecha ingresada como Corte en el ciclo del cultivo, registra la cantidad cosechada como embodegamiento en el inventario y modifica el estado del cultivo al de desarrollo. 3.4. El Sistema reactiva la Cuenta de Cultivo en Desarrollo y cierra temporalmente la Cuenta de Producción en Proceso. 4. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se cambia el estado del Cultivo Perenne al estado de desarrollo, se actualiza el inventario y se modifican las cuentas de desarrollo y producción del cultivo. |

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Erradicación de Cultivo Perenne |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Finaliza la vigencia del Cultivo Perenne |
| Precondición: | Debe existir por lo menos un Cultivo Perenne en la Finca del Operador |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Erradicación de Cultivo Perenne". 2. El Sistema muestra una lista con los Cultivos Perennes en estado de desarrollo y en estado de producción divididos por lotes agrícolas. 3. El Operador ingresa la fecha de erradicación del cultivo. 4. Si el Operador selecciona un Cultivo Perenne en estado de desarrollo. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El Sistema registra la fecha ingresada como erradicación en el ciclo del cultivo. 4.2. Todos los gastos y costos por desarrollo pasan a una cuenta de gastos de perdidas por baja. 5. Si el Operador selecciona un Cultivo Perenne en estado de producción. <ol style="list-style-type: none"> 5.1. El Sistema registra la fecha ingresada como erradicación en el ciclo del cultivo. 5.2. Todos los gastos y costos por proceso de producción pasan a una cuenta de gastos de perdidas por baja. 6. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se pone fin a la vigencia del Cultivo Perenne. |

| | |
|---|---|
| Caso de Uso: | Erradicación de Cultivo Transitorio |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Finaliza la vigencia del Cultivo Transitorio |
| Precondición: | El Cultivo Perenne a cortar debe poseer el estado de producción |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Erradicación de Cultivo Transitorio". 2. El Sistema muestra una lista con los Cultivos Transitorios divididos por lotes agrícolas. 3. Si el Operador selecciona un Cultivo Transitorio de la lista. <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El Sistema muestra el ciclo del Cultivo Transitorio. 3.2. El Operador ingresa la fecha de la cosecha y cantidad recolectada, y la fecha de erradicación del cultivo y selecciona la opción "Aceptar". 3.3. El Sistema registra la fecha ingresada como fecha de erradicación en el ciclo del cultivo, registra la cantidad cosechada como embodegamiento en el inventario y termina el ciclo del cultivo. 4. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se finaliza la vigencia del Cultivo Transitorio y se actualiza el inventario. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Finalización de Centro de Costos |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Finaliza un Centro de Costos ya sea de forma definitiva o de un ciclo |
| Precondición: | Debe existir por lo menos un Centro de Costos de la Finca |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Finalizar Centro de Costos" 2. El Sistema muestra en pantalla los diferentes Centros de Costos asociados a la Finca del Operador. 3. Si el Operador selecciona un Centro de Costos que desea finalizar, <ol style="list-style-type: none"> 3.1. EL Operador ingresa la Fecha de Finalización y el Detalle o Motivo de la Finalización. 3.2. El Operador especifica si el Centro de Costos se va a finalizar definitivamente o a reinicializar. 3.3. Si el Operador selecciona la opción "Finalizar" el Sistema guardará los cambios respectivos sobre el Centro de Costos. <p>Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal.</p> | |
| Post-condición: | El Sistema desaparecerá o reiniciará el Centro de Costos a partir de la Fecha indicada por el Operador |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Finalización de Lote Agrícola |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Se termina la vigencia de un Lote Agrícola a partir de una fecha determinada |
| Precondición: | Debe existir por lo menos un Lote Agrícola en la Finca. El Lote Agrícola ha finalizar no debe contener Cultivos |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Finalizar Lote Agrícola" 2. El Sistema muestra una lista de los Lotes Agrícolas que conforman la Finca. 3. Si el Operador selecciona un Lote Agrícola de la lista <ol style="list-style-type: none"> 3.1. El Sistema muestra en pantalla información sobre el Lote Agrícola seleccionado. 3.2. El Operador ingresa el Detalle o Motivo de la Finalización del Lote Agrícola. 3.3. EL Operador especifica la Fecha de Finalización de la vigencia del Lote Agrícola. 3.4. El Operador selecciona la opción "Finalizar" y el Sistema actualiza la información del Lote Agrícola. 4. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar" el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | El Sistema desaparecerá al Lote Agrícola a partir de la Fecha indicada por el Operador. |

5.4.1.2 Casos de Uso de Alto Nivel del Paquete Gestión de Inventarios

| | |
|-------------------------|--|
| Caso de Uso: | Crear Grupo de Inventarios. |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea un Grupo de Inventarios que define la forma en que debe ser contabilizado cada elemento de control ante cualquier transacción. |
| Precondición: | El Operador tiene que haberse logueado correctamente al Sistema |
| Flujo Principal: | <ol style="list-style-type: none">1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Grupo de Inventarios".2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información del Grupo de Inventarios.3. El Operador ingresa el Nombre del Grupo del Inventarios.4. Si el Operador activa la opción "Control de Inventarios", el Sistema solicitará la Cuenta de Costo de Ventas y los conceptos en compras.5. Si el Operador activa la opción "Consumo o Compras al Gasto", el Sistema solicitará la Cuenta de Egresos.6. Si el Operador activa la opción "Venta", el Sistema solicitará la Cuenta Ingresos y los conceptos ventas.7. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema guarda el nuevo Grupo de Inventarios.8. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. |
| Post-condición: | El Sistema crea un nuevo Grupo de Inventarios. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Crear Elemento de Control |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea un Elemento de Control que almacena la definición de un elemento que maneja la Finca. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado por lo menos un Grupo de Inventarios. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Crear Elemento de Control". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información del Elemento de Control. 3. El Operador ingresa la Información Básica del Elemento de Control: Nombre, Unidad y Descripción. 4. Si es un Elemento de Control para la venta. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El Operador tiene que especificar una Lista de Precios, Porcentaje de Incremento de Precios, Descuento Máximo Permitido. 5. El Sistema muestra en pantalla todos los Grupos de Inventarios que han sido creados. 6. El Operador selecciona el Grupo de Inventarios al que pertenece el Elemento de Control. 7. Si el Operador ingresa otros datos complementarios: Clasificadores, Referencia de Fabricante, Marca, Tiempo de Reposición, Costo Predeterminado y Fecha de Asignación del Costo Predeterminado. 8. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema guarda el nuevo Elemento de Control. 9. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | El Sistema crea un nuevo Elemento de Control. |

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Crear Bodega |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea una Bodega que almacenará los Elementos de Control. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado por lo menos un Elemento de Control. Se tiene que haber creado por lo menos un Centro de Costos. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Bodega". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información de la Bodega. 3. El Operador ingresa la Información Básica de la Bodega: Descripción, Responsable, Localización y Precisión de decimales en el manejo del inventario. 4. El Operador puede activar la opción Usar Inventario Estimado, para distribuir los egresos de productos a los Centros de Costos en forma proporcional a la cantidad del producto embodegado por cada uno de ellos. 5. El Operador selecciona: Centro de Costos por Defecto, Cuenta de Inventarios, Cuenta de Ingresos por Ajustes de Inventarios, Cuenta de Perdida por Ajustes de Inventarios, Cuenta Puente Costo de Materia Prima, Cuenta de Devolución en Compras y Cuenta de Devolución en Ventas. 6. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema guarda la nueva Bodega. 7. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | El Sistema crea una nueva Bodega. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Compra de Insumos |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra en el Sistema la compra de insumos que serán inventariados o aquella compra que no se desea inventariar y que se llevará directamente al gasto. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado todas las definiciones base de inventarios: Grupo de Inventarios, Elemento de Control y Bodega. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Comprar Insumos". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información de la Compra. 3. El Operador identifica el tercero al que se le ha hecho la compra. 4. El Operador selecciona los Elementos de Control comprados y especifica cantidad y costos. 5. El Operador selecciona los Elementos de Control que se han comprado en la misma factura, pero que no serán llevados al inventario. Especifica cantidad y costos 6. El Operador especifica los impuestos, descuentos o cargos que se han generado en la Compra. 7. El Operador especifica si el valor de compra se pagó o se quedó debiendo. 8. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema registra la compra. <ol style="list-style-type: none"> 8.1. El Sistema hace el ingreso de los elementos al inventario. 8.2. El Sistema hace los asientos necesarios para la contabilidad de los inventarios 8.3. El Sistema hace los asientos de ejecución presupuestal para los conceptos no llevados a inventarios. 9. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se registra la Compra de insumos inventariados y no inventariados. |

| | |
|---|---|
| Caso de Uso: | Venta de Productos |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra en el Sistema la venta de los productos agrícolas producidos por los Cultivos de la Finca. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado todas las definiciones base de inventarios: Grupo de Inventarios, Elemento de Control y Bodega. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Venta de Productos". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información de la Venta. 3. El Operador identifica el tercero al que se le ha hecho la venta y selecciona la Bodega de donde sale los Productos. 4. El Operador selecciona los Elementos de Control vendidos y especifica cantidad y precio. 5. El Operador especifica los impuestos, descuentos o cargos que se han generado en la Compra. 6. El Operador especifica si el valor de la venta ingreso a caja o el tercero la quedó debiendo. 7. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema registra la venta. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. El Sistema hace el egreso de los elementos al inventario. 7.2. El Sistema hace los asientos necesarios para la contabilidad de los inventarios 8. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se registra la Venta de los productos agrícolas. |

| | |
|---|--|
| Caso de Uso: | Registro de Consumo |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra el consumo de insumos que han salido de bodega en la semana. Los consumos pueden ser destinados al proceso productivo o al gasto. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado todas las definiciones base de inventarios: Grupo de Inventarios, Elemento de Control y Bodega. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Consumir Insumos". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información del Consumo de los Insumos. 3. El Operador selecciona la Bodega de la cual se egresaron los elementos. 4. El Operador selecciona los Elementos de Control egresados para consumo en la semana. Se pueden especificar por día o bien el total de la semana. 5. El Operador selecciona el Centro de Costos de la Finca en el cual se consumieron los insumos. 6. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema registra el consumo. <ol style="list-style-type: none"> 6.1. El Sistema hace el egreso de los elementos de control del inventario. 6.2. El Sistema carga los costos o gastos al Centro de Costos que lo consumió. 7. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | El Sistema registra el consumo de insumos por parte de un Centro de Costos. |

| | |
|---|---|
| Caso de Uso: | Ajuste de Bodega |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra ajustes a los inventarios cargados del Sistema para que coincidan con las existencias reales. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado todas las definiciones base de inventarios: Grupo de Inventarios, Elemento de Control y Bodega. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Ajuste de Bodega". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información del Consumo de los Insumos. 3. El Operador selecciona la Bodega a la cual se desea realizarle el ajuste. 4. El Sistema muestra todos los Elementos de Control de la Bodega. 5. El Operador selecciona cada uno de los Elementos de Control que desea ajustar y especifica el número de unidades a sumar o a restar a las cantidades del Sistema para que coincidan con las cantidades reales. 6. El Operador selecciona el Centro de Costos al cual se le cargarán las ganancias o pérdidas de inventarios. 7. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema registra el ajuste. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. El Sistema hace el egreso o ingreso de los elementos sobrantes o faltantes al inventario. 7.2. El Sistema hace los asientos necesarios en la contabilidad y la ejecución presupuestal. 8. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla 9. principal. | |
| Post-condición: | El Sistema registra el ajuste de inventarios y carga las pérdidas y ganancias al Centro de Costos correspondiente. |

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Traslado entre Bodegas |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra en el Sistema el traslado de Elementos de Control entre Bodegas de la misma Finca. |
| Precondición: | Se tiene que haber creado todas las definiciones base de inventarios: Grupo de Inventarios, Elemento de Control y Bodega. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Traslado entre Bodegas". 2. El Sistema muestra la pantalla para ingresar la Información sobre el Traslado de los Insumos. 3. El Operador selecciona la Bodega donde se encuentra registrados actualmente los Elementos de Control. 4. El Sistema muestra todos los Elementos de Control de la Bodega. 5. El Operador selecciona cada uno de los Elementos de Control que se desea trasladar y especificar su cantidad. 6. Si se trata de productos de las cosechas de la Finca se tiene que especificar también el Centro de Costos de donde salen. 7. El Operador selecciona la Bodega donde deberán quedar registrados los Elementos de Control. 8. Si se trata de productos de las cosechas de la Finca se tiene que especificar también el Centro de Costos donde quedarán imputados los productos. 9. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema registra el traslado. 10. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | El Sistema registra el traslado de Elementos de Control. |

5.4.1.3 Casos de Uso de Alto Nivel del Paquete Seguimiento de Mano de Obra y Labores

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Elaboración de Contrato de Labores |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Crea un Contrato de Labores de mano de obra, pudiendo elegir por defecto entre dos tipos basándose en el tipo de cálculo del valor de remuneración al Trabajador. |
| Precondición: | Se debe tener registrado por lo menos un Trabajador. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU empieza cuando el Usuario selecciona la opción "Elaborar Contrato". 2. El Sistema muestra una lista con todos los Trabajadores registrados de la Finca. 3. El Sistema muestra la pantalla para ingresar los datos de entrada para elaborar el nuevo Contrato. 4. El Usuario selecciona un Trabajador de la lista. 5. El Usuario selecciona el tipo de Contrato de Labores a crear. 6. Si el Usuario selecciona la opción "Cantidad de Mano de Obra". <ol style="list-style-type: none"> 6.1. El Usuario selecciona la Unidad de Mano de Obra realizada que se utilizará para calcular el valor a pagar. Por defecto se podrá elegir las opciones de: Número de Jornales, Cantidad de Horas y Número de Días. 7. Si el Usuario selecciona la opción "Cantidad de Labor". <ol style="list-style-type: none"> 7.1. El Usuario selecciona la Unidad Labor efectuada por el Trabajador. Por defecto se podrá elegir las opciones de: Cantidad en Kilogramos, Area en Metros Cuadrados y Número de Hectáreas. 8. El Usuario selecciona el Cultivo Agrícola o el Centro de Costos que se asociará al Contrato. 9. EL Sistema muestra una lista con las Labores relacionadas con el Cultivo Agrícola o el Centro de Costos seleccionado. 10. El Usuario selecciona las Labores a contratar. 11. El Usuario seleccionar la Fecha de Inicio de la Vigencia del Contrato de Labores, la duración de este y un plazo máximo de cumplimiento. 12. Para cada una de las Labores a contratar el Usuario ingresa los costos diarios a pagar por cada cantidad de Labora o Mano de Obra efectuada. Si el Usuario solo ingresa la información para el día Lunes se asume que es la misma para toda la semana. 13. Si el Operador selecciona la opción "Registrar", el Sistema guarda el nuevo Contrato de Labores. 14. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | El Sistema registra el nuevo Contrato de Labores. |

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Registro en la Planilla de Labores |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Registra para cada día de la semana el uso de mano de obra y las cantidades ejecutadas en las labores contratadas por parte de un Trabajador. |
| Precondición: | Se debe haber registrado por lo menos un Trabajador y haber elaborado por lo menos un Contrato de Labores. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU empieza cuando el Usuario selecciona la opción "Registrar Labor". 2. El Sistema muestra en pantalla una lista con todos los Trabajadores habilitados de la Finca. 3. El Operador selecciona un Trabajador de la lista. 4. El Sistema muestra en pantalla una lista con todas las Labores contratadas al Trabajador divididas por los respectivos Contratos de Labores vigentes. 5. El Operador selecciona una Labor para registrar. 6. El Sistema muestra la pantalla para registrar la Labor seleccionada en la Planilla de Labores. 7. El Operador ingresa la información de registro para cada día de la semana: Mano de Obra (por ejemplo en jornales) y Cantidad de Labor (por ejemplo en kilogramos). 8. Si el Operador solamente ingresa la información para el día Lunes, se asume que esta información es la misma para el resto de los días de la semana. 9. Si el Operador selecciona la opción "Registrar", el Sistema actualiza la Planilla de Labores. 10. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Planilla de Labores actualizada. |

| | |
|--|---|
| Caso de Uso: | Determinar Remuneración de Trabajador |
| Actor: | Operador |
| Descripción: | Calcula el total ganado por un trabajador en una semana determinada. |
| Precondición: | Se debe haber registrado en planilla la mano de obra y/o la cantidad de la labor efectuada por el trabajador. |
| Flujo Principal: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El CU comienza cuando el Operador selecciona la opción "Determinar Remuneración del Trabajador". 2. El Sistema muestra en pantalla una lista con todos los Trabajadores habilitados de la Finca. 3. El Operador selecciona un Trabajador de la lista. 4. Si el Trabajador posee más de un Contrato de Labores vigente. <ol style="list-style-type: none"> 4.1. El Sistema muestra en pantalla una lista con todos los Contratos de Labores existentes. 4.2. El Operador selecciona de la lista un Contrato de Labores. 5. El Sistema muestra en pantalla las Labores contratadas por el Trabajador según el Contrato seleccionado. 6. El Sistema muestra en pantalla los registros del Trabajador en la Plantilla de Labores relacionados con el Contrato seleccionado. 7. El Operador selecciona la opción "Calcular Remuneración". 8. El Sistema efectúa el cálculo de la Remuneración Bruta a partir del tipo de Contrato de Labores del Trabajador: o bien en función de la Mano de Obra o en función de la cantidad de la Labor realizada. 9. El Sistema muestra en pantalla la Remuneración Bruta del Trabajador. 10. El Sistema muestra en pantalla los descuentos a su remuneración registrados que se le pueden aplicar al Trabajador. 11. El Operador selecciona los descuentos que desee aplicar. 12. El Sistema calcula la Remuneración Neta del Trabajador considerando los descuentos seleccionados. 13. Si el Operador selecciona la opción "Guardar", el Sistema guarda la Remuneración del Trabajador calculada. 14. Si el Operador selecciona la opción "Cancelar", el Sistema retorna a la pantalla principal. | |
| Post-condición: | Se calcula y se registra la Remuneración efectuada de un Trabajador. |

5.4.2 Modelo Conceptual de Clases

El modelo conceptual es usado en la fase de análisis para determinar cual es el dominio o conceptos más importantes del sistema. Generalmente cada uno de los conceptos es candidato a convertirse en una clase, sin que eso signifique que en la fase de implementación no se obtenga más clases que las que se podían ver a simple vista en el modelo conceptual.

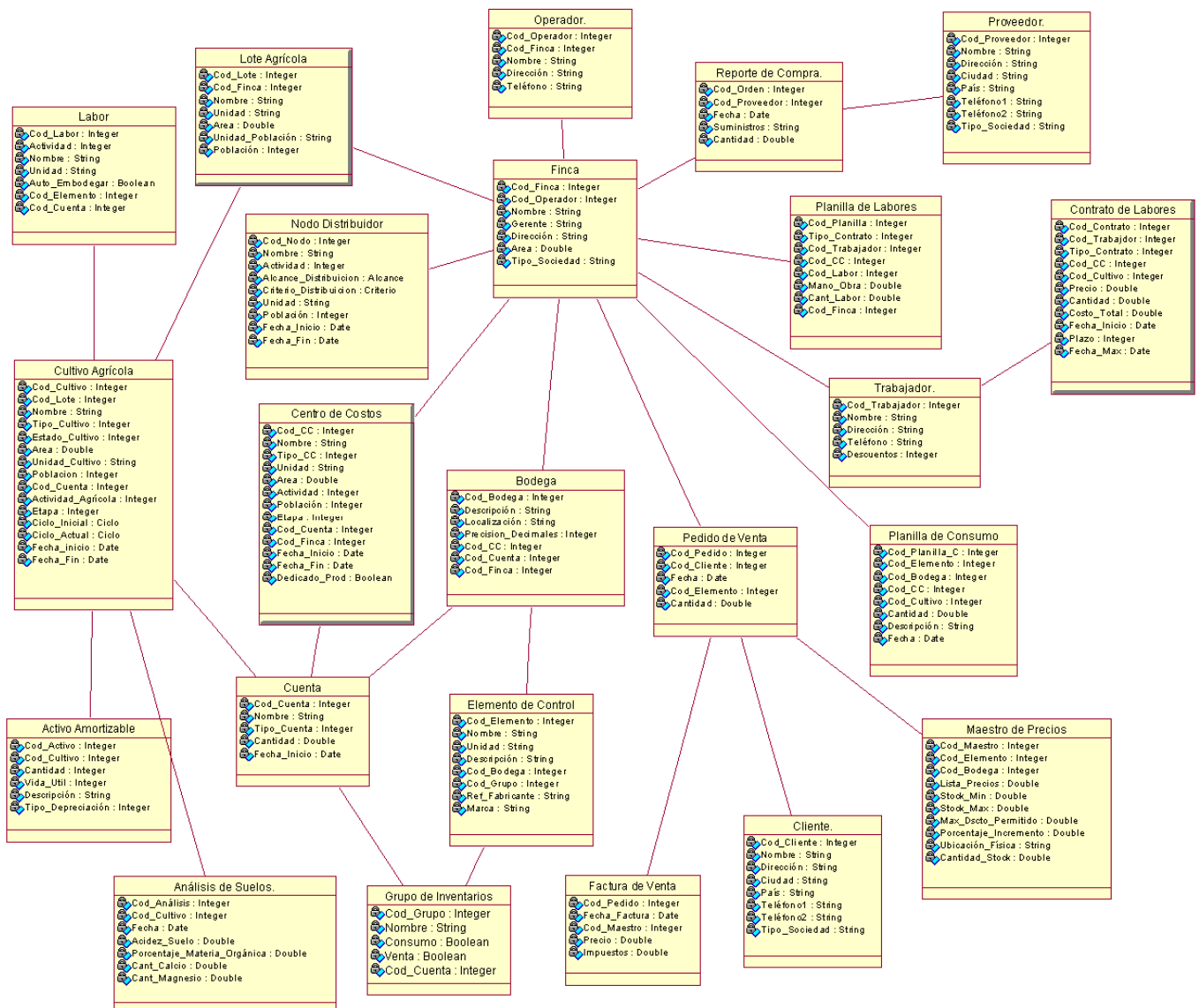


Figura 5.11: "Modelo Conceptual de Clases"

Fuente: Propia

5.4.3 Diagramas de Interacción

Los diagramas de interacción permiten describir cómo grupos de objetos colaboran para alcanzar algún fin, y de esta forma capturar el comportamiento de los casos de uso. Se desarrollaron tanto los diagramas de secuencia como los de colaboración.

5.4.3.1 Diagramas de Secuencia Paquete Control de Costos de Producción

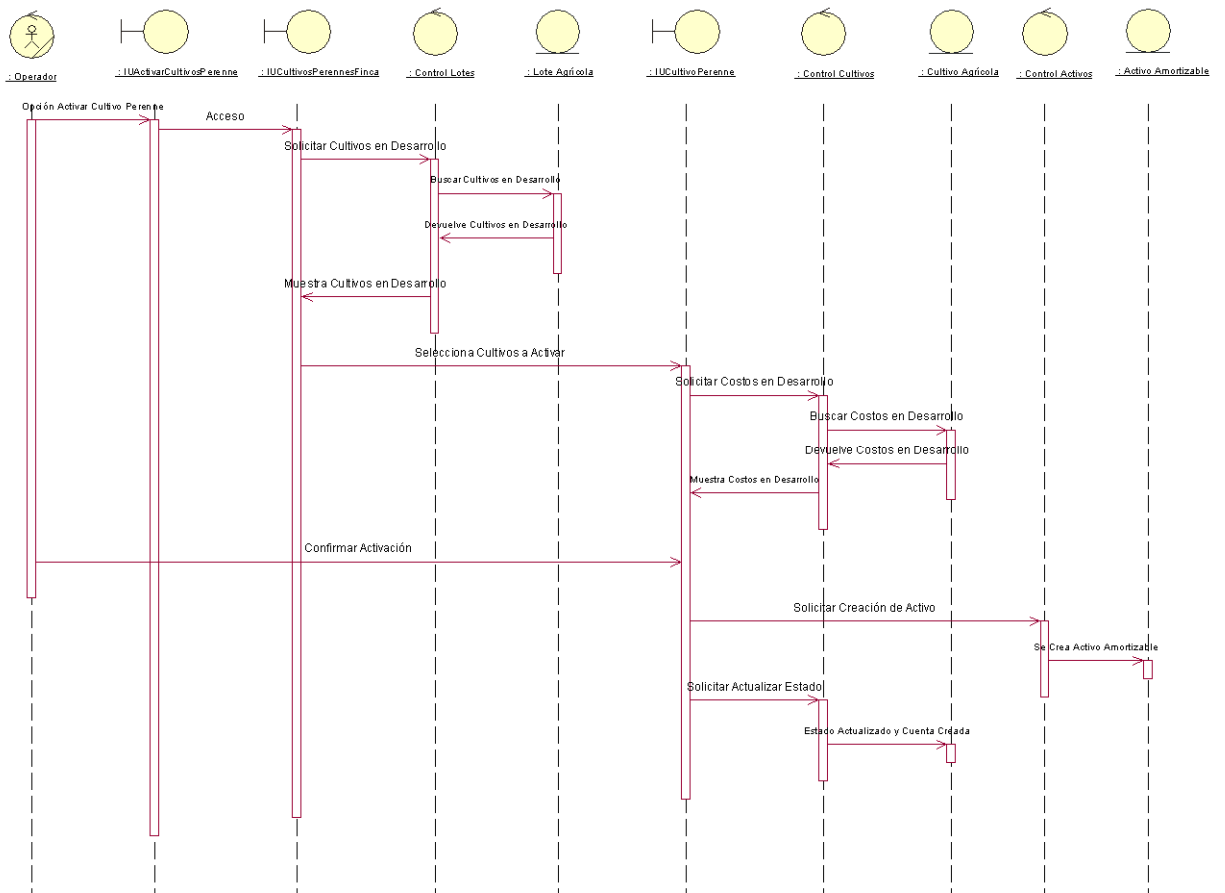


Figura 5.12: "Caso de Uso: Activación de Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

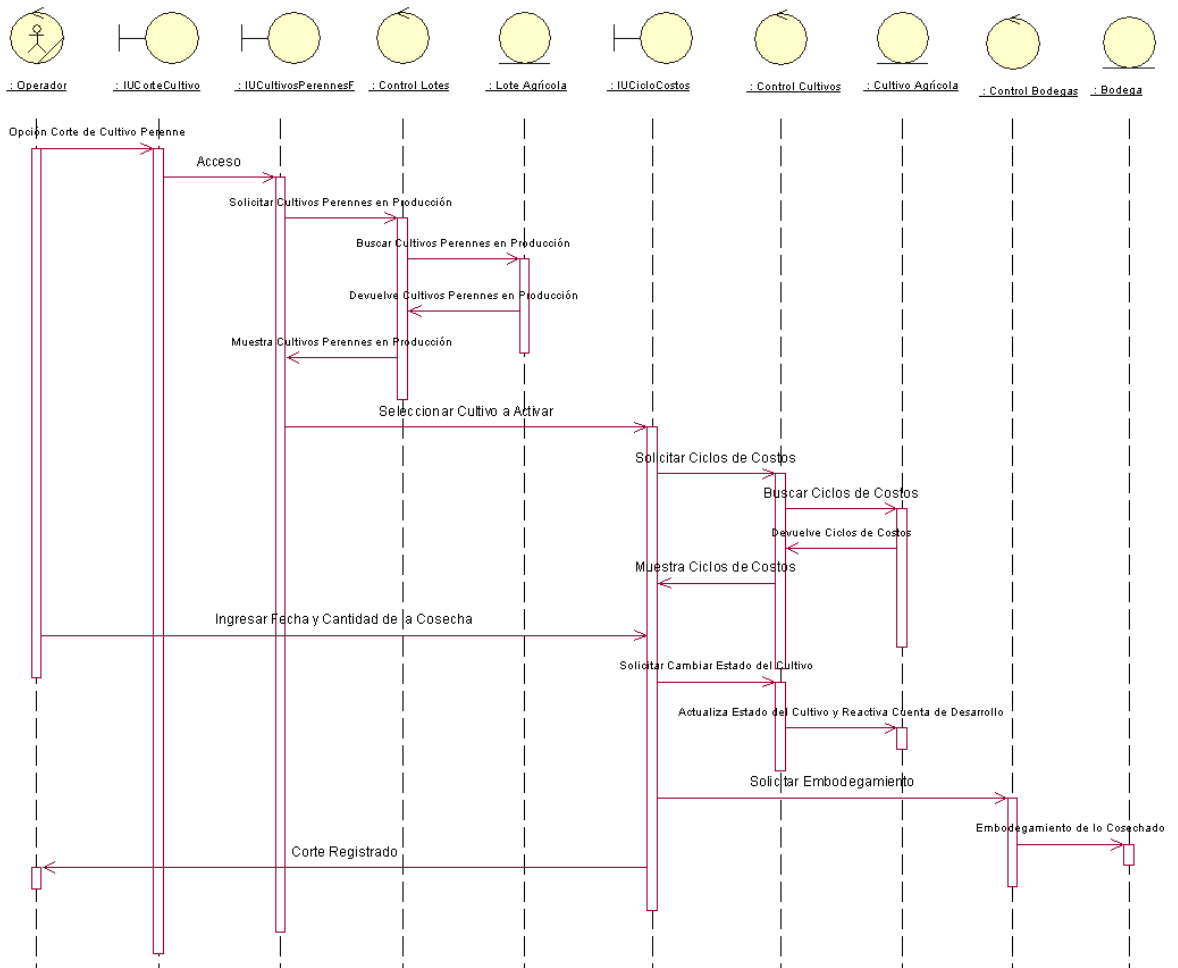


Figura 5.13: "Caso de Uso: Corte de Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

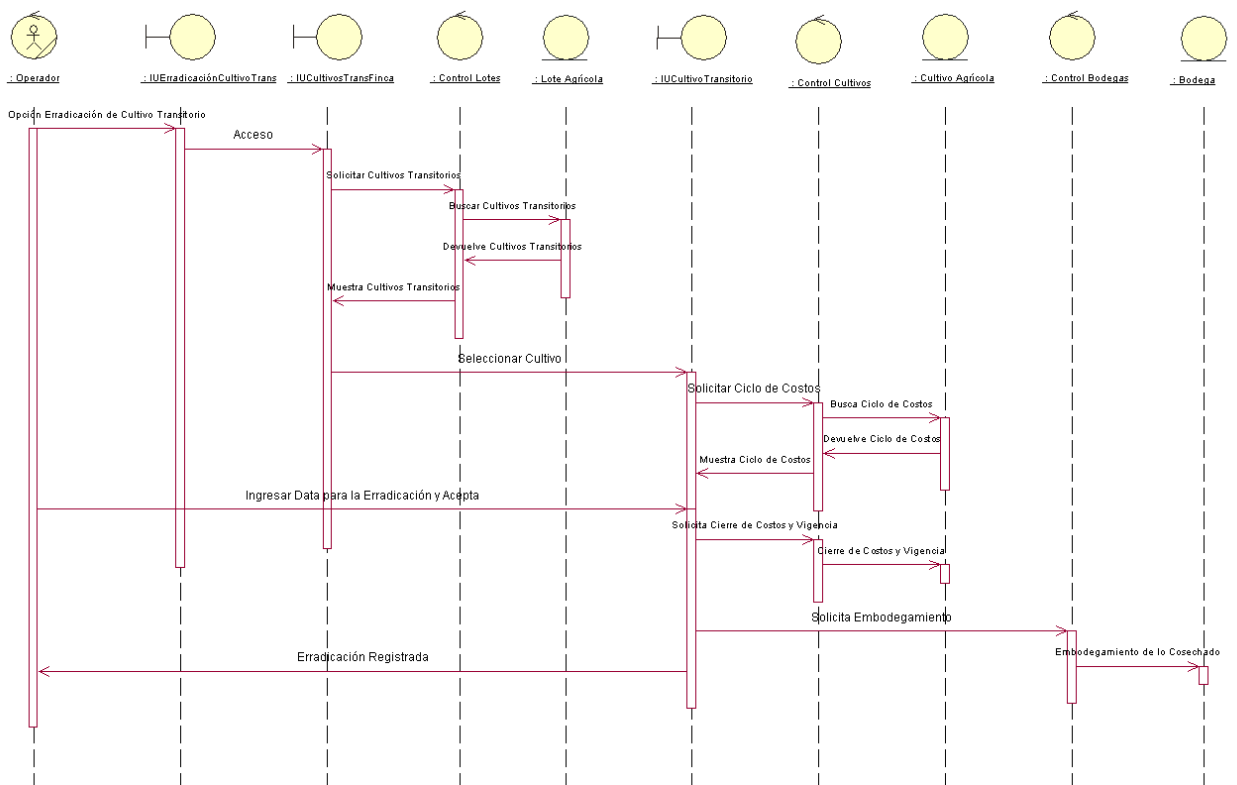


Figura 5.14: "Caso de Uso: Erradicación de Cultivo Transitorio"

Fuente: Propia

5.4.3.2 Diagramas de Secuencia Paquete Gestión de Inventarios

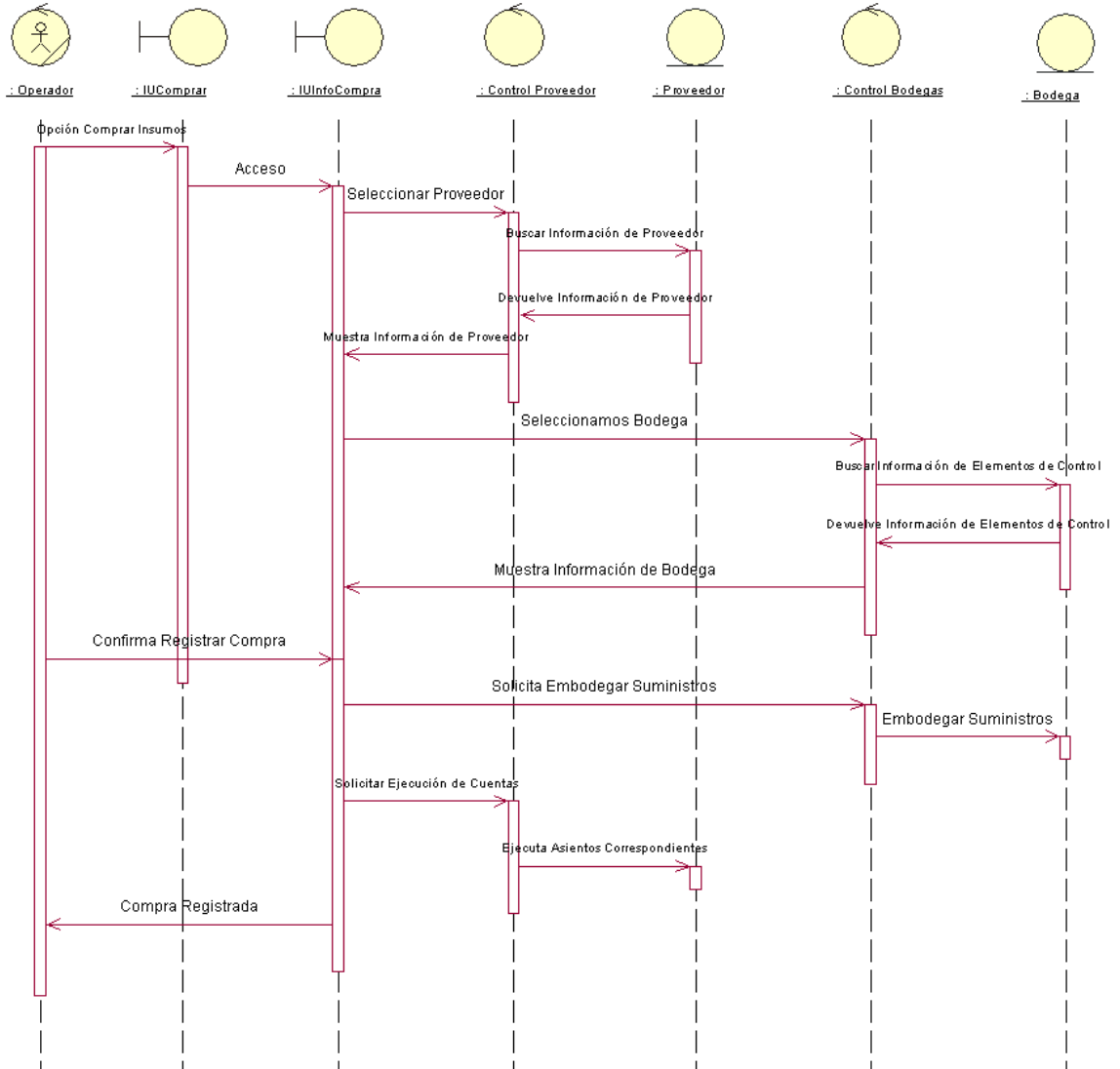


Figura 5.15: "Caso de Uso: Compra de Insumos"

Fuente: Propia

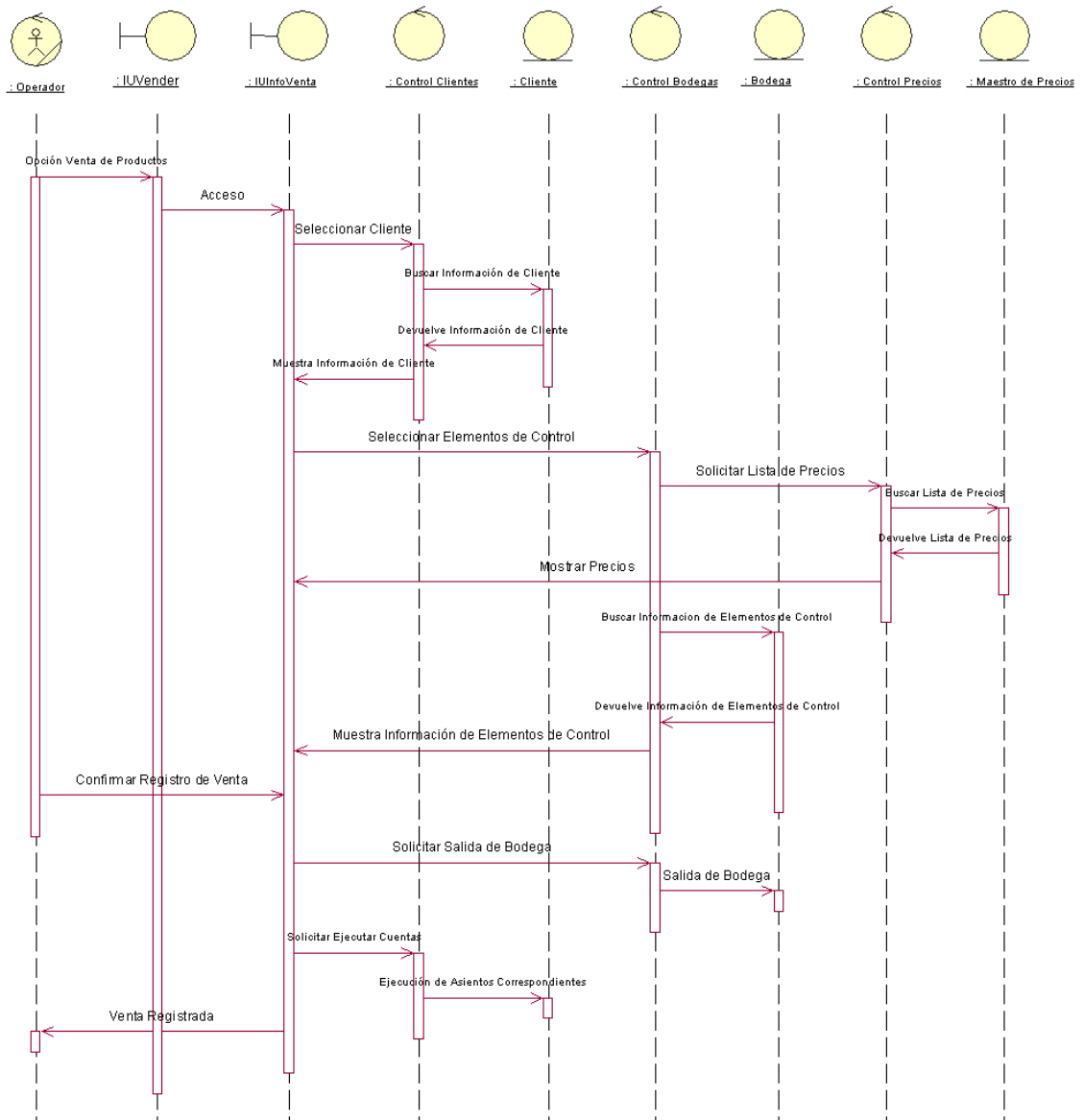


Figura 5.16: "Caso de Uso: Venta de Productos"

Fuente: Propia

5.4.3.3 Diagramas de Secuencia Paquete Seguimiento de Mano de Obra y Labores

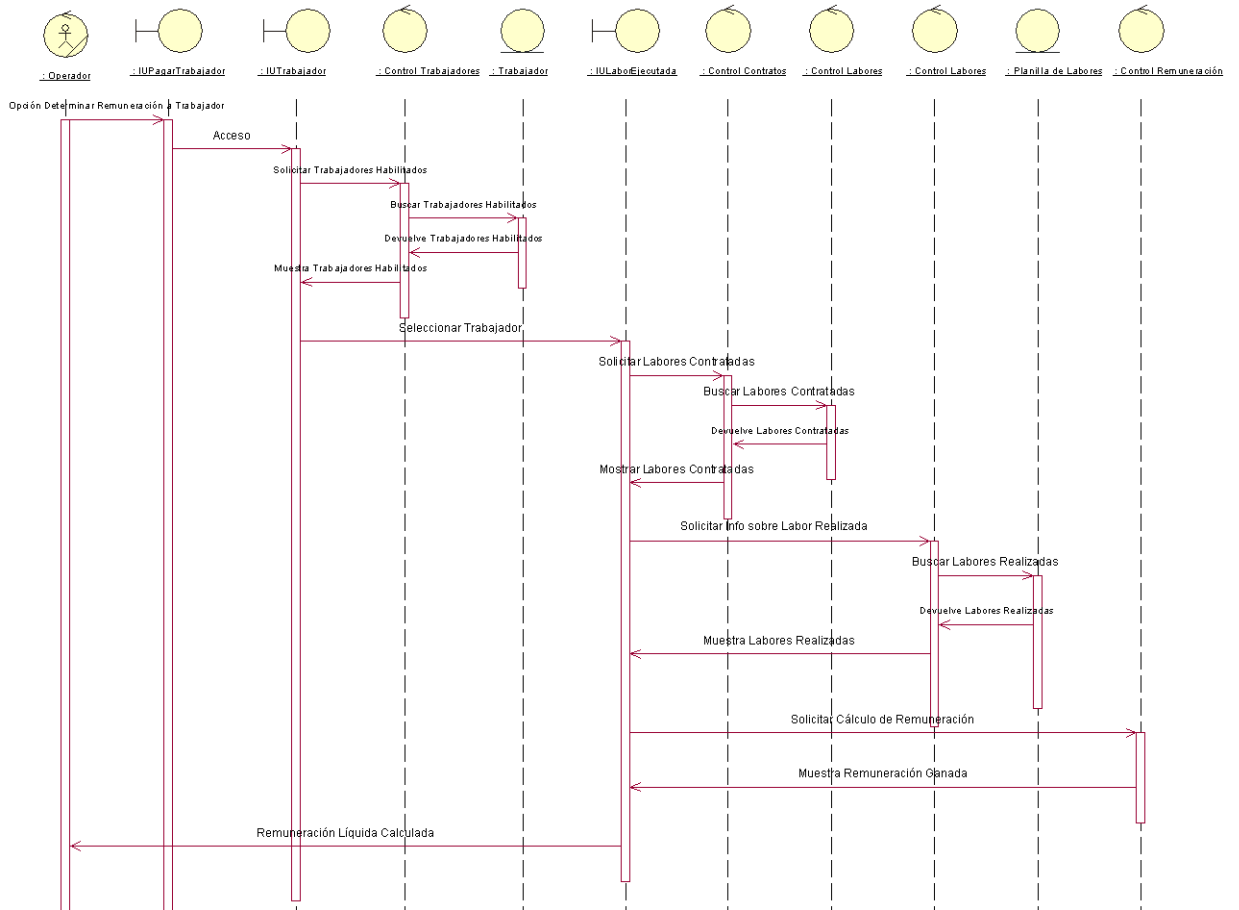


Figura 5.17: "Caso de Uso: Determinar Remuneración de Trabajador"

Fuente: Propia

5.4.3.4 Diagramas de Colaboración Paquete Control de Costos de Producción

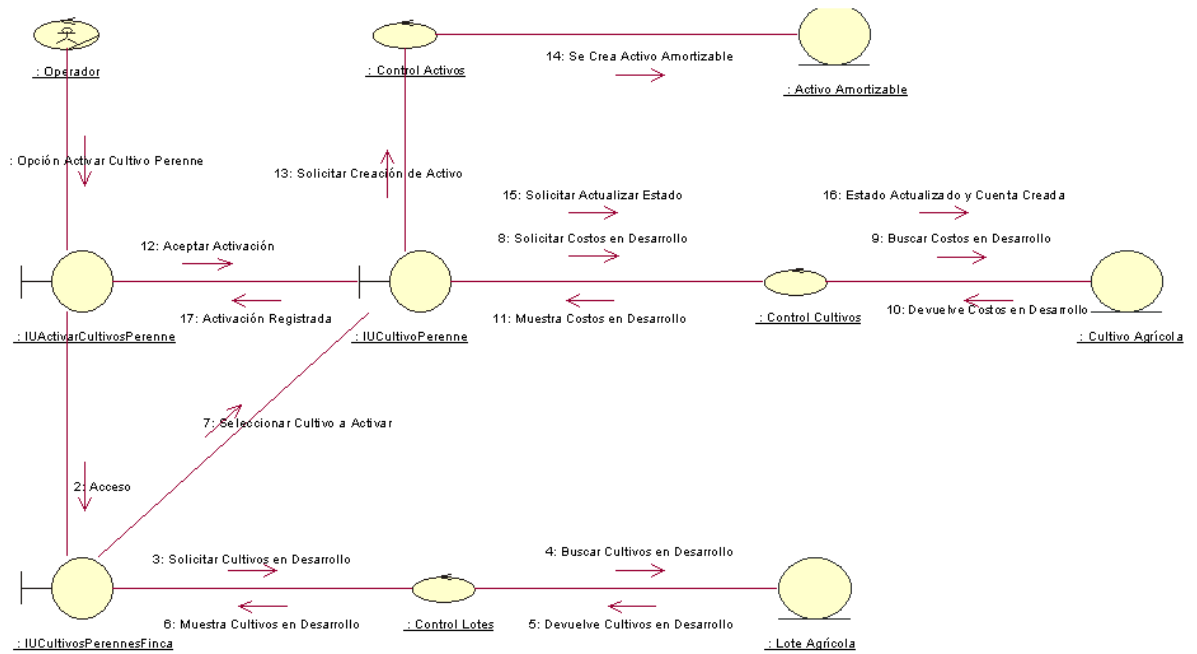


Figura 5.18: "Caso de Uso: Activación de Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

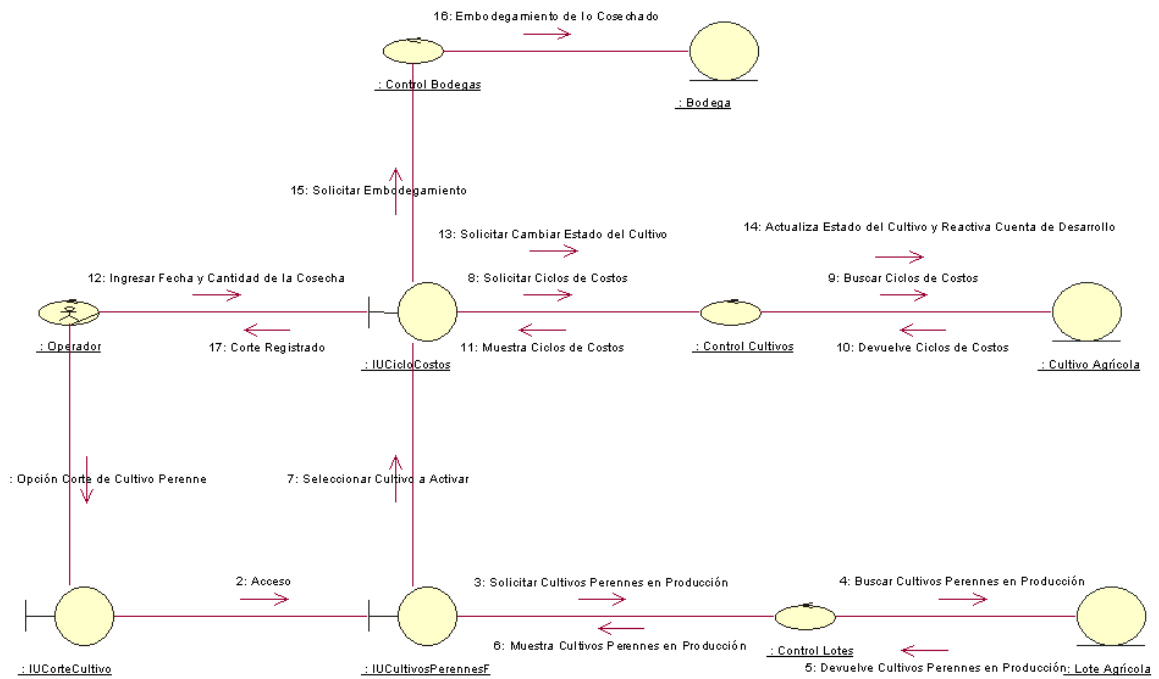


Figura 5.19: "Caso de Uso: Corte de Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

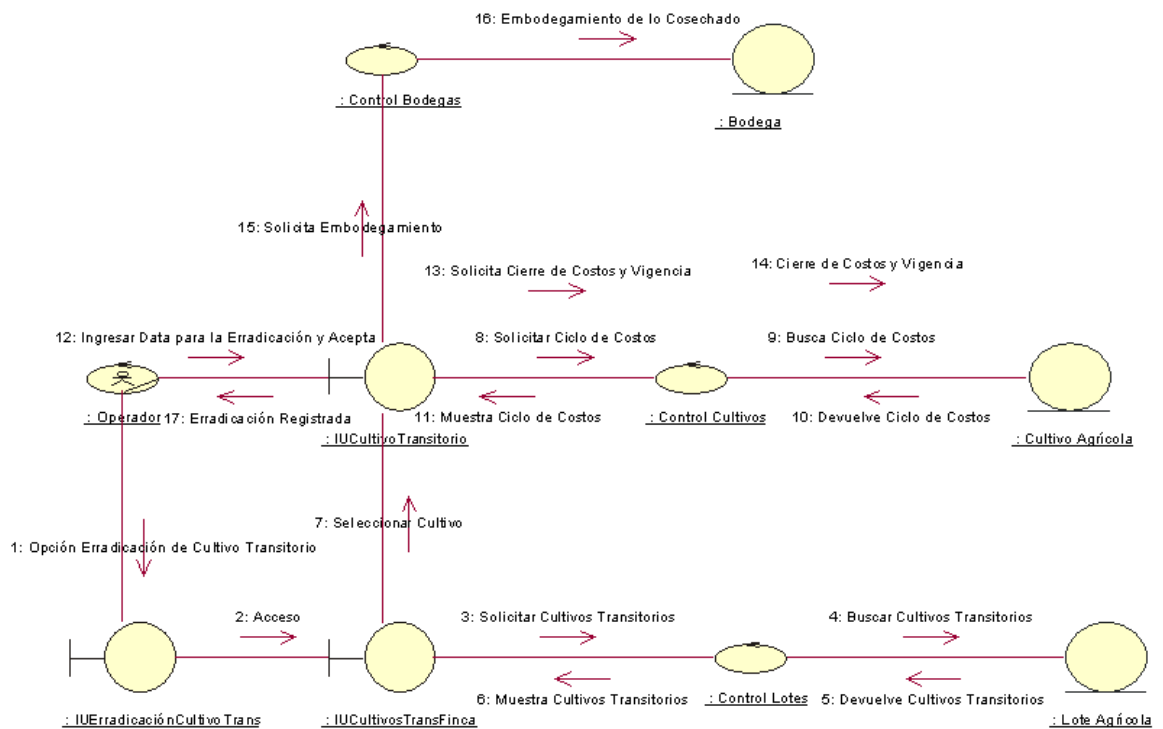


Figura 5.20: "Caso de Uso: Erradicación de Cultivo Transitorio"

Fuente: Propia

5.4.3.5 Diagramas de Colaboración del Paquete Gestión de Inventarios

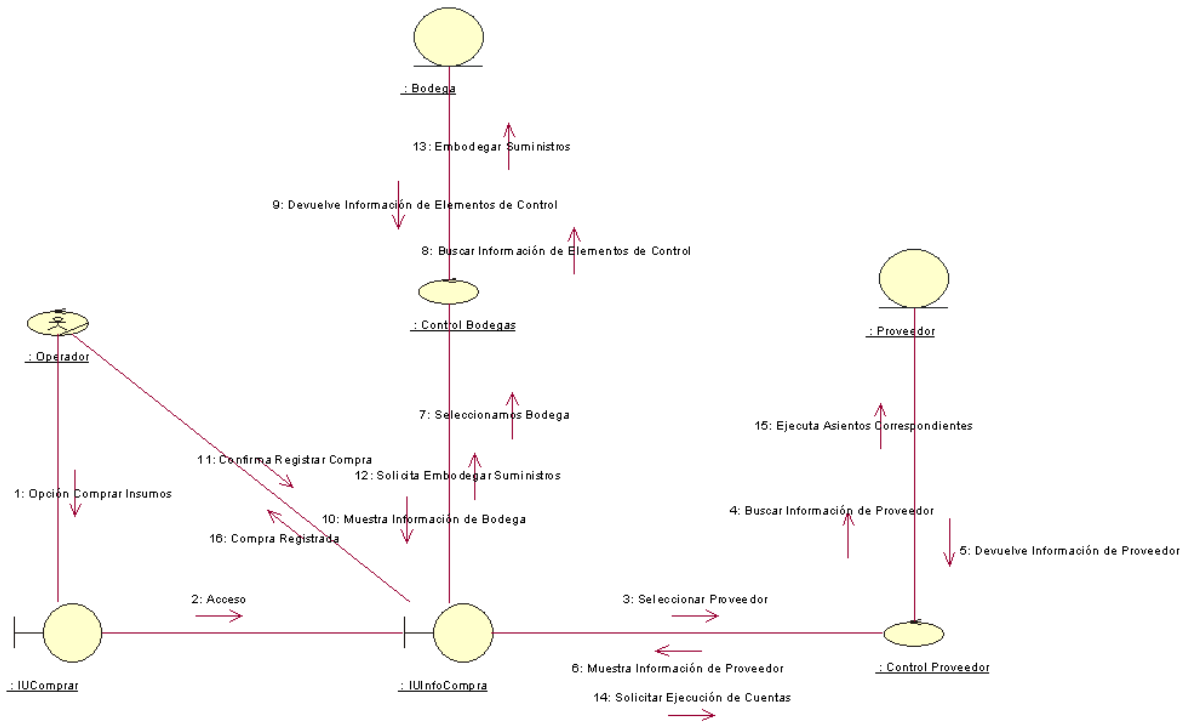


Figura 5.21: "Caso de Uso: Compra de Insumos"

Fuente: Propia

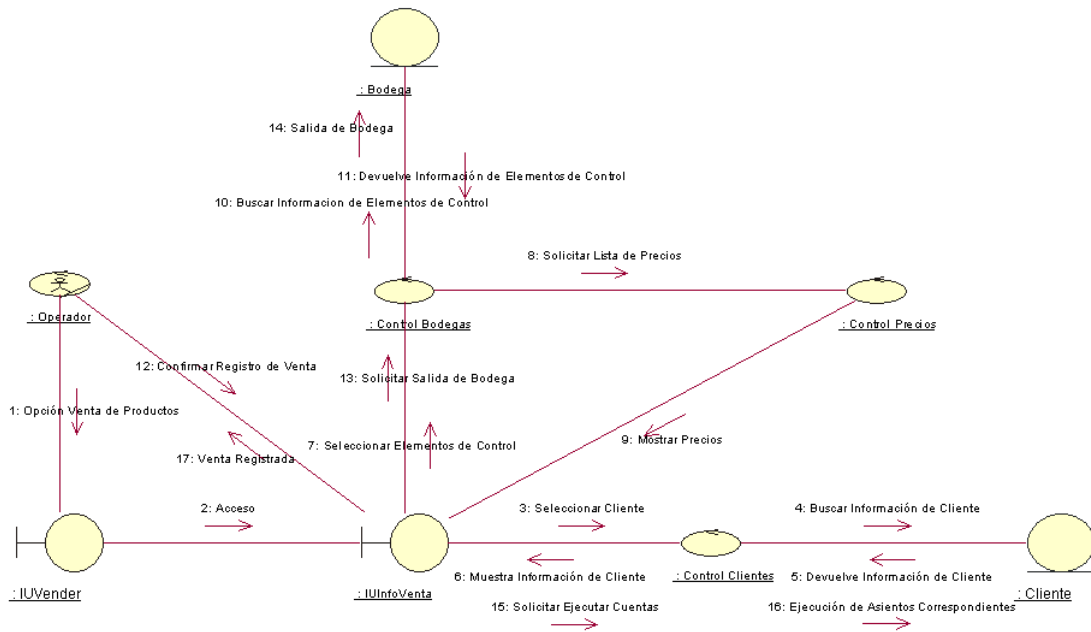


Figura 5.22: "Caso de Uso: Venta de Productos"

Fuente: Propia

5.4.3.6 Diagramas de Colaboración del Paquete Seguimiento de Mano de Obra y Labores

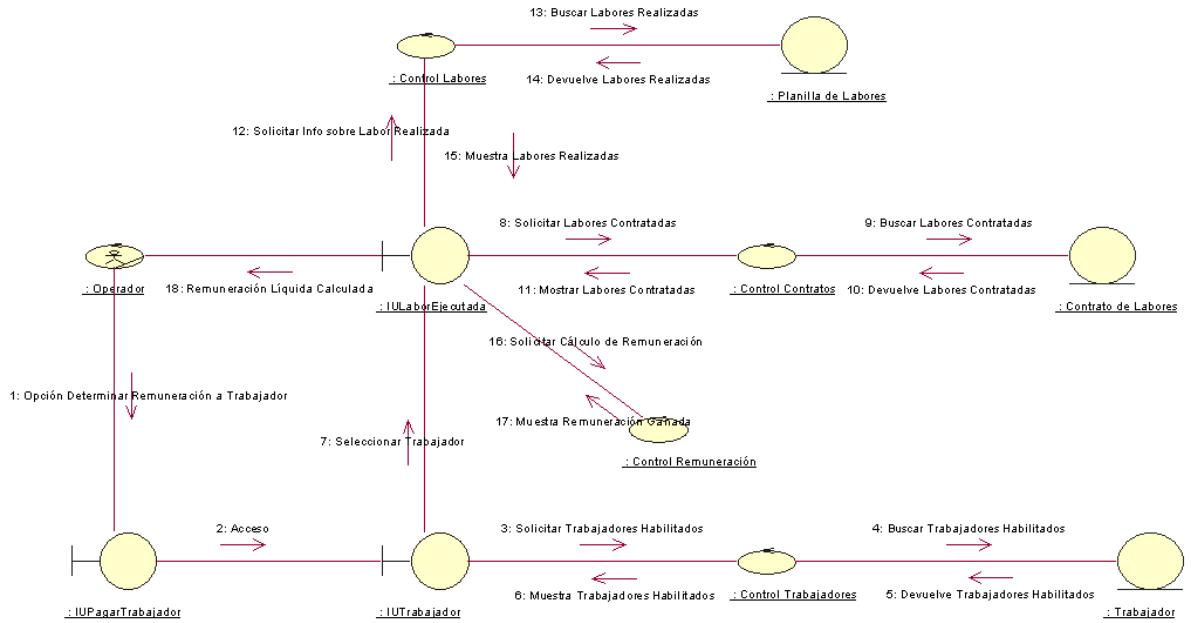


Figura 5.23: "Caso de Uso: Determinar Remuneración de Trabajador"

Fuente: Propia

5.4.4 Base de Datos

La base de datos de la aplicación agrícola manejará los registros sobre los costos de producción de la finca, información de los cultivos y demás centros de costos, gestión de insumos y cosechas, y el seguimiento de la mano de obra y labores realizadas. A continuación se muestran los diagramas lógico y físico de la base de datos.

5.4.4.1 Diagrama Lógico de la Base de Datos

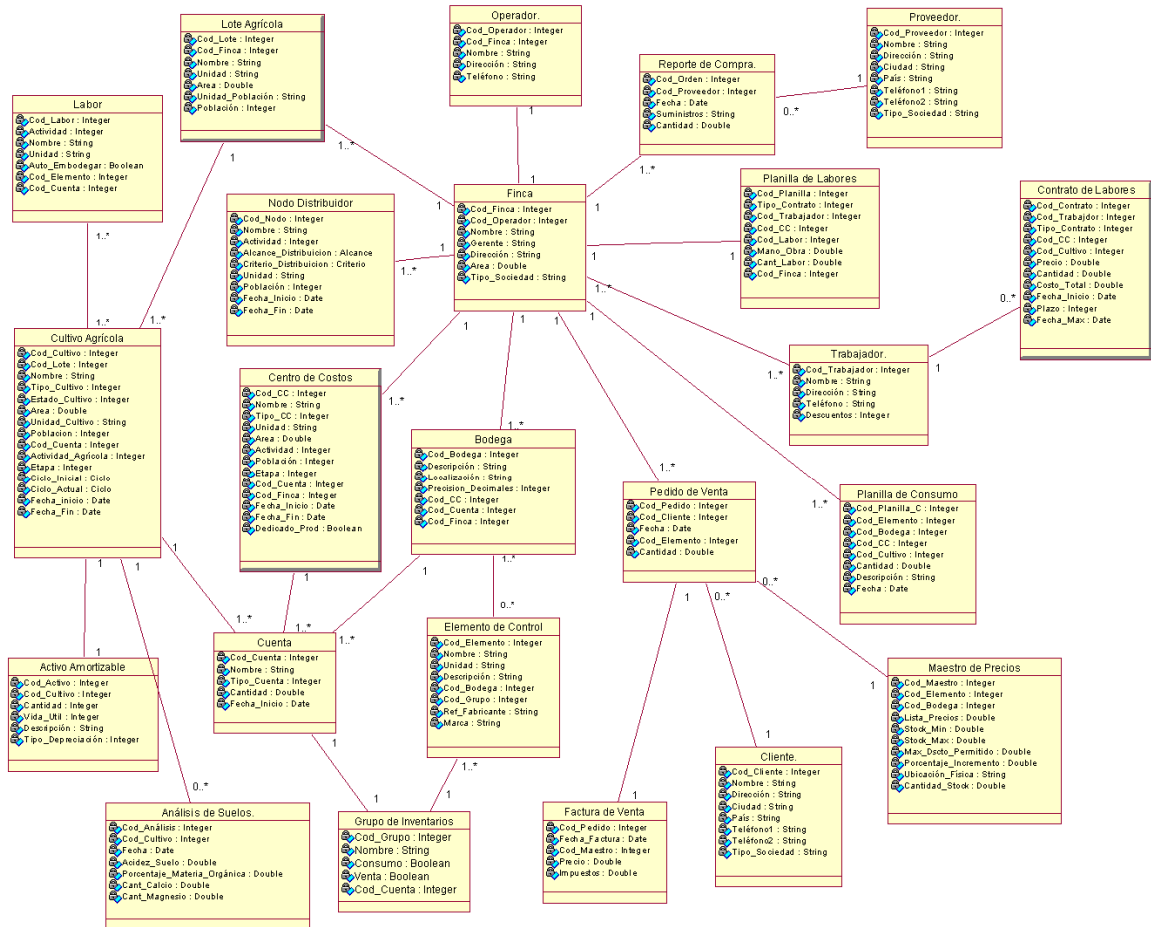


Figura 5.24: "Diagrama Lógico de la Bases de Datos"

Fuente: Propia

5.4.4.2 Diagrama Físico de la Base de Datos

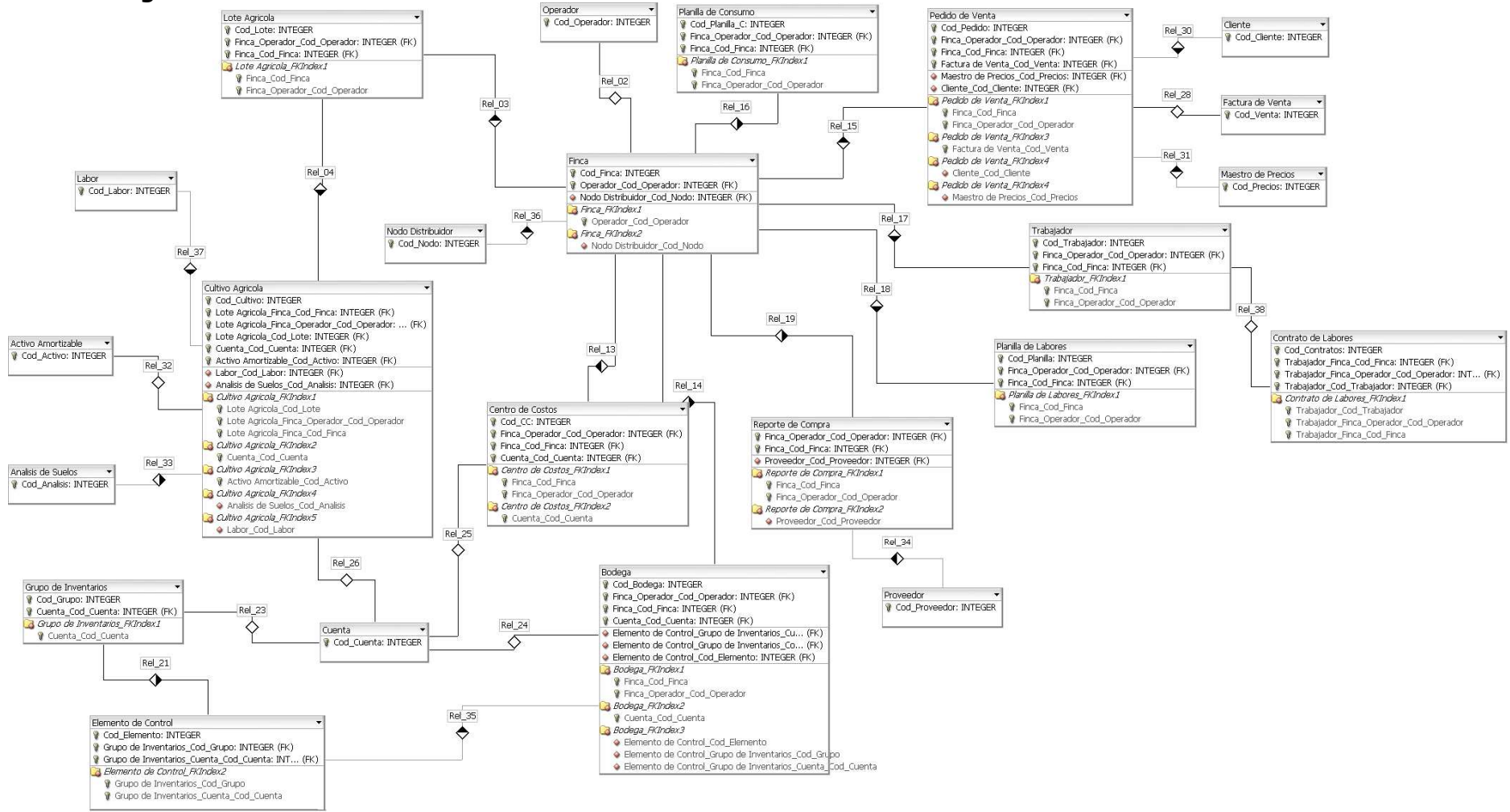


Figura 5.25: "Diagrama Físico de la Bases de Datos"
Fuente: Propia

5.4.5 Prototipos de la Aplicación

A través de los prototipos construimos un modelo experimental de parte del sistema para poder aclarar los requisitos de los usuarios, identificar las características del sistema que deben cambiarse o añadirse y verificar la viabilidad de su diseño.

5.4.5.1 Caso de Uso Crear Finca

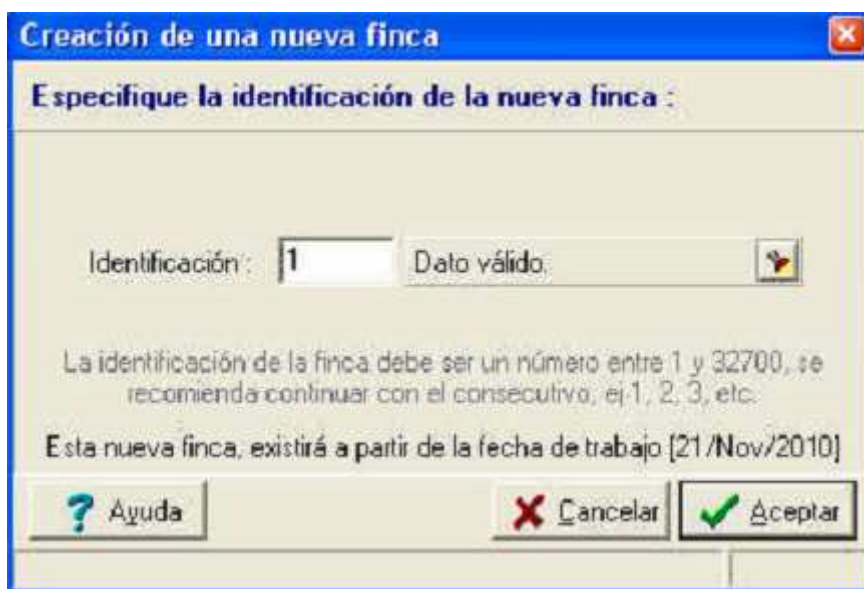


Figura 5.26: "Prototipo 1 – CU Crear Finca"

Fuente: Propia




Figura 5.27: "Prototipo 2 – CU Crear Finca"

Fuente: Propia

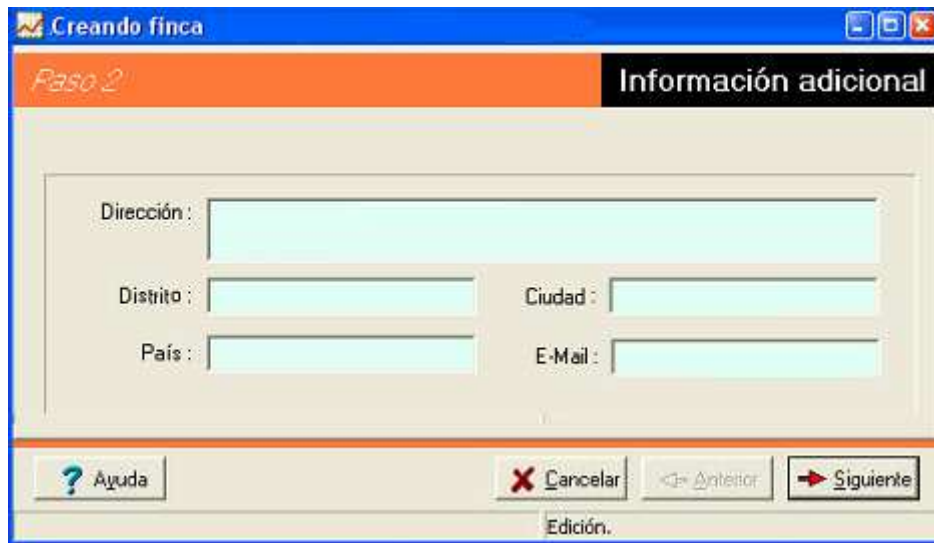


Figura 5.28: "Prototipo 3 – CU Crear Finca"

Fuente: Propia

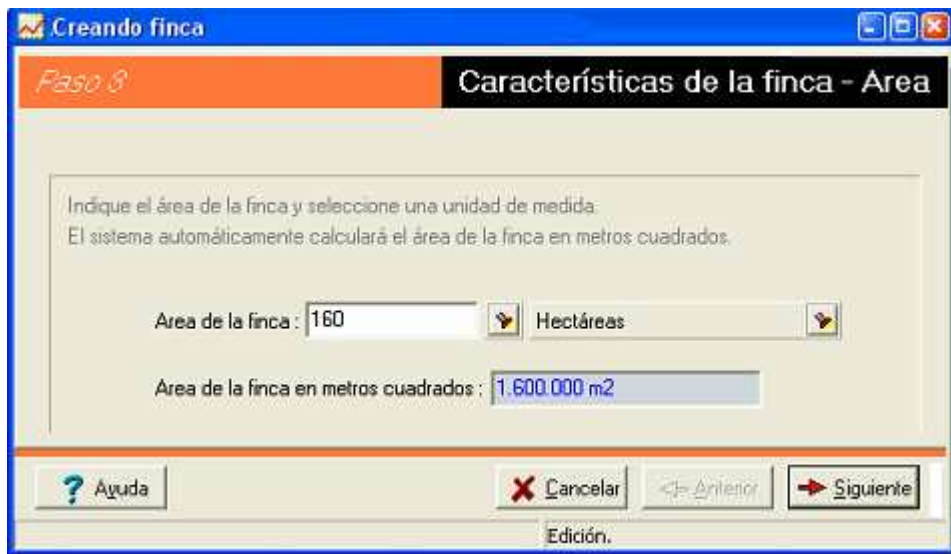


Figura 5.29: "Prototipo 4 – CU Crear Finca"

Fuente: Propia



Figura 5.30: "Prototipo 5 – CU Crear Finca"
Fuente: Propia



Figura 5.31: "Prototipo 6 – CU Crear Finca"
Fuente: Propia

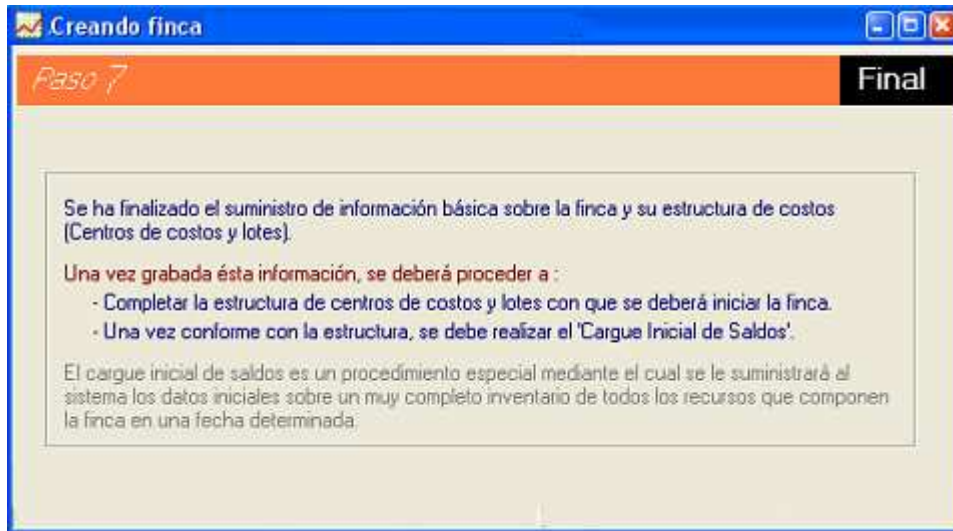


Figura 5.32: "Prototipo 7 – CU Crear Finca"

Fuente: Propia

5.4.5.2 Caso de Uso Crear Centro de Costos



Figura 5.33: "Prototipo 1 – CU Crear Centro de Costos"

Fuente: Propia

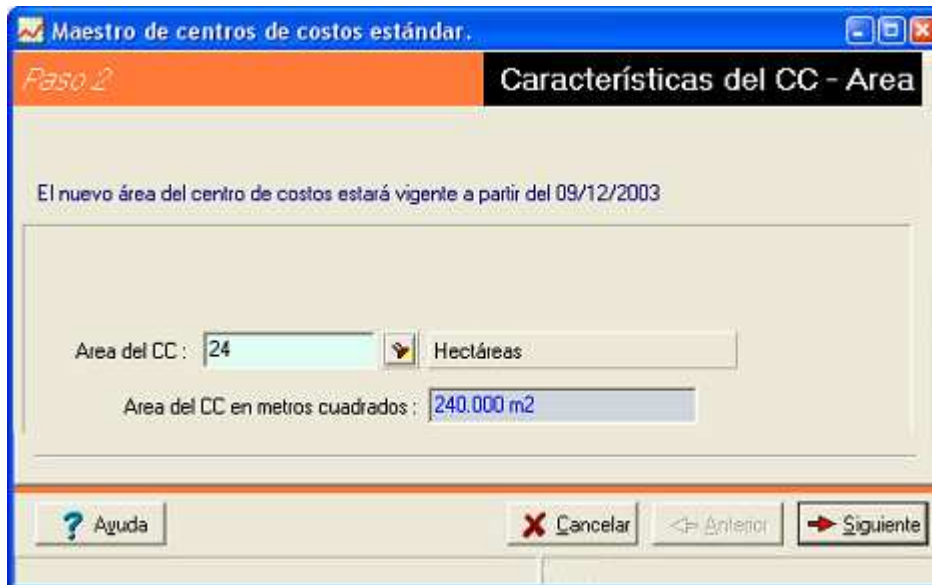


Figura 5.34: "Prototipo 2 – CU Crear Centro de Costos"

Fuente: Propia

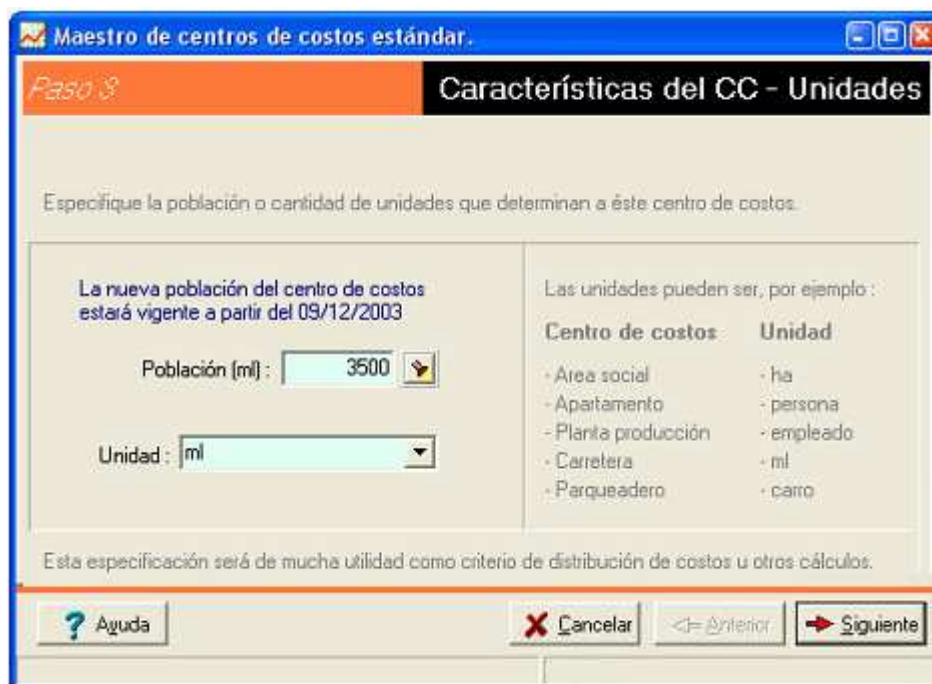


Figura 5.35: "Prototipo 3 – CU Crear Centro de Costos"

Fuente: Propia

5.4.5.3 Caso de Uso Crear Lote Agrícola

The screenshot shows the 'Maestro de cultivos' application window. The title bar reads 'Maestro de cultivos.' and the window has standard Windows controls. The main area is titled 'Paso 1 Información cultivo de un lote'. It contains several input fields: 'Finca' with value '1' and text 'La Alegría'; 'Lote o centro de costos' with value '103' and text 'El Jardín'; 'Cultivo' with value '1'; 'Actividad agrícola' with value '1' and text 'Café', accompanied by a dropdown arrow and the instruction 'Seleccione la actividad agrícola que corresponde a este cultivo.'; 'Nombre del cultivo' with text 'Café variedad'; 'Nombre corto' with text 'Café'; and 'Responsable' with a dropdown menu showing 'Pedro Pérez'. At the bottom, there are buttons for 'Ayuda', 'Cancelar', 'Anterior', and 'Siguiente'.

Figura 5.36: "Prototipo 1 – CU Crear Lote Agrícola"

Fuente: Propia

The screenshot shows the 'Maestro de cultivos' application window at 'Paso 2 Cuenta cultivo en desarrollo'. The title bar is 'Maestro de cultivos.' and the window has standard Windows controls. The main area is titled 'Paso 2 Cuenta cultivo en desarrollo'. It contains a text block: 'Todas la imputaciones que se realicen al [Cultivo de un lote] serán llevadas a una cuenta del activo, la cual se debe describir a continuación:'. Below this is a 'Cuenta' field with value '142805' and a dropdown menu showing 'Plantaciones agrícolas en desarrollo'. A section titled 'Caso de un gasto a un cultivo en etapa de desarrollo' contains two T-accounts. The left T-account is for 'Plantaciones agrícolas...' with a green arrow pointing down to it and a debit entry '\$ ###.###'. The right T-account is for 'Efectivo' with a credit entry '\$ ###.###'. At the bottom, there are buttons for 'Ayuda', 'Cancelar', 'Anterior', and 'Siguiente'.

Figura 5.37: "Prototipo 2 – CU Crear Lote Agrícola"

Fuente: Propia



Figura 5.38: "Prototipo 3 – CU Crear Lote Agrícola"

Fuente: Propia

5.4.5.4 Caso de Uso Crear Cultivo Perenne



Figura 5.39: "Prototipo 1 – CU Crear Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

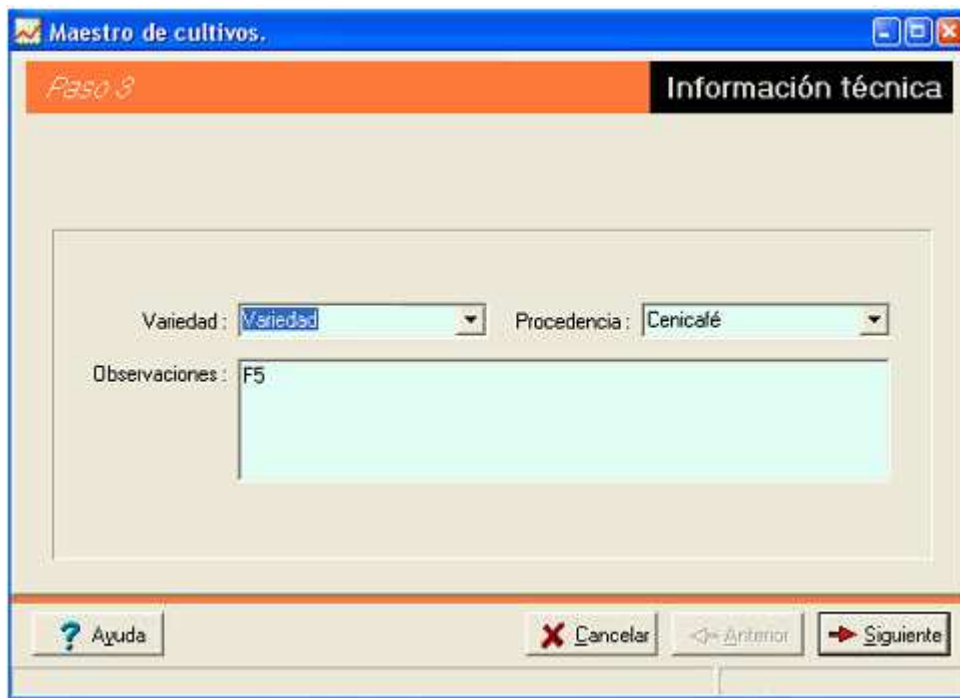


Figura 5.40: "Prototipo 2 – CU Crear Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

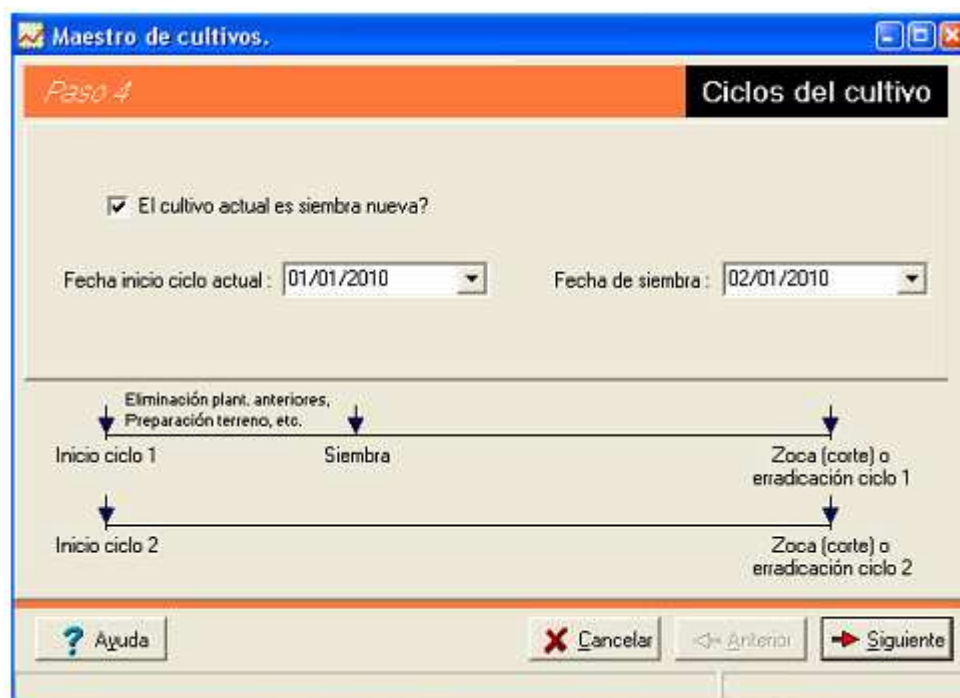


Figura 5.41: "Prototipo 3 – CU Crear Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

5.4.5.5 Caso de Uso Crear Nodo Distribuidor



Figura 5.42: "Prototipo 1 – CU Crear Nodo Distribuidor"

Fuente: Propia

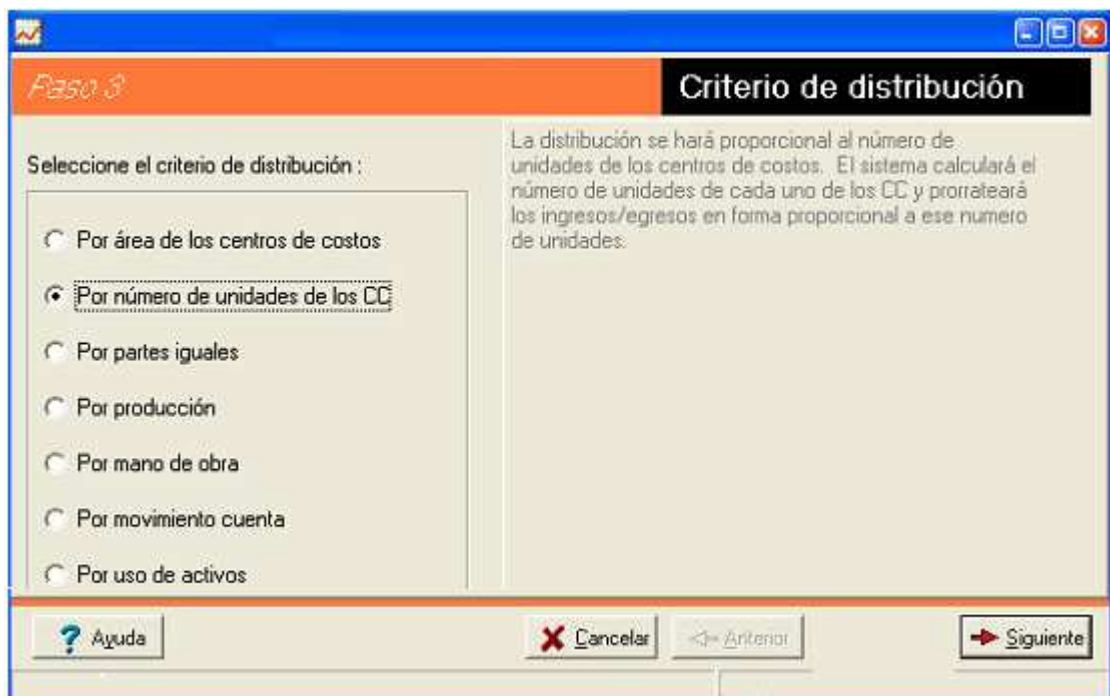


Figura 5.43: "Prototipo 2 – CU Crear Nodo Distribuidor"

Fuente: Propia

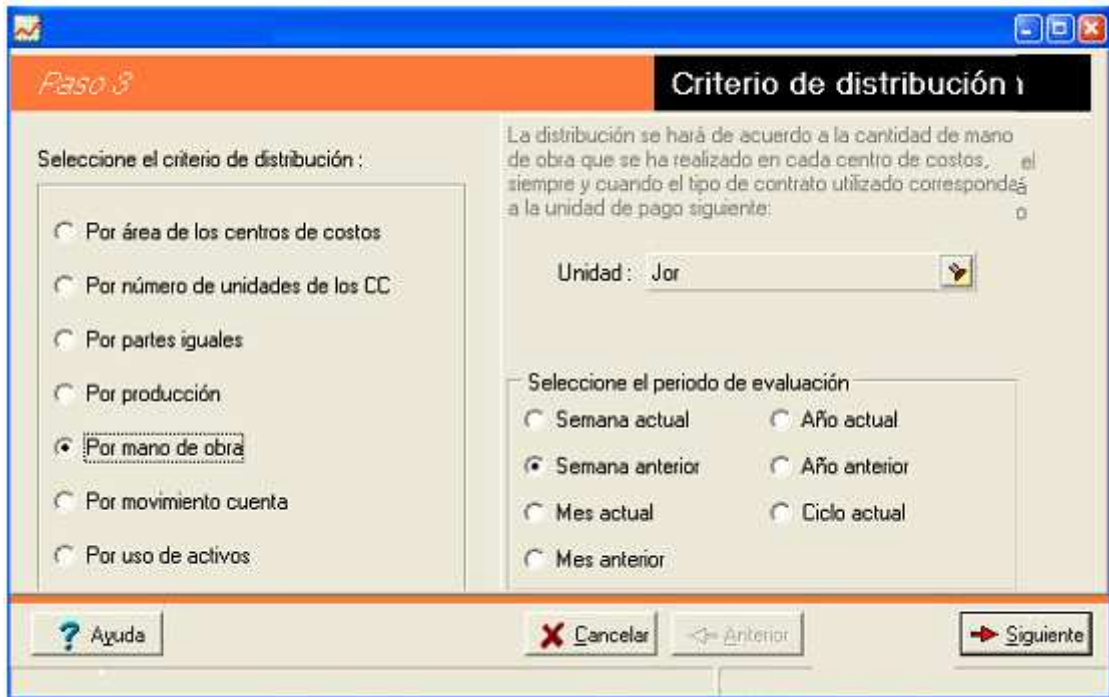


Figura 5.44: "Prototipo 3 – CU Crear Nodo Distribuidor"

Fuente: Propia

5.4.5.6 Caso de Uso Activación de Cultivo Perenne



Figura 5.45: "Prototipo 1 – CU Activación de Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

Finca: 9 La bella - Activación de un centro de costos en desarrollo - 31/03/2010

Paso 4 **Método de amortización**

Cuenta donde se almacenará el valor del activo

Grupo del activo : 156430 Plantaciones agrícolas y forestal

Cuenta en el activo : 156410 Cultivos amortizables

Centro de costos al que pertenecerá el nuevo activo generado:

Centro de costos : 101:1 Lote - Papa

CC al que se le cargarán las depreciaciones

AMORTIZACION

Tipo de amortización

1 Mensual

Meses estimados de vida útil :

215

Imprimir Cancelar Anterior Siguiente

Forma para edición de la operación. Modificado

Figura 5.46: "Prototipo 2 – CU Activación de Cultivo Perenne"

Fuente: Propia

5.4.5.7 Caso de Uso Finalización de Centro de Costos

Finca: 9

Paso 1 **Identificación**

Finalización o reinicialización de un Centro de costos.

Este operación sirve para indicarle al sistema que un centro de costos será finalizado o reinicializado.

Finca: 1 La Alegría Operación #: 530 Clasif: 1 Clase 1

Tipo doc: 11 Nota de eventos Documento #: Fecha: 31/03/2003

Detalle: Finalización/Reinicio Centro de costos semana 13 de 2003-03 Marzo 31/2003, Semana 13

Imprimir Cancelar Anterior Siguiente

Forma para edición de la operación. Modificado

Figura 5.47: "Prototipo 1 – CU Finalización de Centro de Costos"

Fuente: Propia

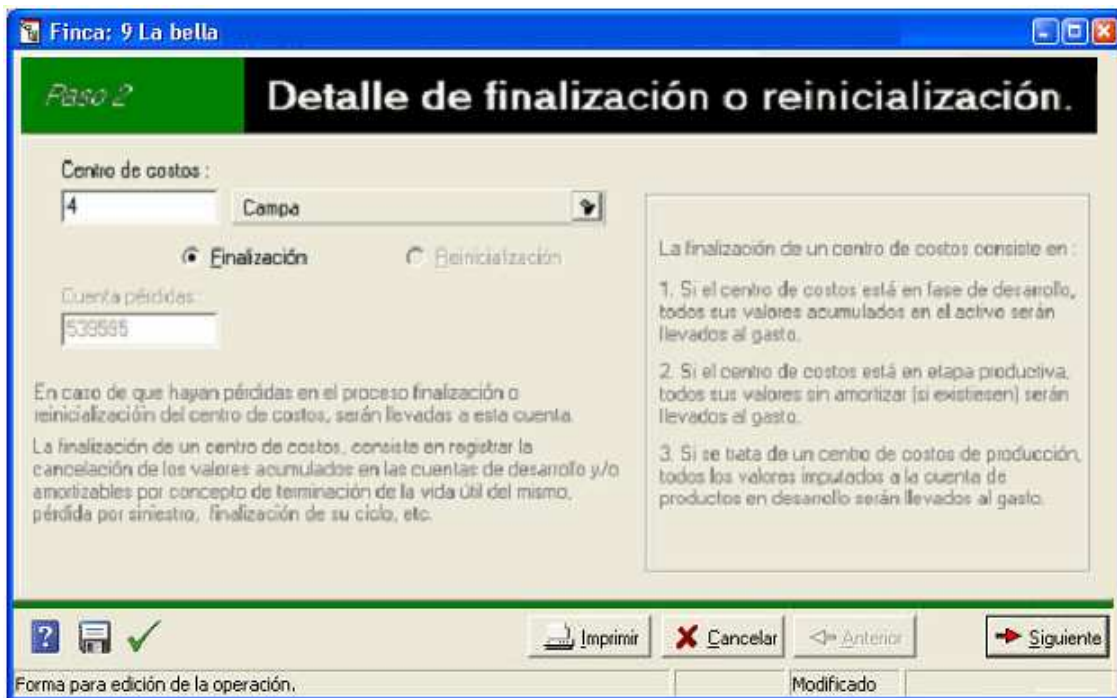


Figura 5.48: "Prototipo 2 – CU Finalización de Centro de Costos"

Fuente: Propia

5.4.5.8 Caso de Uso Elaboración de Contrato de Labores

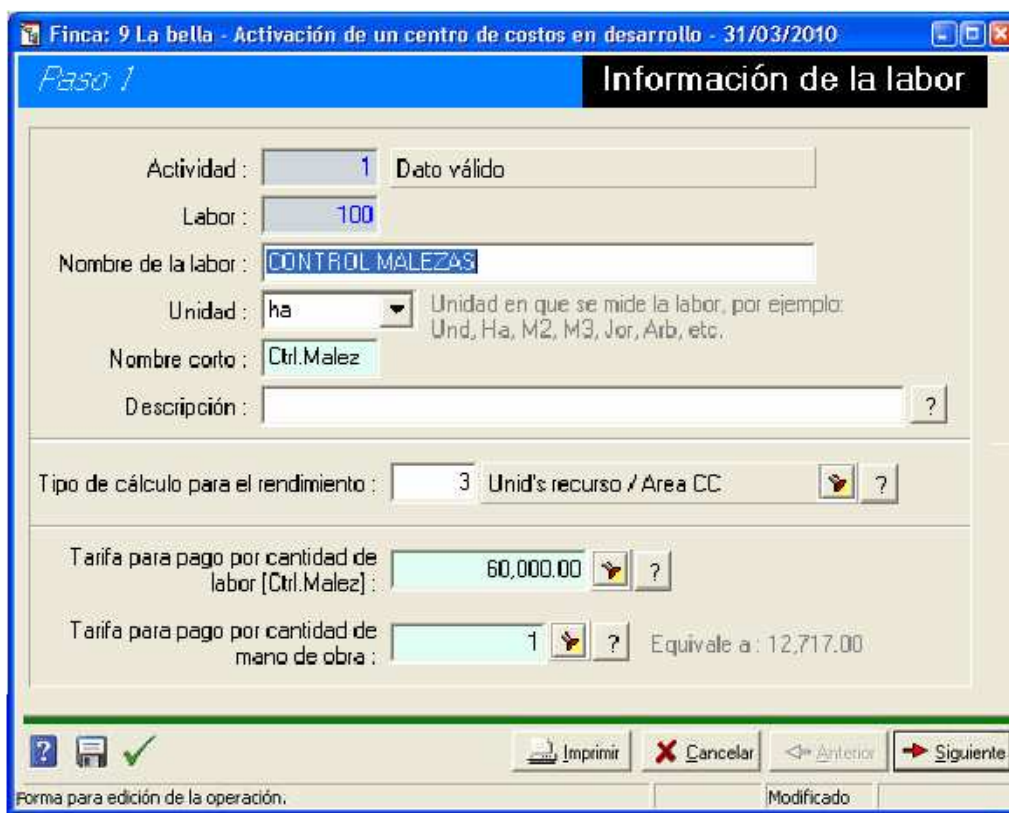


Figura 5.49: "Prototipo 1 – CU Elaboración de Contrato de Labores"

Fuente: Propia

5.4.6 Arquitectura del Software

Este punto interviene en la disciplina de análisis y diseño planteando los siguientes objetivos:

- Transformar los requisitos al diseño del futuro Sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el Sistema.
- Adaptar el diseño para que sea consistente con el entorno de implementación, diseñando para el rendimiento.

El analista debe obtener una visión del sistema, y preocuparse por ver qué hacer, de modo que sólo se interese por los requisitos funcionales. Por otro lado el diseñador va refinando los resultados del analista, tomando en cuenta los requisitos no funcionales, y obtiene como producto final el cómo cumplirá el sistema sus objetivos.

a) Propósito

Proporciona una descripción detallada de la arquitectura del software del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla usando un número de diversas vistas arquitectónicas para representar el sistema y así obtener los aspectos relevantes del proyecto.

b) Alcance

Identificar las vistas arquitectónicas del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla, que permitan visualizar y obtener un producto que cumpla con todos los requerimientos.

c) Definiciones, Siglas y Abreviaciones

Ver el Punto 5: "Glosario de Términos" del Modelamiento del Negocio.

d) Referencias

Se ha tomado como referencia para la elaboración de este documento la información obtenida en el Apartado 5.2 Modelamiento del Negocio y en el Apartado 5.3 Requerimientos.

5.4.6.1 Vista General

A continuación se presentara la arquitectura Desktop en la cual se implementaran 4 capas: la capa de Presentación, la capa de Lógica del Negocio (dentro de las cuales se encuentran los controladores y las entidades del Sistema), la capa de Acceso a Datos (dentro de los cuales se encuentran los componentes lógicos y el agente de servicio) y la capa de Base de Datos Desktop.

5.4.6.2 Representación Arquitectural

Los tipos de vista que se utilizarán es este documento son: casos de usos, lógica de proceso y de implementación Para ello se tomarán los siguientes elementos de UML: Diagrama de Paquetes, Modelo de Casos de Uso, Diagrama de Clases. Diagramas de Interacción y Modelo de Datos.

5.4.6.3 Objetivos y Restricciones de la Arquitectura

e) Objetivos

El objetivo de esta primera versión de la arquitectura es crear los cimientos para la construcción física del Sistema, y tener una visión sobre él, a través del empaquetamiento, separación y organización de los elementos de diseño (en este caso por capas) para un mejor entendimiento para los desarrolladores y un mantenimiento más óptimo.

f) Restricciones

- El modelo de la arquitectura de software debe ser mixto, capaz de adaptarse a distintas plataformas, completamente orientado a objetos y a la reutilización.
- El modelo de la arquitectura será para un Sistema que correrá en un sistema operativo de Windows y estar en intranet para poder acceder al Servidor de Base de Datos.
- El Sistema deberá ser desarrollado en el lenguaje de programación Java con la herramienta de desarrollo JDeveloper.
- El Sistema debería operar con la información de las fincas que se encuentra en la Base de Datos del Telecentro del Caserío de Huaracalla.

5.4.6.4 Vista de Casos de Uso

Agrupar a los casos de uso como lo verían los usuarios finales y el equipo de desarrollo. Para nuestro sistema los aspectos estáticos de esta vista se realizan con los diagramas de casos de uso.

a) Diagrama de Caso de Uso Control de Costos de Producción

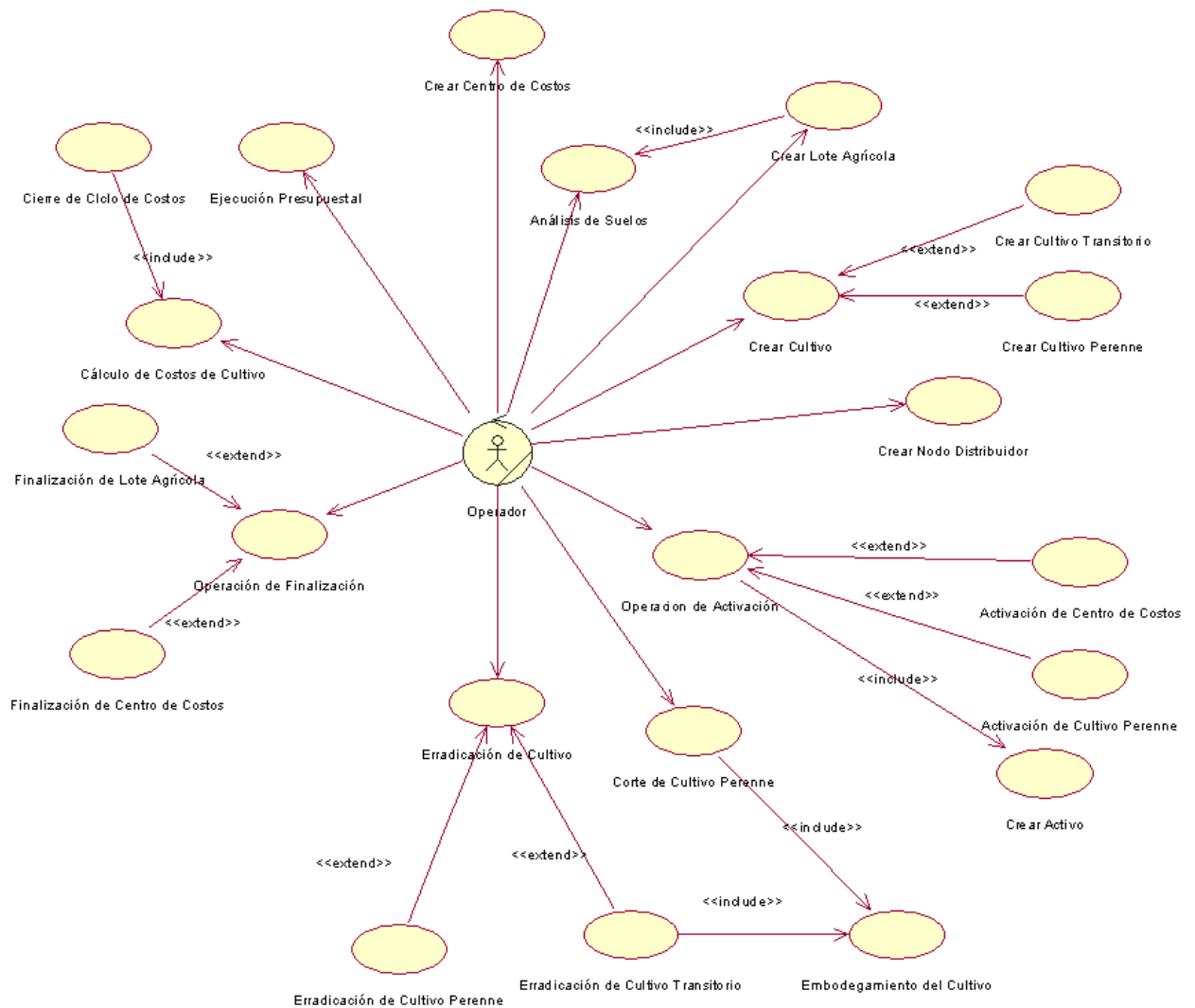


Figura 5.50: "Diagrama de CU Control de Costos de Producción"

Fuente: Propia

b) Diagrama de Caso de Uso Control de Inventarios

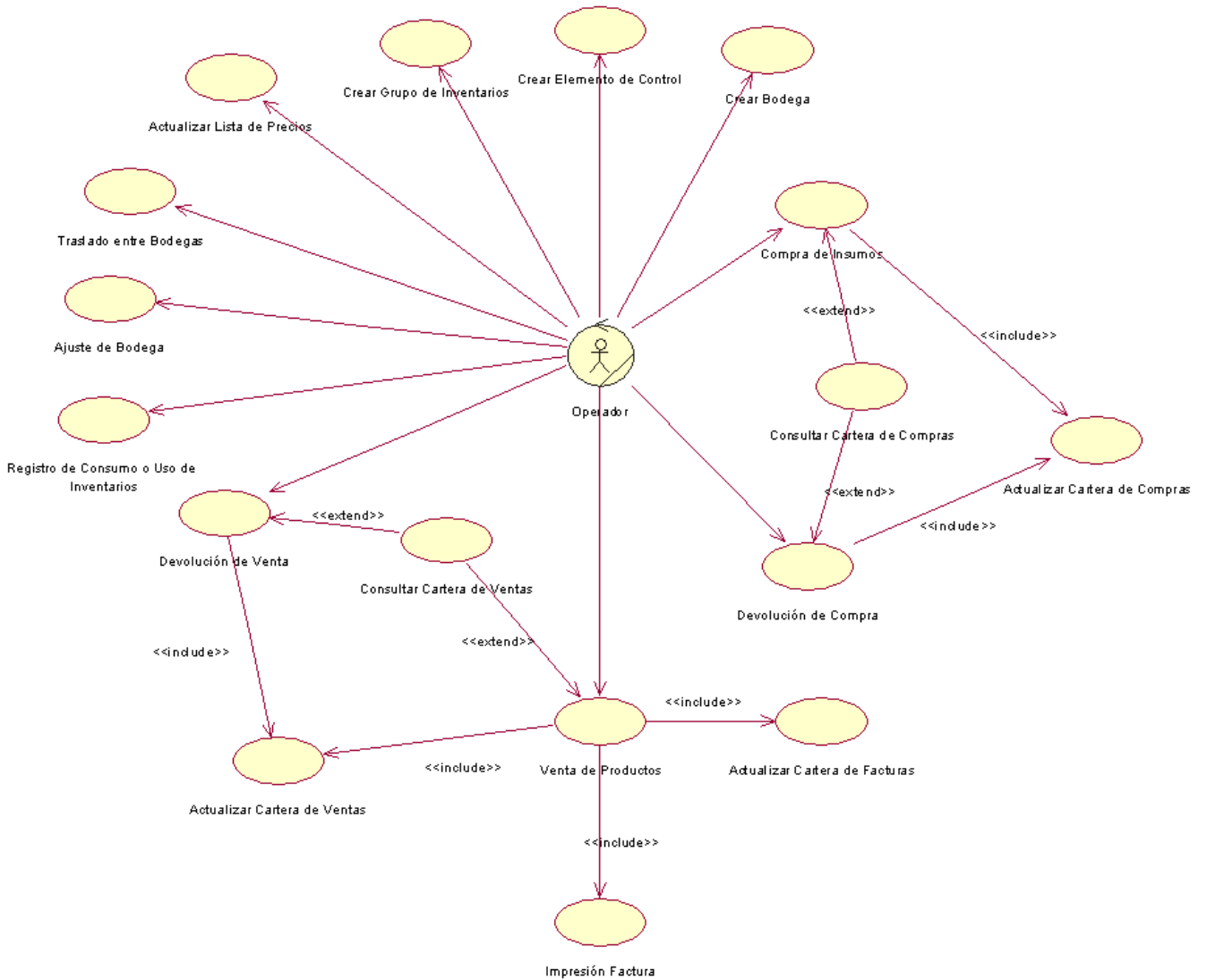


Figura 5.51: "Diagrama de CU Control de Inventarios"

Fuente: Propia

c) Diagrama de Caso de Uso Mano de Obra y Labores

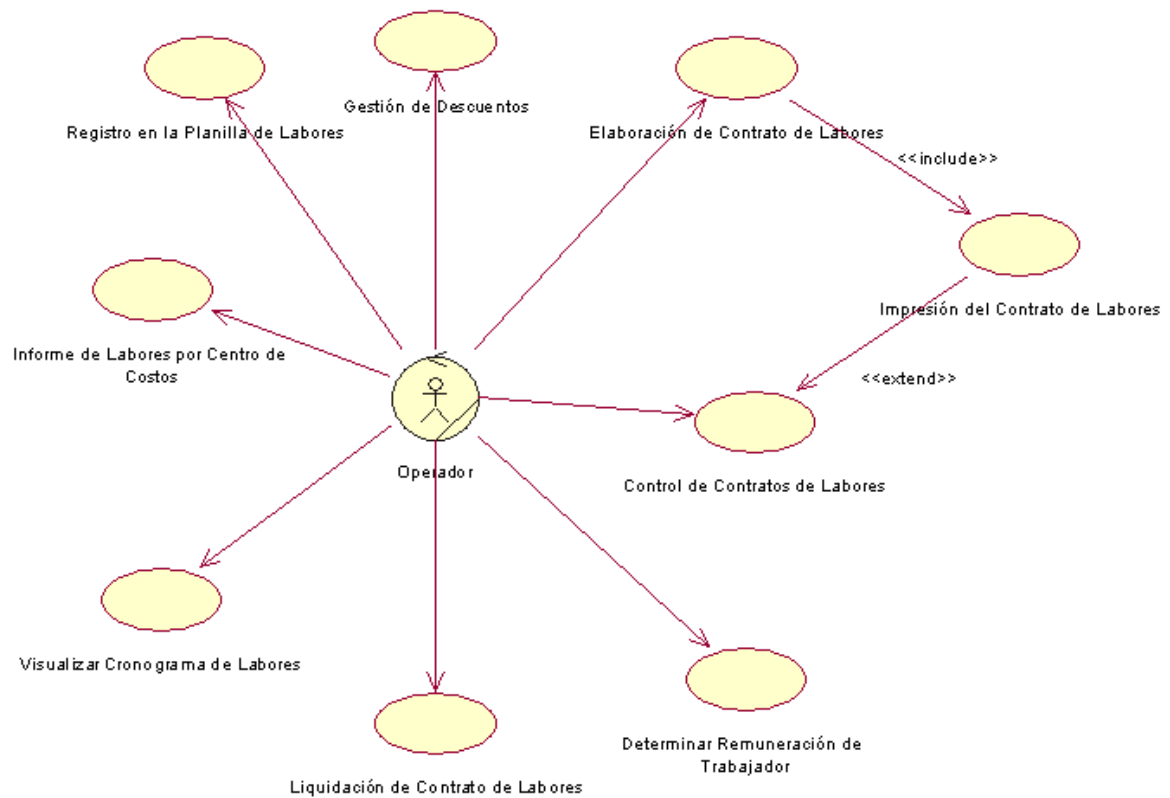


Figura 5.52: "Diagrama de CU Mano de Obra y Labores"

Fuente: Propia

5.4.6.5 Vista Lógica

Para este proyecto se trabajará el desarrollo del Sistema bajo el patrón MVC (Model — View — Controller). Por ello Jdeveloper proporciona una estructura de 3 capas:

- INFH.SGA.controller: Esta capa contiene todo lo referente a los eventos que codifican los movimientos o pulsación de botones del ratón, pulsaciones de teclas, etc. Los eventos son traducidos a solicitudes de servicio para el modelo o la vista.
- INFH.SGA.model: Esta capa contiene todo lo referente al modelo, es decir, la lógica del negocio.
- INFH.SGA.view: Esta capa contiene todo lo referente a la vista, es decir, a la interfaz gráfica del proyecto. Pueden existir múltiples vistas del modelo, cada vista tiene asociado un componente controlador.



Figura 5.53: "Arquitectura de Software basada en el Patrón MVC"

Fuente: Propia

5.4.6.6 Vista de Procesos

Las rutinas o programas que deberán ejecutarse tanto en el ordenador del cliente, como en los distintos nodos de la aplicación, dando como resultado que el sistema tenga un buen desempeño y funcionamiento.

El Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla estará compuesto por cinco procesos que permitirán cumplir con los objetivos planteados. Estos procesos son los siguientes:

- **Escuchar:** Tiene como finalidad estar recibiendo todos los mensajes que provienen del controlador y colocarlos en las tablas que correspondan, dependiendo del tipo de mensaje (IN_INFO y OUT_ALA), para luego ser procesado por los siguientes procesos.
- **IN_INFO:** Se encarga de buscar en la Base de Datos las solicitudes de entrada, solicitud de datos de una Finca, procesarlas y colocar la respuesta de esta en la cola de salida.
- **OUT_ALA:** Se encarga de buscar en la Base de Datos las solicitudes de salida y solicitud de información de alarmas de una Finca, procesarlas y colocar la respuesta de esta en la cola de salida.
- **COLA_SALIDA:** Los anteriores procesos culminan su ejecución, al encolar en una tabla que se comporta como una cola de mensajes, este proceso se encarga de tomar estos mensajes y enviarlos al controlador.
- **Recordatorio:** Se encarga cada cierto tiempo de verificar que elementos han ingresado a la Finca y no se ha reportado su salida, para enviarle un mensaje que le recuerde enviar el mensaje OUT cuando se desee retirar del registro de la Finca.

5.4.6.7 Vista de Implantación

En que se mostrarán los nodos que han sido identificados.

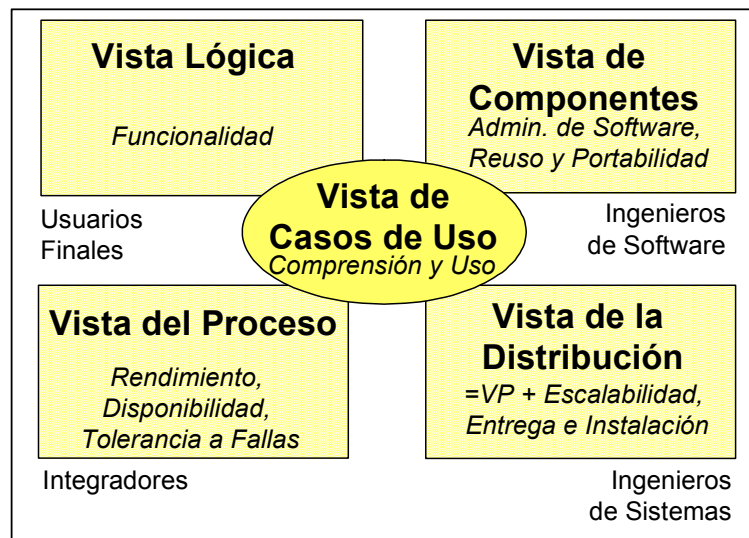


Figura 5.54: "Vista de Implantación"

Fuente: Propia

5.4.6.8 Vista de Datos

Los datos de este proyecto serán almacenados en una base de datos MySQL. Se muestra en el Punto 5.4.2 Modelo Conceptual de Clases del Apartado 5.4 Análisis y Diseño.

5.4.6.9 Tamaño y Rendimiento

En lo referente al tamaño del Sistema, se puede decir que los componentes que se crearán para llevar a cabo las funcionalidades básicas del Sistema, la Base de Datos formará a ser el repositorio de la información, que requiere de una buena arquitectura y robustez, para garantizar una buena performance o desempeño, debido a que cada uno de los elementos mencionados debe trabajar de manera integral para poder generar el servicio.

En lo que se refiere a desempeño no se requerirá de un elevado ancho de banda y nivel de velocidad para la transferencia de datos, para obtener un alto nivel de tiempo de respuesta, y mejor performance de la aplicación, pues la idea es que sea una aplicación ligera, con requerimientos de funcionamientos no muy elevados.

Para un más fácil uso de la aplicación sería recomendable trabajar con una resolución de 1024*768, obteniendo una mejor visibilidad para un mejor uso de la aplicación.

5.4.6.10 Calidad

Definitivamente, además de la importancia de la eficiencia y robustez acerca del alojamiento del sistema, también están los aspectos de seguridad y verificación de la consistencia de la data.

5.5 Implementación

Para poder realizar desarrollos iterativos e incrementales, es importante definir un plan de iteración que permita mantener de forma organizada las actividades que se llevaran a cabo en cada una de ellas. Dado que en cada iteración se aborda una parte de la funcionalidad total, es importante abordar las tareas más riesgosas primero, ya que con esto se logra reducir los riesgos del proyecto y tener un subsistema ejecutable tempranamente. Cada iteración se analiza cuando termina para poder determinar si han aparecido nuevos requerimientos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes. Durante la planificación de los detalles de la siguiente iteración, el equipo también examina cómo afectarán los riesgos que aún quedan a! trabajo en curso. Toda la retroalimentación de la iteración pasada permite reajustar los objetivos para las siguientes iteraciones. Se continúa con esta dinámica hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del producto.

5.5.1 Plan de la Iteración 1

Para el presente proyecto de Tesina se desarrolla el Plan de la Iteración 1, quedando pendientes los planes siguientes.

5.5.1.1 Propósito

Definir el plan y el proceso que el equipo del proyecto utilizará para controlar la iteración 1 en la fase de Implementación del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla. Se detallarán las actividades a ejecutarse en la iteración.

5.5.1.2 Alcance

Definir las actividades que se realizarán en la iteración 1 que se llevarán a cabo en la fase Implementación para el Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla que será desarrollado.

5.5.1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaciones

Ver el Punto 5.2.6 Glosario de Términos del Apartado 5.2 Modelamiento del Negocio.

5.5.1.4 Referencias

Definición de Iteración: En (Méndez,2006) en las Referencia Bibliográfica.

5.5.1.5 Plan de Implementación

En la primera iteración de la fase de Implementación se completarán los 7 casos de uso más críticos del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla.

a) Actividades de la iteración

| Actividades | Fecha Inicio | Fecha Fin |
|--|--------------|------------|
| Plan de integración actualizado | 12/08/2012 | 12/08/2012 |
| Refinar las Especificaciones de casos de uso | 11/08/2012 | 13/08/2012 |
| Refinar el diseño de la arquitectura | 11/08/2012 | 13/08/2012 |
| Refinar el diseño de la Base de Datos | 11/08/2012 | 13/08/2012 |
| Documento de arquitectura actualizado | 13/08/2012 | 13/08/2012 |
| Desarrollar los casos de uso | 13/08/2012 | 25/08/2012 |
| Revisar el código | 25/08/2012 | 25/08/2012 |
| Plan de desarrollo de software actualizado | 23/08/2012 | 23/08/2012 |
| Refinar Especificaciones de casos de prueba | 13/08/2012 | 23/08/2012 |
| Ejecutar casos de prueba | 15/08/2012 | 25/08/2012 |
| Plan de Iteración de la siguiente iteración | 24/08/2012 | 25/08/2012 |

Tabla 5.25: "Actividades de la iteración 1"

Fuente: Propia

A continuación se presentan los entregables y el personal responsable de los mismos

| Entregables | Responsable |
|---|------------------------|
| Especificación de casos de uso (Actualización) | Lech Barrueta Arizábal |
| Plan de desarrollo de software (Actualización) | Lech Barrueta Arizábal |
| Plan de iteración de la siguiente iteración | Lech Barrueta Arizábal |
| Documento de arquitectura de software (Actualización) | Lech Barrueta Arizábal |
| Especificaciones de casos de prueba (Actualización) | Lech Barrueta Arizábal |
| Plan de integración (Actualización) | Lech Barrueta Arizábal |

Tabla 5.26: "Entregables y Responsable de la iteración 1"

Fuente: Propia

b) Recursos Financieros

No aplica

c) Casos de Uso

- Activación de Cultivo Perenne
- Corte de Cultivo Perenne
- Erradicación de Cultivo Perenne
- Erradicación de Cultivo Transitorio
- Compra de Insumos
- Venta de Productos
- Determinar Remuneración de Trabajador

d) Criterio de Evaluación

Al terminar la iteración se debe haber logrado lo siguiente:

- Conseguir una calidad adecuada de los casos de uso desarrollados.

5.6 Pruebas

El propósito de esta disciplina es realizar pruebas continuas durante el desarrollo hasta que se obtiene el producto final. De esta forma se asegura el cumplimiento de las normas de funcionalidad para que el sistema pueda validar campos y evita errores de digitación, de compatibilidad, de respuestas ante una llamada de aplicación que se requiera, etc.

5.6.1 Plan de Pruebas

a) Propósito

El desarrollo del plan de pruebas es importante para facilitar la realización de pruebas que den resultados en la corrección y mejora del sistema. Para ello es necesario identificar la información del proyecto existente y todos los requerimientos de los usuarios, describir las estrategias, identificar todos los recursos y listar los entregables de proyecto de prueba.

b) Fondo

Las evaluaciones se harán en la aplicación del "Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla".

c) Alcance

Las pruebas estarán orientadas a:

- Validar los tipos de datos de operaciones que los usuarios ingresen al sistema.
- Evaluar las interacciones del sistema a fin de ver si es factible su desarrollo.
- Lógica de la funcionalidad del sistema, en función a las especificaciones de cada caso de uso.

d) Identificación del Proyecto

La siguiente tabla identifica el material disponible, usada para desarrollar el Plan de Pruebas:

| Documento | Creado o disponible | Recibido o revisado | Autor |
|---|----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Lista de Casos de Uso Priorizados | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |
| Diagramas de Casos de Uso | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Diagramas de Casos de Uso |
| Especificaciones de Alto Nivel | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |
| Modelo Conceptual de clases | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |
| Diagramas de Interacción de Diseño | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |
| Diagramas de la Base de Datos (Físico y Lógico) | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |
| Arquitectura del Software | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |
| Programación del 20% de los casos de usos priorizados | ■ Si □ No | ■ Si □ No | Barrueta Arizábal, Lech |

Tabla 5.27: "Materiales para el Plan de Pruebas"

Fuente: Propia

5.6.1.1 Requerimientos para la prueba

En el proceso de elaboración del software, se requiere atención, precisión, comunicación, comprensión y creación a lo largo del tiempo, pero a pesar de esto inevitablemente se introducen defectos, los cuales quisiéramos detectar y corregir para un producto determinado y prevenir en las futuras aplicaciones del proceso.

5.6.1.2 Estrategia de las Pruebas

a) Tipos de pruebas

Prueba del Diseño

| | |
|--|--|
| El Objetivo de la Prueba: | Comprobar si cada clase de diseño maneja los eventos destinados para realización del sistema. |
| La Técnica: | Revisión de las clases de diseño da cada caso de uso |
| El Criterio de la realización: | Revisión de cada caso de uso del sistema en el cumplimiento de su diagrama de clases del diseño. |
| Las Consideraciones Especiales: | Construcción de todas las controladoras ubicadas en los diagramas de secuencia. |

Tabla 5.28: "Prueba de Diseño"

Fuente: Propia

Prueba Consistencia del Sistema

| | |
|---------------------------------------|---|
| El Objetivo de la Prueba: | Verificar la navegabilidad del Sistema, y requerimientos funcionales de la interfaz |
| La Técnica: | Revisión de las interfaces y de la interacción y consistencia de cada una. |
| El Criterio de la realización: | Debe realizarse la programación del 20% de los casos de uso del sistema |

Tabla 5.29: "Prueba Consistencia del Sistema"

Fuente: Propia

Prueba de la Base de Datos

| | |
|---------------------------------------|--|
| El Objetivo de la Prueba: | Verificar la navegabilidad del Sistema, y su correspondiente conexión con la base de datos. |
| La Técnica: | Revisión de las interfaces y de la interacción y consistencia de cada una con la base de datos. |
| El Criterio de la realización: | Debe realizarse la programación del 20% de los casos de uso del Sistema y la elaboración completa de la base de datos. |

Tabla 5.30: "Prueba de la Base de Datos"

Fuente: Propia

5.6.1.3 Entregables

a) Modelo de la prueba

Es el diseño de la prueba, el cual contempla los pasos que se deben seguir, los puntos que se van a ejecutar y los reportes que van a ser emitidos con los resultados de la prueba.

b) Prueba de Logs

En el cual deben estar registrados todas las maniobras que se hacen en el sistema una vez ingresado, debe quedar registrado quien modificó, que se adicionó, que se eliminó y sus respectivas fechas y horas, etc.

c) Informes de los defectos

En esta sección se identifican los métodos y herramientas usadas para grabar, informar y emitir reportes de prueba de incidencia.

5.6.2 Checklist del Modelo del Negocio

5.6.2.1 Checklist Visión

| | |
|--|---|
| Evaluado completamente ¿Cuál es el problema de fondo? | ✓ |
| La visión del negocio motiva claramente porqué los cambios son necesarios. | ✓ |
| ¿Los límites del sistema esta coordinado y evaluados por los participantes? | ✓ |
| ¿Han sido exploradas todas las restricciones ha ser colocadas en el sistema? | ✓ |
| ¿Son las características consistentes con las restricciones definidas? | ✓ |
| ¿Las características definidas resolverán los problemas identificados? | ✓ |
| Las nuevas metas y objetivos son realistas y posibles lograr. | ✓ |
| Se manejan los riesgos. | ✓ |
| Los cambios y mejoras sugeridos se pueden alcanzar dentro del marco fijado para el proyecto. | ✓ |

Tabla 5.31: "Checklist Visión"

Fuente: Propia

5.6.2.2 Checklist Entidades Del Negocio

| | |
|---|---|
| Los nombres y las descripciones de las entidades del negocio son claros y comprensibles. | ✓ |
| Las relaciones de las entidades del negocio crean dependencia entre ellas. | ✓ |
| Cada relación es usada en el flujo de trabajo en al menos una realización del caso de uso del negocio. | ✓ |
| Cada entidad del negocio participa en al menos una realización del caso de uso del negocio. | ✓ |
| La entidad del negocio tiene un dueño; es decir un trabajador del negocio el cual es responsable de la entidad de negocio. | ✓ |
| El negocio, en general es considerado como todas "las cosas" en el negocio, como reportes de compras, contratos, etc., modelados como entidades de negocio. | ✓ |

Tabla 5.32: "Checklist Entidades del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.3 Checklist Actores Del Negocio

| | |
|--|---|
| Cada actor del negocio modela algo fuera del negocio. | ✓ |
| Cada agente del negocio está implicado en por lo menos un caso del uso. | ✓ |
| Cada actor del negocio representa un papel. | ✓ |
| Cada actor del negocio tiene un nombre y una descripción comprensible, para las personas que están fuera del equipo del negocio. | ✓ |

Tabla 5.33: "Checklist Actores del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.4 Checklist Realización de los Casos de Uso del Negocio

| | |
|---|---|
| Es el proceso de realización del caso de uso del negocio claro y comprensible. | ✓ |
| Describe esto el proceso del negocio y no solamente el objetivo del caso de uso del negocio. | ✓ |
| Cada realización del caso de uso del negocio sólo son actividades dentro del negocio. | ✓ |
| Se describen todas las actividades posibles, que pertenecen a la realización del caso de uso del negocio. | ✓ |
| Sólo son los actores del negocio que actúan recíprocamente con la realización de caso de uso del negocio. | ✓ |
| Solamente se describen los pasos que pertenecen a la realización del caso de uso del negocio. | ✓ |
| Se menciona solamente las realizaciones de caso de uso del negocio con las cuales tiene relación el proyecto. | ✓ |
| Indica claramente cuando la orden de pasos no es fija | ✓ |
| Esta bien estructurado el flujo de trabajo. | ✓ |
| ¿El comienzo y el final del flujo de trabajo esta claro? | ✓ |
| Los trabajadores del negocio y las entidades de negocio en cada realización del caso de uso del negocio tienen todas las relaciones necesarias para realizar las actividades. | ✓ |

Tabla 5.34: "Checklist Realización de los Casos de Uso del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.5 Checklist Trabajadores Del Negocio

| | |
|---|---|
| Los nombres y las descripciones de los trabajadores del negocio son claros y comprensibles | ✓ |
| El trabajador del negocio tiene una asociación a cada entidad de negocio | ✓ |
| Las relaciones describen la relación del trabajador del negocio con los otros trabajadores del negocio y las entidades del negocio conectadas | ✓ |
| Por cada relación que se tiene en el flujo de trabajo existe por lo menos alguna especificación de caso de uso del negocio | ✓ |
| El trabajador del negocio participa en por lo menos una realización del caso de uso del negocio | ✓ |

Tabla 5.35: "Checklist Trabajadores del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.6 Checklist Roles Del Negocio

| | |
|--|---|
| Se enumeran o se refieren todas las reglas de negocio relevantes. | ✓ |
| Si las reglas de negocio no están en el documento, éstas referencias son correctas, entendibles y accesibles para los miembros del proyecto. | ✓ |
| Las reglas del negocio han sido definidas usando un lenguaje correcto y constante según lo definido en el Marco del Modelo del Negocio. | ✓ |

Tabla 5.36: "Checklist Roles del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.7 Checklist Modelo de Casos de Uso del Negocio

| | |
|--|---|
| ¿Han sido todos los casos de uso encontrados? | ✓ |
| ¿Es cada caso de uso independiente de los otros? | ✓ |
| ¿Estudiando el modelo de caso de uso, se puede llegar a una clara idea de las funciones del sistema y cómo están relacionadas? | ✓ |
| ¿Es cada caso de uso concerniente al menos a un actor? | ✓ |
| Los diagramas aparecen bien estructurados | ✓ |
| ¿Han sido encontrados todos los trabajadores del negocio? | ✓ |
| Han sido encontrados todos los actores del negocio | ✓ |
| Cada actor del negocio modela algo fuera del negocio | ✓ |

| | |
|--|---|
| El actor del negocio está implicado con por lo menos un caso del uso | ✓ |
| ¿Estudiando el modelo de caso de uso, puedes formar una clara idea de las funciones del sistema y cómo están relacionadas? | ✓ |
| ¿La sección introducción del modelo de caso de uso contiene toda la información necesaria? | ✓ |

Tabla 5.37: "Checklist Modelo de Caso de Uso del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.8 Checklist Glosario de Términos

| | |
|--|---|
| ¿Cada término tiene una definición clara y concisa? | ✓ |
| ¿Un término representa la misma cosa en todas las descripciones de los casos de uso? | ✓ |
| ¿Son los términos usados consistentes en las breves descripciones de actores y casos de uso? | ✓ |

Tabla 5.38: "Checklist Glosario de Términos"

Fuente: Propia

5.6.2.9 Checklist Casos de Uso del Negocio

| | |
|---|---|
| ¿Los clientes y usuarios entienden de igual manera los nombres y descripciones de los casos de uso? Cada nombre de caso de uso debe describir el comportamiento del caso de uso y soportarlo. | ✓ |
| El caso de uso del negocio es completo desde una perspectiva exterior (del actor) | ✓ |
| El caso de uso del negocio está implicado con por lo menos un actor. | ✓ |
| ¿Los casos de uso tienen nombres únicos, intuitivos y explicatorios, de modo que no se puedan confundir en una etapa posterior? | ✓ |
| Se describe el flujo de trabajo desde un punto de vista externo. | ✓ |
| El caso del uso realiza solamente actividades dentro del negocio. | ✓ |
| Se describen todas las actividades posibles que pertenecen al caso del uso. | ✓ |
| Se mencionan a los actores que interactúan con el caso de uso. | ✓ |
| Solamente se describen las actividades que pertenecen al caso del uso. | ✓ |
| Se menciona sólo casos de uso con los que esta relacionado. | ✓ |

| | |
|--|---|
| Se indica claramente cuando el orden de actividades no es fija. | ✓ |
| El flujo de trabajo esta bien estructurado. | ✓ |
| El comienzo y el final del flujo de trabajo se describen claramente. | ✓ |
| Se tiene claro cómo y cuando se inserta un caso de uso que tenga una relación <extends>. | ✓ |

Tabla 5.39: "Checklist Casos de Uso del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.10 Checklist: Glosario de Términos

Para el modelo de Casos de Uso del Negocio:

| | |
|--|---|
| Cada término tiene una definición clara y concisa. | ✓ |
| Cada término del glosario se incluye en alguna parte en las descripciones de los casos del uso del negocio. | ✓ |
| Los términos se utilizan constantemente en las breves descripciones de los actores del negocio y de los casos del uso del negocio. | ✓ |
| Un término representa la misma cosa en todos los casos del uso del negocio. | ✓ |

Tabla 5.40: "Checklist Glosario de Términos - Casos de Uso del Negocio"

Fuente: Propia

Para el modelo de Caso de Uso del Sistema:

| | |
|--|---|
| Cada término tiene una definición clara y concisa. | ✓ |
| Cada término del glosario se incluye en alguna parte en las descripciones de los casos de Uso. | ✓ |
| Los términos se utilizan constantemente en las breves descripciones de actores y casos de uso. | ✓ |
| Un término representa la misma cosa en todas las descripciones de los casos de uso. | ✓ |

Tabla 5.41: "Checklist Glosario de Términos - Casos de Uso del Sistema"

Fuente: Propia

5.6.2.11 Checklist: Visión Del Negocio

| | |
|---|---|
| La descripción da una buena imagen del objetivo de la organización. | ✓ |
| Los cambios y las mejoras sugeridos tienen el efecto previsto en el rendimiento. | ✓ |
| Los cambios y las mejoras sugeridos estarán en línea con idea y estrategia del negocio. | ✓ |
| Es posible cambiar y mejorar el objetivo de la organización según lo sugerido. | ✓ |
| Los objetivos nuevos son mensurables. | ✓ |
| Las nuevas metas y objetivos son realistas y posibles lograr. | ✓ |
| Se manejan los riesgos. | ✓ |

| | |
|---|---|
| Los cambios y mejoras sugeridos se pueden alcanzar dentro del marco fijado para el proyecto. | ✓ |
| La visión del negocio precisa claramente las áreas dentro de las cuales se esperan los cambios. | ✓ |
| La visión del negocio motiva claramente porqué los cambios son necesarios. | ✓ |

Tabla 5.42: "Checklist Visión del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.12 Checklist: Modelo de Objetos del Negocio

| | |
|--|---|
| Los objetos de todas las clases, tomados juntos, realizan las actividades descritas en los casos del uso del negocio | ✓ |
| El examen del modelo del objeto del negocio da una buena imagen, comprensiva de la organización | ✓ |

Tabla 5.43: "Checklist Modelo de Objetos del Negocio"

Fuente: Propia

5.6.2.13 Referencias Usadas para el CheckList

| REFERENCIAS | LISTO | AVANCE |
|--|-------|--------|
| Descripción de Actores y Casos de Uso del Negocio. | ✓ | 100% |
| Descripción de Trabajadores y Entidades del Negocio. | ✓ | 100% |
| Diagrama de Objetos del Negocio. | ✓ | 100% |
| Diagramas de Actividades | ✓ | 100% |
| Diagrama de Casos de Uso | ✓ | 70% |
| Diagrama de Paquetes | ✓ | 80% |
| Glosario del Negocio. | ✓ | 100% |
| Visión | ✓ | 100% |

Tabla 5.44: "Referencias Usadas para el Checklist"

Fuente: Propia

Significado de los símbolos usados:

Simbología:

✓ : **Revisado**

f : **Falta Presentar**

5.6.3 Checklist del Diseño

5.6.3.1 Checklist Prototipos de la Aplicación

| | |
|--|---|
| ¿Están diseñados apropiadamente? | ✓ |
| ¿Cumplen con los requerimientos, especificaciones funcionales? | ✓ |
| ¿Incluyen código a los prototipos elaborados? Si, se incluye código a los prototipos tendrá dificultades, perdidas de tiempo y costo en las modificaciones posteriormente. | ✓ |
| ¿Se han identificado correctamente las ventanas primarias y secundarias de acuerdo a un diseño de su visualización y de sus operaciones? | ✓ |
| ¿Han sido cubiertas toda clase de restricciones, por ejemplo: políticas, económicas y ambientales? | f |
| ¿Ha sido tomado en cuenta la flexibilidad, tiempo y la optimización en el diseño de sus prototipos? | ✓ |
| Considero estos aspecto para su diseño: La vista de la información, la unidad de navegación, las direcciones y el almacenamiento de información. | ✓ |
| ¿Separa correctamente el diseño del prototipo del diseño interno del sistema? | ✓ |

Tabla 5.45: "Checklist Prototipos de la Aplicación"

Fuente: Propia

5.6.3.2 Checklist Modelo Conceptual de Clases

| | |
|---|---|
| ¿Han sido todos los casos de uso incluidos? Estos casos de uso representan el comportamiento del sistema, si no algunos casos de uso están faltando. | ✓ |
| ¿Se han identificado correctamente todas las clases entidad básica de los sistemas? | ✓ |
| ¿Se ha realizado una representación correcta de las relaciones entre las clases entidad? | ✓ |
| ¿Han utilizado el diagrama de clases UML simplificado para la elaboración del modelo conceptual? | ✓ |
| ¿Las clases de entidad se obtuvieron de los casos de uso? | ✓ |
| ¿Cada clase entidad se relaciona al menos con otra clase entidad en el modelado? En el modelado no se puede tener una clase entidad aislada que no cumpla ninguna una relación. | ✓ |

| | |
|--|---|
| ¿Las clases entidad contienen sus atributos y/o operaciones concernientes? | ✓ |
|--|---|

Tabla 5.46: "Checklist Modelo Conceptual de Clases"

Fuente: Propia

5.6.3.3 Checklist Arquitectura de la Aplicación

| | |
|--|---|
| ¿Se tiene una consistente visión clara de la Arquitectura a utilizar? | ✓ |
| ¿Ha construido capas de abstracción correctamente? ¿Cada capa representa una abstracción coherente? | ✓ |
| ¿Se tiene una clara la separación que debe de existir entre la interfaz y la implementación de cada capa? | ✓ |
| ¿Define y mantiene una buena integridad de la arquitectura del sistema? | ✓ |
| Una arquitectura requiere 4 vistas: Vista Lógica, de Componentes, de Proceso y la de Distribución. ¿Considero las 4 vistas en su arquitectura? | ✓ |

Tabla 5.47: "Checklist Arquitectura de la Aplicación"

Fuente: Propia

5.6.3.4 Checklist Glosario de Términos

| | |
|---|---|
| ¿Cada término tiene una definición clara y concisa? | ✓ |
| ¿Es cada término del glosario incluido en algún lugar de las descripciones del modelo conceptual y de la Arquitectura?, si no, esto puede implicar que falta entidades y que el modelado esta incompleto. Es probable que un término no sea incluido porque no es necesitado. En este caso, debes eliminarlo. | ✓ |
| ¿Son los términos usados consistentes? | ✓ |
| ¿Un término representa la misma cosa en todas las descripciones en el modelo conceptual y la Arquitectura? | ✓ |

Tabla 5.48: "Checklist Glosario de Términos"

Fuente: Propia

5.6.3.5 Referencias Usadas para el CheckList

| REFERENCIAS | LISTO | AVANCE |
|---|-------|--------|
| Descripción y Diseño de Prototipos | √ | 70% |
| Especificación de los Casos de Uso | √ | 100% |
| Descripción y Diseño de la Arquitectura | √ | 90% |
| Modelo Conceptual de Clases | √ | 100% |
| Diagramas de Actividades | √ | 100% |
| Diagrama de Clases de Diseño | √ | 100% |
| Diagramas de Interacción | √ | 90% |
| Glosario de Términos | √ | 100% |

Tabla 5.49: "Referencias Usadas para el CheckList"

Fuente: Propia

Significado de los símbolos usados:

Simbología:

√ : **Revisado**

f : **Falta Presentar**

5.7 Despliegue

La disciplina de despliegue tiene como finalidad dar a conocer los subsistemas y componentes de software que conforman el proyecto y definir el orden en que deben ser implementados. La integración debe ser incremental, de modo que es más fácil localizar fallos y los componentes se prueban a fondo, ver si el sistema es viable desde el principio, probar tecnologías o diseñar la interfaz de usuario.

5.7.1 Plan de Integración

Es por esto que se plantean las siguientes actividades:

- Planificar qué subsistemas deben ser implementados y en qué orden deben ser integrados, formando el Plan de Integración.
- Cada implementador decide en qué orden implementa los elementos del subsistema.
- Si encuentra errores del diseño, los notifica.
- Se integra el sistema el siguiendo el plan.

a) Propósito

El propósito de este documento es describir los componentes de software y subsistema del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla y el plan para integrarlos en un solo proyecto.

b) Alcance

Identificar, describir los subsistemas y componentes de software para el Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola InfoHuaracalla, con el fin de puntualizar las actividades necesarias para lograr la integración de los mínimos y las pruebas que aseguren una integración que cumpla con los requerimientos.

c) Definiciones, acrónimos y abreviaciones

Ver el Punto 5.2.5 Glosario de Términos del Apartado 5.2 Modelamiento del Negocio

5.7.1.1 Subsistemas

InfoCore: Es una aplicación que permite la comunicación de las operaciones de la finca entre la base de datos del servidor del Telecentro y las estaciones clientes de esta. Funciona en un servidor llamado HUARACALLA, sobre el sistema operativo Windows Server 2003. Para lograr la comunicación es a través del puerto 17200.

FincaMod: Es un gestor que permite recolectar, organizar, centralizar, reducir y correlacionar eventos y alarmas provenientes de los diferentes elementos de red y gestores existentes, para mejorar la gestión operativa.

Alarmas.jar: Es una librería, que permite realizar la solicitud de las alarmas externas de las fincas, centros de costos y cultivos agrícolas.

5.7.1.2 Integración

Para llevar a cabo la integración se deben realizar una serie de actividades en un orden propuesto por el equipo del proyecto al cliente.

| Actividades | Descripción | Responsables |
|--|---|------------------------|
| 1. Integración de una aplicación de prueba Java con el InfoCore. | Esta aplicación de prueba sólo permite saber si desde una aplicación desarrollada en Java puede establecer comunicación con el InfoCore. | Lech Barrueta Arizábal |
| 2. Integración al gestor FincaMod. | Al realizar esto se podrá validar si los permisos solicitados para lograr el acceso a FincaMod se han realizado y luego si la ejecución de los scripts cumple con lo requerido. | Lech Barrueta Arizábal |
| 3. Integración de la librería alarmas.jar | Al realizar esto se podrá validar que efectivamente la solicitud de alarmas externas funciona. | Lech Barrueta Arizábal |

Tabla 5.50: "Actividades para la Integración"

Fuente: Propia

a) Pruebas y Evaluación

Prueba 1: Aplicación en Java con InfoCore

| | | |
|---|----------------|--|
| Descripción de la Prueba: Se tendrán dos clases en Java que contienen: Envio.java: contiene dos métodos, la conexión con el InfoCore y el envío de mensajes de las operaciones. Recibir.java: contiene dos métodos, la conexión con el InfoCore y la recepción de los mensajes de las operaciones | | |
| Condiciones de la Ejecución: Se deben tener permisos al servidor HUARACALLA. | | |
| Entradas/ Pasos de Ejecución: 1. Ejecuta el programa. | | |
| Resultado Esperado: Un mensaje que indique que la conexión fue satisfactoria. | | |
| Evaluación de la Prueba: | | |
| Fecha | Estatus | Comentarios |
| 15/12/2010 | Satisfecha | Ambas clases arrojaron resultados satisfactorios |

Tabla 5.51: "Prueba 1: Aplicación en Java con InfoCor"

Fuente: Propia

Prueba 2: Integración FincaMod

| | | |
|--|----------------|---|
| Descripción de la Prueba: Se tendrán dos scripts que se encargan de la activación y desactivación del filtro de alarmas. | | |
| Condiciones de la Ejecución: Se deben tener permisos al servidor HUARACALLA. | | |
| Entradas/ Pasos de Ejecución: 1. Ejecuta el programa. | | |
| Resultado Esperado: Un mensaje que indique que la ejecución de los scripts fue exitosa. | | |
| Evaluación de la Prueba: | | |
| Fecha | Estatus | Comentarios |
| 17/12/2010 | Satisfecha | Ambos scripts arrojaron resultados satisfactorios |

Tabla 5.52: "Prueba 2: Integración FincaMod"

Fuente: Propia

Prueba 3: Integración con la librería alarmas.jar

| | | |
|---|----------------|-------------------------------------|
| Descripción de la Prueba: Se tendrá la librería alarmas.jar, la cual permite realizar la solicitud de alarmas externas de fincas, centros de costos y cultivos. | | |
| Condiciones de la Ejecución: Conocer el nombre y ubicación de aquel elemento a consultar. | | |
| Entradas/ Pasos de Ejecución: <ol style="list-style-type: none">1. Instancia un objeto de la clase cAlarmasCentral2. Ejecuta el método s_ObtenerAlarmasExternas. | | |
| Resultado Esperado: El conjunto de alarmas externas presentes en el elemento consultado. | | |
| Evaluación de la Prueba: | | |
| Fecha | Estatus | Comentarios |
| 19/12/2010 | Satisfecha | Se obtuvieron las alarmas externas. |

Tabla 5.53: "Prueba 3: Integración con la librería alarmas.jar"

Fuente: Propia

5.7.2 Informe y Evaluación de Riesgos

La identificación de riesgo en el proyecto involucra determinar que riesgo podría afectar al proyecto, documentando sus características.

a) Propósito

El propósito de lista de riesgo es controlar los riesgos que pueden afectar al buen desarrollo del proyecto.

b) Alcance

Prevenir los futuros riesgos que podrían afectar al proyecto.

c) Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Ver el Punto 5.2.5 Glosario de Términos del Apartado 5.2 Modelamiento del Negocio

d) Referencia

Cronograma de actividades

e) Apreciación Global

Consiste en decidir como abordar y planificar las actividades que se realizan para este proyecto. Es importante planificar los procesos de riesgos, identificar los riesgos para garantizar la funcionalidad y el buen desarrollo del proyecto.

5.7.2.1 Riesgos

| ACTIVIDADES | ALTO | MEDIO | BAJO |
|---|------|-------|------|
| La información necesitada de los agricultores del Caserío, no es brindada por ellos dentro de los plazos requeridos. | X | | |
| La disponibilidad de tiempo que tienen los integrantes del equipo en el desarrollo y planificación del proyecto. | | X | |
| Integrantes del grupo no cumplan con el desarrollo de alguna actividad o función asignada, debido a alguna situación ajena al proyecto o problema personal. | X | | |
| Los integrantes del grupo no conozcan las Herramientas de Desarrollo | X | | |
| Lugar fijo de reuniones para desarrollo del trabajo | | X | |

Tabla 5.54: "Riesgos Identificados"

Fuente: Propia

a) Retraso en el levantamiento de la información

Magnitud de Riesgo o posicionamiento: Riesgo Alto. La información necesitada de los agricultores del Caserío, no es brindada por ellos dentro de los plazos estipulados en el cronograma.

Descripción: El levantamiento de información del Caserío de Huaracalla es importante para conocer el funcionamiento del negocio de la agricultura para que el sistema no omita ninguna tarea importante realizada como proceso del negocio.

Impacto:

- Buen performance y usabilidad del proyecto.
- Mejor distribución de roles y responsabilidades a cada integrante.
- Mayor conocimiento del problema.

Indicadores:

- Que la mejor distribución de roles y responsabilidades a cada integrante será optima en un 98%.
- Superó la expectativa de tener mayor conocimiento del problema agrícola en el Caserío en un 100%.

b) Disponibilidad de los integrantes del grupo

Magnitud de Riesgo o posicionamiento: Riesgo Medio. La disponibilidad de tiempo que tienen los integrantes del equipo en el desarrollo y planificación del proyecto.

Descripción: Es necesario que el equipo desde la primera fase de la elaboración del proyecto tenga disponibilidad de tiempo con el fin de asegurar los cambios posteriores y poder determinar un cronograma de actividades de desarrollo del proyecto.

Impacto:

- Se realizaría definición de actividades oportunas en el proyecto.
- Se estimaran periodos de trabajo de cada uno de los integrantes.
- Los entregables serán dados a la fecha acordada.

Indicadores:

- Sería que un 97% de las actividades en el proyecto se realizarían, supero la expectativa trazada.
- Que los periodos de trabajo de cada uno de los integrantes serán cumplidos en más de 97%.
- Será en un 95% que los entregables se entregaran de acuerdo a fecha.

c) Incumplimiento de Actividades

Magnitud de Riesgo o posicionamiento: Riesgo Alto. Integrantes del grupo del proyecto incumpla con el desarrollo de alguna actividad o función asignada, debido a alguna situación ajena al proyecto o problema personal.

Descripción: La falta de seriedad en el rol y responsabilidad del integrante en el desarrollo del proyecto y problemas ajenos al trabajo.

Impacto:

- El jefe del proyecto podrá verificar la documentación y calidad del proyecto en cada una de sus fases.
- Se realizaría definición de actividades oportunas en el proyecto.

Indicadores:

- Que un 98.9% de los entregables serán entregada a la fecha acordada.
- Que el jefe del proyecto podrá analizar, verificar, controlar la documentación, calidad del proyecto en cada una de sus fases en un 98%

d) Conocimiento de la Herramienta de Desarrollo

Magnitud de Riesgo o posicionamiento: Riesgo Alto. Los Integrantes del Proyecto no conozcan las interfaces con las cuales se va ejecutar el desarrollo del Sistemas, (Concepción, Elaboración, Construcción y Transición)

Descripción: El no contar con el Software indicado (Versión, Actualización), para el desarrollo de las etapas indicadas, y a la vez para el desarrollo de los documentos que les toca a cada uno en sus respectivos roles.

Impacto:

- El jefe del proyecto podrá verificar las actividades así como documentación y calidad del proyecto en cada una de sus fases.
- Se tomará un estándar de los paquetes de software a utilizar, para lo cual cada integrante del grupo contara con el software respectivo para el debido desarrollo de sus actividades.

Indicadores:

- Que el 98% de los trabajos asignados serán desarrollados con las herramientas designadas a utilizar.
- Que el gerente podrá analizar, verificar, controlar la documentación, calidad del proyecto en cada una de sus fases en un 98%.

e) Lugares de Reunión Grupal

Magnitud de Riesgo o posicionamiento: Riesgo Medio. Que el grupo no tenga un lugar fijo de reunión.

Descripción: Que el grupo de desarrollo no tenga un lugar fijo donde reunirse, por falta de factores para el desarrollo (computadoras, impresora, etc.).

Impacto:

- El jefe del proyecto designará actividades a los integrantes, junto con una fecha indicada para el desarrollo de la misma, lo que haría que las reuniones sean en casos extremos.

Indicadores:

- Que el 98% de los trabajos asignados serán desarrollados y entregados en la fecha indicada, lo que haría que se corte las reuniones fuera del horario normal.
- Que el jefe del proyecto podrá analizar, verificar, controlar la documentación, calidad del proyecto en cada una de sus fases en un 98%.

Capítulo 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este último capítulo se presentan los apuntes finales que derivan del desarrollo de la tesina. En la primera parte se presentan conclusiones a las que se llegó relacionadas con los objetivos del proyecto. Luego se indicarán recomendaciones acerca de posibles ampliaciones factibles que se le pueda dar al estudio. Por último, se plantean algunos trabajos futuros que se derivan de la presente Tesina.

6.1 Conclusiones

- Se han investigado y analizado diversas soluciones o proyectos de las TIC para el desarrollo rural. En la mayoría de los casos, se ha podido comprobar un impacto positivo en los escenarios donde se han aplicado.
- Aunque ha habido un mayor uso de las TIC esta se da mayormente en el entorno urbano que en el rural, a pesar de los esfuerzos del Estado, la empresa privada y otros. Además, el uso de las herramientas informáticas se da mayormente a través de las cabinas públicas de Internet y no desde el mismo hogar. Por ende, se determina que el mejor vehículo para el acceso a los servicios informáticos en áreas rurales son los Telecentros.
- En cuanto a Huaracalla, la agricultura es la principal actividad económica que practica la población. Principalmente se da una agricultura extensiva (tradicional) y de subsistencia, aunque también hay un potencial exportable. Los cultivos de mayor importancia son el de la papa, trigo, maíz y a la reforestación (eucaliptos). También hay un crecimiento en la producción de los cultivos de la tara y el yacón.
- La identificación de los aspectos relacionados a los procesos de negocio y el entorno del caserío de Huaracalla, en especial de la agricultura, es un aspecto fundamental para garantizar la viabilidad del proyecto y que la solución se ajuste a las necesidades de los clientes. Además, el caserío cuenta con la infraestructura tecnológica suficiente para la implantación del proyecto.
- El procedimiento utilizado para la selección de la metodología a adaptar mostró, por su manejo y resultados, ser el más adecuado. En este procedimiento,

primero se escogieron las metodologías más utilizadas y se analizaron sus características particulares. Luego, se identificaron las variables que mejor describan a todos los aspectos de una metodología. Y finalmente se utilizaron ambos parámetros para realizar la selección metodológica a través de una matriz.

- Se desarrolló la matriz de evaluación de metodologías obteniendo que la metodología que satisface en mayor medida nuestra evaluación fue el Proceso Unificado de Rational (RUP) con un puntaje de 3.66 en un rango de 1 al 5.
- Se aplicó la metodología RUP al caso práctico, con el objetivo de diseñar el modelo del negocio, identificar su entorno, los requisitos y diseñar el sistema de gestión. Se pudo demostrar la aplicabilidad fiable de RUP con ciertas adaptaciones a las particularidades del proyecto.
- En consecuencia, se establecieron los requisitos del sistema y el diseño inicial del mismo, tomando como punto de partida los flujos de información que debían dar soporte a los procesos de negocio identificados, y la realidad informática existente, llegándose a determinar que medios debía de contar la solución para la gestión agrícola.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda ampliar el alcance del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola, con el uso del sistema a través de los teléfonos celulares, pues se tratan de dispositivos muy accesibles y con demostrada aplicación en el ámbito rural. Investigar las posibilidades de utilizar las tecnologías WAP y SMS.
- Para una mejor aplicación de RUP, estudiar la posibilidad de combinar la adaptación propuesta con alguna metodología ágil como Scrum o FDD.
- El desarrollo del presente proyecto puede ser tomado como modelo para nuevos proyectos en el sector del desarrollo rural, especialmente aquellos orientados al sector de pequeños y medianos agricultores.
- Se debería incursionar en el campo de las aplicaciones agrícolas, ya que como se pudo demostrar, este tipo de tecnología tiene un impacto positivo en la población rural, pues se convierten en herramientas que ayudan a vencer el aislamiento en servicios, información y comunicaciones.

6.3 Trabajos Futuros

- A partir de la propuesta metodológica desarrollar la implementación del Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola.
- Dar soporte al Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola para su uso a través de los teléfonos celulares utilizando las tecnologías WAP y SMS.
- Aplicación de la metodología RUP en conjunto con una metodología ágil para el desarrollo de un Sistema de Apoyo a la Gestión Agrícola.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Amaro, S. y Valverde, J. (2007). *Metodologías Ágiles*. Perú: Universidad Nacional de Trujillo.
- [2] Banco Internacional de Reconstrucción y Desarrollo. (2011). *Las TIC en Agricultura: Conectando a los pequeños agricultores a través del conocimiento, redes e instituciones*. Estados Unidos de América: Autor.
- [3] Bossio, J.; López Velarde, J.; Saravia, M. y Wolf, P. (2005). *Desarrollo Rural y Tecnologías de Información y Comunicación*. Perú: Ministerio de Agricultura.
- [4] Bustamante, R. y Alvarado, M. (2009). *Perú: Estrategias Públicas de Nuevas Tecnologías en Zonas Rurales*. Perú: Centro Peruano de Estudios Sociales.
- [5] Cilloniz, F. (2010). *Situación y Perspectivas de la Agricultura Peruana*. Perú: Inform@cción, 27 diapositivas.
- [6] Cuervo, E. y De Soto, A. (2006). Nuevas Tendencias en Sistemas de Información: Procesos y Servicios. *Revista Pecunia*, 2, 129 – 158.
- [7] Departamento de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva. (2012). *Síntesis Económica de Huánuco – Febrero 2012*. Perú: Autor.
- [8] Díaz-Antón, M.; Pérez, M.; Grimmán, A. y Mendoza, L. (2003). *Propuesta de una Metodología de Desarrollo de Software Educativo bajo un Enfoque de Calidad Sistémica*. Venezuela: Universidad Simón Bolívar.
- [9] Fundación para la Innovación Agraria. (2009). *La Plataforma de Servicios de Información en I+D+i para el sector silvoagropecuario*. Chile: Autor.
- [10] García Perea, J. (2008). *Difusión de Tecnologías de la Información y Comunicación para el Desarrollo en Zonas Rurales de Perú: Análisis de los Factores y Actores Claves*. Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- [11] Gobierno Regional de Huánuco. (2004). *Plan Estratégico Regional Agrario 2004 – 2021*. Perú: Autor.
- [12] Hopkins, R. (2012). *Uso Actual y Potencial de las TIC en la Agricultura Latinoamericana*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 21 diapositivas.

- [13] Instituto Internacional para la Comunicación y el Desarrollo. (2006). *Las TIC para el sector agrícola: Impacto y lecciones aprendidas de programas apoyados por el IICD*. Holanda: Autor.
- [14] Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2001). *Compendio de Normatividad sobre el Uso de Tecnologías de Información en el Perú*. Perú: Autor.
- [15] Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2007). *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*. Perú: Autor.
- [16] Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). *Huánuco: Compendio Estadístico 2008 – 2009*. Perú: Autor.
- [17] Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2012). *Las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares – Informe Técnico Marzo 2012*. Perú: Autor.
- [18] La República. (2003). *Atlas Departamental del Perú - Tomo 4: Ancash / Huánuco*. Perú: Autor.
- [19] Lasagna, M.; Hermosilla, A. y Martínez, J. (2011). *De las Comunidades Virtuales al proyecto Yo Agricultor*. Chile: Ministerio de Agricultura.
- [20] León, L. y Best, S. (2007). Aplicación de Agricultura de Precisión en Chile: Nuevos desafíos en cultivos tradicionales. *Informativo Agropecuario Bioleche – INIA Quilamapu*, 20(4), 11-15.
- [21] León, L. (2009). *Informe de Acción de Incidencia Regional Perú: Fondo de Inversión en Telecomunicaciones*. Perú: Centro Peruano de Estudios Sociales.
- [22] Libélula Consultora. (2011). *Diagnóstico de la Agricultura en el Perú – Informe para el Peru Opportunity Fund*. Perú: Autor.
- [23] Lledó, P. (2009). *Director Profesional de Proyectos: Como aprobar el PMP sin morir en el intento*. Canadá: Trafford Publishing.
- [24] López Colomer, M. (2002). *Telecentros Comunitarios: Análisis de Experiencias en Países en Desarrollo*. Proyecto Fin de Carrera de Ingeniería de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- [25] Medina, E. (2005). *Metodología para la Creación, Desarrollo y Evaluación de Equipos de Alto Desempeño en el Proceso de Producción de MVM Ingeniería de*

Software S.A. Proyecto de Investigación para optar al título Magíster en Administración, Universidad Escuela de Administración, Finanzas y Tecnologías, Colombia.

- [26] Méndez, E. (2006). *Modelo de Evaluación de Metodologías de Desarrollo de Software*. Tesis de Postgrado en Gerencia de Proyectos, Universidad Católica Andrés Bello, Venezuela.
- [27] Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Plan Vial Participativo Ambo*. Perú: Autor.
- [28] Recio, B.; Valero, C. y Diezma, B. (2009). Las Tecnologías de la Información en la Agricultura: Asignatura Pendiente. *Revista Vida Rural*, 293, 21 – 25.
- [29] Rodrigues, M. (2010, Octubre). *Penetración de las TIC en la Agricultura y las Zonas Rurales de América Latina: Estimaciones e Impactos*. Ponencia presentada en el III Seminario Internacional TIC: Herramientas para mejorar la competitividad del Agro. CEPAL, Chile.
- [30] Romero, D. y Uva, M. (2005). *De los Procesos de Desarrollo a la Definición de Procesos Workflow*. Argentina: Universidad Nacional de Río Cuarto.
- [31] Secretaria de Planificación Estratégica del Ministerio de Educación. (2006). *Guía para el Desarrollo de Aplicaciones en Entorno Desktop*. Perú: Autor.
- [32] Vera, J.; Fernández, C.; Villaroel, V. y Sanoni, P. (2007). *Recopilación de Experiencias TIC en Perú*. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.