

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS



**SISTEMA INFORMÁTICO DE APOYO A LA PRODUCCION,
ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE
SEMILLA PARA LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE
SEMILLA DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA Y FORESTAL**

PRESENTADO POR:

GIOVANNY FRANCISCO FUENTES FUENTES

EDUARDO ERNESTO LÓPEZ LEÓN

ANGELA VANESSA RECINOS LANDAVERDE

CINDY YAMILETH RIVERA SANTOS

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2012

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL :

DRA. ANA LETICIA ZAVALA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFOMÁTICOS

DIRECTOR :

ING. JOSE MARÍA SANCHEZ CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO DE APOYO A LA PRODUCCION,
ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE
SEMILLA PARA LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE
SEMILLA DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA Y FORESTAL**

Presentado por :

GIOVANNY FRANCISCO FUENTES FUENTES

EDUARDO ERNESTO LÓPEZ LEÓN

ANGELA VANESSA RECINOS LANDAVERDE

CINDY YAMILETH RIVERA SANTOS

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

San Salvador, Febrero de 2012

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

ING. CARLOS BALMORE ORTIZ

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a **Dios Todopoderoso** por darme la sabiduría, paciencia y perseverancia que me han permitido lograr terminar con éxito este proyecto y así alcanzar una de mis metas, la cual me permite crecer de forma personal y profesional.

A mis padres, **Francisco Jesús Fuentes** y **Zoila Fuentes de Fuentes**, muchas gracias por haberme dado el regalo más importante en la vida, la educación, la cual es la herramienta más valiosa para valerme por mi mismo, gracias por sus consejos, por estar conmigo en los momentos más difíciles y brindarme siempre palabras de aliento, las cuales me han dado la fuerza para vencer los obstáculos y lograr con éxito mis metas.

A mis hermanos, **Nancy y Diego**, gracias porque siempre estaban a mi lado apoyándome cuando los necesite.

A mis abuelos/as, tíos/as y primos/as, gracias porque siempre estaban pendientes de mi desempeño durante lo largo de este proyecto, gracias a todos.

A mis amigos, gracias por haber estado pendientes de mi progreso durante el desarrollo de este proyecto y por las palabras de aliento.

A mis compañeros de trabajo de graduación, gracias a todos por el esfuerzo y sacrificio realizado, por su valioso aporte en todas las etapas de este proyecto, lo que nos ha permitido lograr concluirlo con éxito.

A los docentes asesor y observador del trabajo de graduación, por las sugerencias realizadas durante el desarrollo del proyecto y quienes se preocuparon por que pudiésemos entregar un producto de calidad.

Al personal del **CENTA** y en especial a todos en la **Unidad de Tecnología de Semilla (UTS)**, gracias por habernos brindado amablemente su tiempo siempre que lo necesitamos.

Giovanny Francisco Fuentes Fuentes.

En primer lugar gracias a Dios Todopoderoso: por haberme dado la sabiduría, la paciencia, la tolerancia y el entendimiento necesario para poder llegar al final de mi carrera, por proveerme de todo lo necesario a través de mi madre y padre para salir adelante y por todas las bendiciones que me ha dado en la vida.

A mi madre Morena del Carmen León: Por su cariño, su apoyo incondicional, su dedicación, su comprensión, sus consejos, sacrificios, por velar siempre por mi bienestar y educación y por el empeño de ayudarme a ser una persona mejor cada día. Por tanto esfuerzo que ha realizado para que yo alcanzara la culminación de mi carrera.

A mi padre Carlos Miguel Zamora: Por su apoyo incondicional, por su paciencia, por su esfuerzo, por sus sacrificios, por haberse tomado la molestia de ayudar a encontrar una institución donde desarrollar este trabajo de graduación, por toda la ayuda que me ha brindado para salir adelante y superarme.

A mis hermanos Oscar Mauricio López y Carlos Miguel López: Por todo el apoyo brindado, sus bromas, su cariño, por su comprensión porque cuando más requerían el usar la única computadora en casa cedieron para que yo continuara utilizándola para continuar y terminar el trabajo de graduación.

A María Carrillo: Por brindarme su apoyo, su comprensión, sus palabras de aliento para calmar mis preocupaciones en un momento crítico y a la vez crucial de mi vida, por todos esos ánimos brindados para terminar mi carrera.

A mis compañeros del trabajo de graduación: Porque a pesar de todos los momentos difíciles, desvelos, investigaciones, reuniones en vacaciones que se presentaron durante el desarrollo de nuestro trabajo, logramos salir adelante, por su paciencia y comprensión.

A nuestro Asesor de trabajo de graduación: Ing. Balmore por haber compartido su conocimiento a través de todas las observaciones necesarias para realizar este proyecto, a nuestro Observador de trabajo de graduación: Lic. Coto por haber brindado pequeños consejos para desarrollar proyectos como este; y el CENTA por haber dado la oportunidad de desarrollar este proyecto en su institución, al Ing. Osorio, al Sr Matías Valenzuela, La Ing. Luisa, el Ing. Milton y demás empleados del CENTA que nos apoyaron para la realización de este trabajo de graduación.

Y a todas aquellas personas familiares y amigos que de una u otra manera brindaron apoyo y estuvieron pendientes de la culminación de este proceso.

**Gracias a todos.
Eduardo Ernesto López León**

Gracias le doy a **Dios Todopoderoso** por brindarme la oportunidad de estar cumpliendo una de mis metas más grandes, agradezco que cada día que me levante él estuvo conmigo en todo mi camino, que me guardo del peligro y me acompañó y apoyo en mis momentos más felices y tristes de esta etapa.

Al igual agradezco de todo corazón el amor que mi mamá **Rosa Isabel Landaverde** me dio para brindarme su apoyo y comprensión ya que mi mamá es una mujer fuerte y con un corazón valiente que a pesar de los obstáculos ella se superó y ella para mi hoy y siempre será mi gran inspiración.

A **mi familia** que me supieron comprender en esos momentos que yo necesite de su ayuda, por eso agradezco infinitamente a mis hermanos y demás familia

A **mis amigos y amigas** que con su compañía y sus palabras de aliento me ayudaron en todo este camino y por eso los llevo muy dentro de mí.

A la **familia Bernal Medrano** que con su apoyo y sus consejos estuvieron ahí cuando los necesite.

A mis compañeros de trabajo **Cindy, Giovanni y Eduardo** porque con ellos este proyecto lo pudimos sacar adelante por eso a ellos les doy mis respetos, mi admiración y les deseo lo mejor.

También al **CENTA** que nos apoyaron en lo que necesitamos y nos brindaron su tiempo para atendernos, al igual a los **docentes** que con sus consejos pudimos sacar este proyecto adelante.

A las demás personas que me brindaron unas palabras de aliento y me tuvieron en sus oraciones también a esas lindas personas les digo mil gracias por ser parte de mi vida.

Y Finalmente a mi papá **Feliciano Recinos** porque de él pude obtener lo mejor de sí, y eso me sirvió también para seguir adelante.

Por eso a todos les agradezco con todo el corazón por que cada uno de ustedes me dieron su amor y comprensión.

Gracias

Angela Vanessa Recinos Landaverde

Al estar cumpliendo esta importante meta en mi vida, tengo que agradecer a los seres que se merecen el crédito por este triunfo.

Quiero agradecer primeramente al ser más grande de este mundo, que me ha acompañado en cada paso de este largo proceso y me ha bendecido en cada instante: **Dios Padre Todopoderoso**, gracias por brindarme salud, iluminarme y fortalecerme para lograr esta meta.

A los seres maravillosos que me ha dado Diosito, los que me han guiado y aconsejado en cada momento, y me ayudaron a culminar con éxito esta etapa de mi vida: **Mis Padres, Antonio Rivera y Rosa de Rivera**, les estaré por siempre agradecida, por estar conmigo en cada paso que doy, por preocuparse por mí, por darme el apoyo que necesitaba en todo momento, gracias por su esfuerzo, dedicación y amor incondicional, por la confianza que siempre han depositado en mí.

A **Mis Hermanos y Amigos**, que me han brindado su apoyo absoluto, me han acompañado en cada paso de este proceso y me han animado en todo momento. Gracias por toda su colaboración, su amor, paciencia y comprensión.

Especialmente a **Mi Grupo de Tesis**, por su apoyo, comprensión, paciencia y entrega en este proyecto: **Angela, Eduardo, Giovanni**, gracias porque compartimos juntos muchos momentos de alegría, tristeza, angustia y desesperación, gracias porque juntos alcanzamos nuestros objetivos.

Debo agradecer a **Nuestros Asesores**, por ser guías en este largo caminar, por brindarnos sus consejos y experiencias, y por permitir que esta etapa culminara con mucho éxito: Ing. Balmore Ortiz y Lic. Jorge Coto, Muchas Gracias.

Al **CENTA**, por su colaboración y participación desde el inicio del proyecto, por brindarnos todo el apoyo que necesitábamos. Gracias porque hicieron posible que se desarrollara exitosamente este proyecto.

Cindy Yamileth Rivera Santos

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	I
OBJETIVOS.....	III
1. ANTEPROYECTO.....	4
1.1.1. <i>CONCEPTUALIZACIÓN</i>	5
1.1.2. <i>MARCO LEGAL</i>	11
1.2. ANTECEDENTES.....	12
1.3. SITUACIÓN ACTUAL.....	17
1.3.1. <i>DESCRIPCIÓN</i>	17
1.3.2. <i>ESTRUCTURA</i>	20
1.3.2.1. <i>DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	21
1.3.3. <i>ANÁLISIS FODA</i>	24
1.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	28
1.4.1. <i>ETAPA 1: ANTEPROYECTO</i>	28
1.4.2. <i>ETAPA 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS</i>	29
1.4.3. <i>ETAPA 3: CONSTRUCCIÓN, PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN</i>	29
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	31
1.5.1. <i>METODOLOGÍA DE CAJA NEGRA</i>	31
1.5.2. <i>DIAGRAMA CAUSA-EFECTO</i>	33
1.5.3. <i>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	34
1.5.3.1. <i>DIAGRAMA DE PARETO</i>	34
1.5.4. <i>SOLUCIÓN PROPUESTA</i>	37
1.6. ESTUDIO DE FACTIBILIDADES.....	38
1.6.1. <i>FACTIBILIDAD TÉCNICA</i>	38
1.6.1.1. <i>DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DE HARDWARE</i>	38
1.6.1.2. <i>DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DE SOFTWARE</i>	40
1.6.1.3. <i>DISPONIBILIDAD DE RECURSO HUMANO</i>	42
1.6.2. <i>FACTIBILIDAD ECONÓMICA</i>	44
1.6.2.1. <i>COMPARACIÓN DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS</i>	45
1.6.2.2. <i>COSTO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO</i>	45
1.6.2.3. <i>EVALUACIÓN POR EL MÉTODO VALOR PRESENTE</i>	46
1.6.2.4. <i>ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO</i>	48
1.6.3. <i>FACTIBILIDAD OPERATIVA</i>	49
1.6.3.1. <i>ACEPTACION DEL SISTEMA Y RESISTENCIA AL CAMBIO</i>	50
1.6.3.2. <i>VOLUMENES DE DATOS</i>	51
1.6.3.3. <i>TIEMPO DE RESPUESTA</i>	51
1.6.3.4. <i>RECURSOS DE HARDWARE CON QUE CUENTA LA UNIDAD DE TECNOLOGIA DE SEMILLA</i>	51
1.7. JUSTIFICACIÓN.....	54
1.8. IMPORTANCIA.....	56
1.9. ALCANCES.....	58
1.10. LIMITACIONES.....	58
1.11. RESULTADOS ESPERADOS.....	59
1.12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	60
1.13. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS.....	60
2. ANALISIS Y DISEÑO.....	62
2.1. <i>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	63
2.1.1. <i>IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	63
2.1.2. <i>DIAGRAMAS DE PROCESOS</i>	66
2.1.3. <i>DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMA DE LOS PROCESOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</i>	68

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	71
2.2.1. ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	72
2.2.2. DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SOLUCION PROPUESTA.....	73
2.3. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS	79
2.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	79
2.3.1.1. REQUERIMIENTOS DE PLANIFICACION.....	80
2.3.1.2. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN.....	81
2.3.1.3. REQUERIMIENTOS DE ACONDICIONAMIENTO.....	84
2.3.1.4. REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO.....	86
2.3.1.5. FUNCIONES DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA.....	92
2.3.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	93
2.3.2.1. REGLAS DEL NEGOCIO	94
2.3.3. REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN.....	96
2.3.3.1. REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES.....	96
2.3.3.2. INTERRELACIÓN CON OTROS SISTEMAS	97
2.3.3.3. REQUERIMIENTOS LEGALES	98
2.3.3.4. REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS.....	99
2.3.3.4.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL SERVIDOR.....	99
2.3.3.4.2. REQUERIMIENTOS RECOMENDADOS DEL SERVIDOR	99
2.3.3.4.3. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL CLIENTE	100
2.3.3.4.4. REQUERIMIENTOS RECOMENDADOS DEL CLIENTE.....	100
2.3.3.4.5. REQUERIMIENTO DE ESPACIO PARA LOS DATOS EN EL DISCO DURO DEL SERVIDOR.....	101
2.3.3.4.6. REQUERIMIENTO DE ESPACIO FUTURO EN DISCO PARA SAPPS	101
2.3.3.4.7. REQUERIMIENTOS DE TECNOLOGÍA DE RED	101
2.3.3.4.8. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	103
2.3.3.5. TIEMPO DE RESPUESTA DEL SISTEMA.....	104
2.3.3.6. REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS.....	104
2.3.3.7. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.....	107
2.3.3.7.1. SEGURIDAD FÍSICA	107
2.3.3.7.2. SEGURIDAD LÓGICA.....	108
2.3.3.7.2.1. IDENTIFICACIÓN Y AUTENTIFICACIÓN.....	109
2.3.3.7.2.2. RESTRINGIR EL ACCESO AL SAPPS.....	109
2.3.3.7.2.3. SEGURIDAD DEL SISTEMA INFORMÁTICO.....	109
2.3.4. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO	110
2.3.4.1. RECURSOS TECNOLÓGICOS	110
2.3.4.1.1. HARDWARE.....	110
2.3.4.1.2. SOFTWARE.....	112
2.3.4.2. TIEMPO DE DESARROLLO	112
2.3.4.3. PERFILES DEL PERSONAL TÉCNICO	113
2.4. MODELO DE CASOS DE USO.....	115
2.4.1. DESCRIPCIÓN DE ACTORES.....	115
2.4.2. RESUMEN DE CASOS DE USO	116
2.4.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	120
2.4.3.1. EXTENSIONES (O FLUJOS ALTERNATIVOS).....	121
2.4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO IDENTIFICADOS.....	127
2.5. DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN	130
2.5.1. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DETERMINADOS.....	131
2.6. DIAGRAMA DE CLASES	140
2.6.1. DIAGRAMA DE CLASE DE PLANEACION	142
2.6.2. DIAGRAMA DE CLASES: ETAPA DE PRODUCCION.....	143
2.6.3. DIAGRAMA DE CLASES: ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO.....	144
2.6.4. DIAGRAMA DE CLASES: ETAPA DE ALMACENAMIENTO	145
2.6.5. DIAGRAMA DE CLASES: ADMINISTRACION DEL SISTEMA.....	146

2.6.6. DESCRIPCION DE LAS CLASES.....	147
2.7. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD	148
2.7.1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD: GESTIÓN DE USUARIOS	149
2.8. ESTÁNDARES DE DISEÑO	150
2.8.1. ESTANDARES DE PANTALLAS.....	150
2.8.1.1. PANTALLAS DE ENTRADA	151
2.8.2. ESTANDARES DE SALIDAS DEL SISTEMA (PANTALLA O IMPRESOS)	158
2.8.2.1. PANTALLAS DE SALIDA	158
2.8.2.2. REPORTES IMPRESOS	159
2.8.3. ESTANDARES DE BASE DE DATOS.....	165
2.8.3.1. NOMBRE DE LA BASE DE DATOS	165
2.8.3.2. REGLAS GENERALES PARA NOMBRES DE TABLAS, CAMPOS Y RELACIONES	165
2.8.3.3. ESTÁNDARES DE TABLAS	165
2.8.3.4. ESTÁNDARES DE CAMPOS	165
2.8.3.5. ESTÁNDARES DE CAMPOS CLAVE (IDENTIFICADORES DE TABLA).....	166
2.8.3.6. ESTÁNDARES DE OTROS CAMPOS	166
2.8.3.7. ESTÁNDARES DE RELACIONES.....	166
2.8.4. ESTANDARES DE PROGRAMACIÓN.....	167
2.8.5. ESTANDARES BÁSICOS DE DOCUMENTACIÓN	169
2.9. DISEÑO DE INTERFACES.....	171
2.9.1. DISEÑO DE MENÚS.....	171
2.9.1.1. MENU DE PERFIL JEFE DE UTS	171
2.9.1.2. MENU DE PERFIL TECNICO EN PRODUCCION	175
2.9.1.3. MENU DE PERFIL ENCARGADO DE BODEGA.....	177
2.9.1.4. MENU DE PERFIL UNIDADES INTERESADAS	179
2.9.1.5. MENU DE PERFIL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	180
2.9.2. DISEÑO DE MENSAJES	181
2.9.3. ELEMENTOS DE INTERFAZ DE USUARIO	182
2.10. DISEÑO DE ENTRADAS.....	185
2.11. DISEÑO DE SALIDAS	187
2.12. DISEÑO DE AYUDA EN LÍNEA.....	189
2.13. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	191
2.13.1. DIAGRAMA ENTIDAD RELACION	191
2.13.2. DIAGRAMA MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS.....	192
2.13.3. DICCIONARIO DE DATOS.....	196
2.13.3.1. ELEMENTOS DE DATO	196
2.13.3.2. TABLAS.....	197
2.13.4. ESPECIFICACIONES DICCIONARIO DE DATOS.....	198
2.13.4.1. ESPECIFICACIÓN ELEMENTOS DE DATO.....	198
2.13.4.2. ESPECIFICACIÓN DE TABLAS.....	199
2.14. DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL SISTEMA.....	200
2.14.1. DIAGRAMA JERARQUICO DEL SISTEMA.....	200
2.14.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL DIAGRAMA JERÁRQUICO	201
2.14.3. RELACIÓN DE MÓDULOS CON LA BASE DE DATOS.....	205
2.14.3.1. MÓDULO PLANIFICACIÓN.....	205
2.14.3.2. MÓDULO PRODUCCION	206
2.14.3.3. MÓDULO DE ACONDICIONAMIENTO	207
2.14.3.4. MÓDULO DE ALMACENAMIENTO	208
2.14.3.5. MÓDULO DE GESTIONES	209
2.14.3.6. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA.....	210
2.15. DISEÑO DE RED DEL SISTEMA.....	211
2.15.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	214

2.16. DISEÑO DE SEGURIDAD DEL SISTEMA.....	215
2.16.1. <i>POLÍTICAS DE SEGURIDAD LÓGICA</i>	215
2.16.1.1. CUENTAS DE USUARIOS.....	215
2.16.1.2. CONTRASEÑAS.....	215
2.16.1.3. BITÁCORA DE OPERACIONES.....	216
2.16.1.4. OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	216
2.16.2. <i>SEGURIDAD RELACIONADA AL NIVEL DE ACCESO DE LOS USUARIOS</i>	217
2.16.3. <i>POLÍTICAS DE RESPALDOS</i>	220
2.16.4. <i>POLÍTICAS DE RECUPERACIÓN DE DATOS</i>	221
2.16.5. <i>POLÍTICAS DE SEGURIDAD FÍSICA</i>	221
2.17. DISEÑO DEL PLAN DE PRUEBAS.....	222
2.17.1. <i>ESTRATEGIA DE PRUEBAS</i>	222
2.17.2. <i>METODOLOGÍA DE PRUEBAS</i>	223
2.17.3. <i>TÉCNICAS DE PRUEBAS</i>	224
2.17.4. <i>PRUEBAS</i>	224
2.17.4.1. PRUEBAS DE UNIDAD.....	224
2.17.4.1.1. PRUEBAS DE CONTENIDO.....	225
2.17.4.1.2. PRUEBAS DE LA INTERFAZ DEL USUARIO.....	225
2.17.4.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN.....	226
2.17.4.2.1. PRUEBAS DE COMUNICACIÓN.....	226
2.17.4.3. PRUEBAS DEL SISTEMA.....	226
2.17.4.3.1. PRUEBAS DE DESEMPEÑO.....	227
2.17.4.3.2. PRUEBAS DE SEGURIDAD.....	227
3. CONSTRUCCIÓN, PRUEBAS Y PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	228
3.1. PLAN DE PRUEBAS.....	229
3.1.1. <i>OBJETIVOS DEL PLAN DE PRUEBA</i>	229
3.1.1.1. OBJETIVO GENERAL.....	229
3.1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	229
3.1.2. <i>CASOS DE PRUEBA</i>	230
3.2. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA EN PRUEBAS.....	231
3.2.1. <i>DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DE UNIDAD</i>	231
3.2.2. <i>DOCUMENTACIÓN PARA PRUEBAS DE INTEGRACIÓN</i>	232
3.2.3. <i>DOCUMENTACIÓN PARA PRUEBAS DE VALIDACIÓN</i>	232
3.2.4. <i>CRONOGRAMA DEL PLAN DE PRUEBAS</i>	233
3.2.5. <i>REGISTRO DE PRUEBAS REALIZADAS</i>	233
3.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	234
3.3.1. <i>ACTIVIDADES NECESARIAS PARA EL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</i>	234
3.3.1.1. DESCRIPCIÓN DE CADA ACTIVIDAD Y DEFINICIÓN DE TAREAS.....	234
3.3.1.1.1. CREACIÓN DE GRUPO DE IMPLEMENTACIÓN.....	234
3.3.1.1.2. PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO PARA LA IMPLANTACIÓN.....	235
3.3.1.1.3. PREPARACIÓN DEL RECURSO MATERIAL NECESARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	235
3.3.1.1.4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	236
3.3.1.1.5. EJECUCIÓN DEL PLAN DE CAPACITACIONES.....	237
3.3.2. <i>EQUIPO DE TRABAJO Y MANUAL DE FUNCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN</i>	239
3.3.2.1. EQUIPO DE TRABAJO PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	239
3.3.2.2. MANUAL DE FUNCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	240
3.3.2.3. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y LIMITACIONES.....	240
3.3.2.4. DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIONES.....	240
3.3.3. <i>EVALUACIÓN DE COSTOS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</i>	241
3.3.3.1. RECURSO HUMANO.....	241
3.3.3.2. RECURSO MATERIAL.....	241
3.3.3.3. RECURSOS DE EQUIPO.....	242
3.3.3.4. COSTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	242

3.3.4. PLAN DE CAPACITACIONES	242
3.3.4.1. OBJETIVO	242
3.3.4.2. PERSONAL A CAPACITAR.....	243
3.3.4.3. CONTENIDO DE LA CAPACITACIÓN	244
3.3.4.4. DURACIÓN DE LAS CAPACITACIONES Y PARTICIPANTES	245
CONCLUSIONES.....	247
RECOMENDACIONES.....	248
BIBLIOGRAFIA	249

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1.1.1.1 RENDIMIENTO EN QUINTALES POR MANZANA	6
CUADRO 1.2.1 UNIDAD DE INTERÉS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	15
CUADRO 1.3.3.1 CALIFICACIONES DE FACTORES INTERNOS	25
CUADRO 1.3.3.2. CALIFICACIONES PONDERADAS DE FACTORES INTERNOS	25
CUADRO 1.3.3.3. CALIFICACIONES DE FACTORES EXTERNOS	25
CUADRO 1.3.3.4. CALIFICACIONES PONDERADAS DE FACTORES EXTERNOS	26
CUADRO 1.3.3.5. MATRIZ DEL ANÁLISIS FODA	27
CUADRO 1.4.1. RESUMEN DE RECURSOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	30
CUADRO 1.5.3.1.1 RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA DIAGRAMA DE PARETO.....	35
CUADRO 1.5.3.1.2 CAUSAS PRINCIPALES Y SU NIVEL DE INCIDENCIA EN LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	36
CUADRO 1.6.1.1.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL SERVIDOR PARA DESARROLLO Y PRUEBAS.	38
CUADRO 1.6.1.1.2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LAS COMPUTADORAS DE DESARROLLO.	39
CUADRO 2.1.1.1. PROCESOS IDENTIFICADOS EN LA SITUACIÓN ACTUAL	65
CUADRO 2.1.2.1. SIMBOLOGÍA DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESOS.....	67
CUADRO 2.1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO 1: ELABORACIÓN DEL CONSOLIDADO DE MANEJO AGRONÓMICO	68
CUADRO 2.1.3.2 ANÁLISIS DEL PROCESO 1	70
CUADRO 2.3.1.1.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES – PLANIFICACIÓN.....	80
CUADRO 2.3.1.2.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES – PRODUCCIÓN.....	83
CUADRO 2.3.1.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES – ACONDICIONAMIENTO	85
CUADRO 2.3.1.4.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES – ALMACENAMIENTO	91
CUADRO 2.3.1.5.1. FUNCIONES DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	93
CUADRO 2.3.2.1. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	94
CUADRO 2.3.2.1.1. REGLAS DE NEGOCIO	96
CUADRO 2.3.3.4.1.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL SERVIDOR DE PRODUCCIÓN.	99
CUADRO 2.3.3.4.2.1. CARACTERÍSTICAS RECOMENDADAS DEL SERVIDOR DE PRODUCCIÓN	99
CUADRO 2.3.3.4.3.1. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LAS COMPUTADORAS CLIENTE.	100
CUADRO 2.3.3.4.4.1. CARACTERÍSTICAS RECOMENDADAS DE LAS COMPUTADORAS CLIENTE.	100
CUADRO 2.3.3.4.5.1. ESPACIO EN DISCO REQUERIDO POR LA APLICACIÓN SAPPS PARA OPERAR POR UN AÑO	101
CUADRO 2.3.3.4.8.1. OTRAS APLICACIONES RECOMENDADAS	103
CUADRO 2.3.3.6.1. PERFIL DE PUESTO ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	105
CUADRO 2.3.3.6.2. PERFIL DE PUESTO ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS	106
CUADRO 2.3.3.6.3. PERFIL DE USUARIOS DEL SISTEMA.....	106



CUADRO 2.3.4.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE DEL SERVIDOR	110
CUADRO 2.3.4.1.1.2. CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO	111
CUADRO 2.3.4.1.1.3. CARACTERÍSTICAS DE IMPRESORAS Y EQUIPO DE RED	111
CUADRO 2.3.4.1.2.1. PRINCIPALES SOFTWARE A UTILIZAR EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO .	112
CUADRO 2.3.4.2.1. TIEMPO DE DESARROLLO ASIGNADO DISTRIBUIDO EN MACROACTIVIDADES	112
CUADRO 2.3.4.3.1. PERFIL DEL PERSONAL TÉCNICO DIRECTOR Y OBSERVADOR DEL PROYECTO	113
CUADRO 2.3.4.3.2. PERFIL DEL PERSONAL TÉCNICO GRUPO DE DESARROLLO	114
CUADRO 2.4.2.1 CASOS DE USO IDENTIFICADOS EN LAS ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO DE SEMILLA Y LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA.....	119
CUADRO 2.4.3.1. TIPOS DE RELACIONES Y SÍMBOLOS EN LOS DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	121
CUADRO 2.4.5.1 CASO REAL DE USO NO 1: GENERAR PLAN DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA	128
CUADRO 2.4.5.2. CASO REAL DE USO NO 2: REGISTRAR EL MANEJO AGRONÓMICO POR VARIEDAD DE SEMILLA.....	129
CUADRO 2.5.1. SÍMBOLOS UML DEL DIAGRAMA DE COLABORACIÓN.....	131
CUADRO 2.6.1. ELEMENTOS QUE CONFORMAN LOS DIAGRAMAS DE CLASES	141
CUADRO 2.6.6.1. ESTRUCTURA DE UNA CLASE	147
CUADRO 2.6.6.2. EJEMPLO DE LA CLASE ACTIVIDAD	147
CUADRO 2.7. 1. SIMBOLOGÍA DE LOS DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD.....	148
CUADRO 2.8.1.1.2 DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS DE LAS PANTALLAS DE ENTRADA.....	155
CUADRO 2.8.1.1.3. FORMATO DE DOCUMENTACIÓN PARA PANTALLAS	156
CUADRO 2.8.1.4 ARCHIVOS ASOCIADOS A CONTROL DE CADA UNA DE LAS PANTALLAS	157
CUADRO 2.8.2.2.1. ELEMENTOS ENCABEZADO DE REPORTE	160
CUADRO 2.8.2.2.2. ELEMENTOS ÁREA DETALLE REPORTE.....	161
CUADRO 2.8.2.2.3. TIPO TÍTULOS ÁREA DETALLE REPORTE	161
CUADRO 2.8.2.2.4. ELEMENTOS ZONA DE TOTALES DE REPORTE	162
CUADRO 2.8.2.2.5. ELEMENTOS PIE DE PAGINA.....	162
CUADRO 2.8.2.2.6. ELEMENTOS MÁRGENES DE REPORTE	162
CUADRO 2.8.2.2.7. TIPO DE PAPEL PARA REPORTES	162
CUADRO 2.8.2.2.8. FORMATO PARA DOCUMENTAR REPORTES.....	164
CUADRO 2.8.4.1. ESTÁNDAR DE LOS NOMBRES DE OBJETO.....	167
CUADRO 2.8.4.2. ESTÁNDARES DE COMENTARIOS	168
CUADRO 2.8.4.3. ESTÁNDAR DE LOS ELEMENTOS DE LA APLICACIÓN.....	168
CUADRO 2.8.4.4. ESTÁNDAR DE LOS SEGMENTOS DE PROGRAMA	168
CUADRO 2.8.5.1. NORMAS DE FORMATO PARA LA DOCUMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN SAPPS.	169
CUADRO 2.8.5.2. CONTENIDO GENERAL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN SAPPS.	170
CUADRO 2.8.5.3. CONTENIDO PARA EL MANUAL DE INSTALACIÓN DE LA APLICACIÓN SAPPS.....	170
CUADRO 2.8.5.4. CONTENIDO PARA EL MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN SAPPS.....	170

CUADRO 2.8.5.5. CONTENIDO PARA EL MANUAL TÉCNICO DE LA APLICACIÓN SAPPS	170
CUADRO 2.9.1.1.1. DESCRIPCIÓN DE MENÚ - PERFIL JEFE DE UTS	174
CUADRO 2.9.1.2.1. DISEÑO DE MENÚ - PERFIL TÉCNICO EN PRODUCCIÓN	176
CUADRO 2.9.1.3.1. DESCRIPCIÓN DE MENÚ - PERFIL ENCARGADO DE BODEGA.....	179
CUADRO 2.9.1.4.1. DESCRIPCIÓN DE MENÚ - PERFIL UNIDADES INTERESADAS	179
CUADRO 2.9.1.5.1. DESCRIPCIÓN DE MENÚ - PERFIL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA	180
CUADRO 2.9.3.1. ELEMENTOS GRÁFICOS UTILIZADOS EN LAS PANTALLAS	183
CUADRO 2.9.3.2. BOTONES EN LAS PANTALLAS DEL SISTEMA	184
CUADRO 2.10.1 DOCUMENTACIÓN ENTRADA ENVÍO DE SEMILLA A PLANTA PROCESADORA	186
CUADRO 9.5.1. DOCUMENTACIÓN REPORTE DE SALIDA – COSTOS DE MANO DE OBRA	187
CUADRO 2.13.1.1.SIMBOLOGÍA DIAGRAMA ENTIDAD-RELACIÓN	191
CUADRO 2.13.2.1 SIMBOLOGÍA DIAGRAMA MODELO FÍSICO DE BASE DE DATOS.....	192
CUADRO 2.13.3.1.1. FORMATO DE ESPECIFICACIÓN DE ELEMENTO DE DATO	196
CUADRO 2.13.3.2.1. FORMATO DE ESPECIFICACIÓN DE DESCRIPCIÓN DE TABLAS	197
CUADRO 2.13.4.1.1. ELEMENTO DE DATO: CANTIDADJORNALES	198
CUADRO 2.13.4.1.2. ELEMENTO DE DATO: AREA	198
CUADRO 2.13.4.2.1. DESCRIPCIÓN TABLA: T_EMPLEADO	199
CUADRO 2.13.4.2.2. DESCRIPCIÓN TABLA: T_ESPECIFICACIONLOTEDECAMPO.....	199
CUADRO 2.14.3.1.1. TABLAS UTILIZADAS POR EL MÓDULO DE PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA	205
CUADRO 2.14.3.2.1. TABLAS UTILIZADAS POR EL MÓDULO DE PRODUCCIÓN.....	206
CUADRO 2.14.3.3.1. TABLAS UTILIZADAS POR EL MÓDULO DE ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLA	207
CUADRO 2.14.3.4.1. TABLAS UTILIZADAS POR EL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO DE SEMILLA	208
CUADRO 2.14.3.5.1TABLAS UTILIZADAS POR EL MÓDULO DE GESTIONES	209
CUADRO 2.14.3.6.1.TABLAS UTILIZADAS POR EL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA ..	210
CUADRO 2.16.2.1 TIPO DE ACCESO DE LOS USUARIOS AL SAPPs	219
CUADRO 3.1.2.1. CASO DE PRUEBA – CREACIÓN DE PLAN DE PRODUCCIÓN	230
CUADRO 3.2.1.1 CRITERIOS DE FUNCIONALIDAD DE FORMULARIOS	231
CUADRO 3.2.1.2. FORMATO PARA EVALUACIÓN DE FUNCIONALIDAD DE FORMULARIOS	231
CUADRO 3.2.2.1FORMATO PARA DOCUMENTAR PRUEBA DE INTEGRACIÓN.....	232
CUADRO 3.2.3.1 FORMATO PARA DOCUMENTAR PRUEBAS DE VALIDACIÓN	232
CUADRO 3.2.4.1 TIEMPO ASIGNADO PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS.....	233
CUADRO 3.3.1.1.1.1. TAREAS DE PARA CREACIÓN DE GRUPO DE IMPLEMENTACIÓN.....	234
CUADRO3.3.1.1.2.1. TAREAS PARA PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO DE IMPLEMENTACIÓN	235
CUADRO3.3.1.1.3.1. TAREAS PARA PREPARAR RECURSO MATERIAL DE IMPLEMENTACIÓN	235

CUADRO 3.3.1.1.4.1. TAREAS PARA IMPLEMENTACIÓN DE SAPPS	237
CUADRO3.3.1.1.5.1. TAREAS PARA PREPARAR Y EJECUTAR CAPACITACIONES	238
CUADRO 3.3.1.1.1. DISTRIBUCIÓN DE TAREAS Y TIEMPO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTACIÓN DE SAPPS	238
CUADRO3.3.2.4.1. MANUAL DE FUNCIONES DEL COMITÉ EJECUTOR	240
CUADRO3.3.3.1.1. COSTOS RECURSO HUMANO	241
CUADRO 3.3.3.2.1.COSTOS RECURSO MATERIAL.....	241
CUADRO 3.3.3.4.1. COSTOS TOTALES DE IMPLEMENTACIÓN	242
CUADRO 3.3.4.2.1. PERSONAL A CAPACITAR PARA HACER USO DE SAPPS	243
CUADRO 3.3.4.4.1. DURACIÓN DE CAPACITACIONES	246

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1.1 ÁRBOL DE CONCEPTOS IMPORTANTES EN EL PROYECTO	5
FIGURA 1.1.1.1. MAPA CONCEPTUAL PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	10
FIGURA 1.2.1 ORGANIGRAMA GENERAL DEL CENTA	15
FIGURA 4.1. CICLO DE VIDA ORIENTADO A OBJETOS.....	28
FIGURA 1.5.1.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE LA CAJA NEGRA.....	32
FIGURA 1.5.2.1. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO	33
FIGURA 1.5.3.1.1 DIAGRAMA DE PARETO	36
FIGURA 1.6.2.3.1. ANÁLISIS DEL VALOR PRESENTE DE LOS PROCESOS ACTUALES	47
FIGURA 1.6.2.3.2. ANÁLISIS DEL VALOR PRESENTE DE LOS PROCESOS CON EL SISTEMA PROPUESTO.....	48
FIGURA 1.11.1. GRÁFICO DE NIVELES DE TOMA DE DECISIONES	59
FIGURA 2.1.3.1. DIAGRAMA DEL PROCESO 1: ELABORACIÓN DEL CONSOLIDADO DE MANEJO AGRONÓMICO	69
FIGURA 2.2.1.1 ENFOQUE DE SISTEMA DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	72
FIGURA 2.3.3.4.7.1. ESQUEMA DE OPERACIÓN DE SAPPS.....	102
FIGURA 2.4.4.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO - ETAPA DE PRODUCCIÓN.....	123
FIGURA 2.4.4.2 DIAGRAMA DE CASO DE USO - ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO	124
FIGURA 2.4.4.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO - ETAPA DE ALMACENAMIENTO.....	125
FIGURA 2.4.4.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO - ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA	126
FIGURA 2.5.1.1 DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: GENERAR PLAN DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA	132
FIGURA 2.5.1.2. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: REGISTRAR MANEJO AGRONÓMICO POR VARIEDAD DE SEMILLA	133
FIGURA 2.5.1.3. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: GENERAR COSTOS DE PRODUCCIÓN E INGRESOS POR VARIEDAD DE SEMILLA	134
FIGURA 2.5.1.4. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: ADMINISTRAR NOTAS DE ENVIÓ DE SEMILLA A PLANTA PROCESADORA.....	135
FIGURA 2.5.1.5. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: REGISTRAR RESULTADOS DE ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLA	136
FIGURA 2.5.1.6. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: REALIZAR INGRESO DE SEMILLA A BODEGA ...	137
FIGURA 2.5.1.7. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: REALIZAR EGRESO DE SEMILLA DE BODEGA...	138
FIGURA 2.5.1.8. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN: GESTIÓN DE USUARIOS – REGISTRAR USUARIO	139
FIGURA 2.6.1.1. DIAGRAMA DE CLASE - PLANEACIÓN	142
FIGURA 2.6.2.1. DIAGRAMA DE CLASE - ETAPA DE PRODUCCIÓN	143
FIGURA 2.6.3.1. DIAGRAMA DE CLASE - ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO	144
FIGURA 2.6.4.1. DIAGRAMA DE CLASE - ETAPA DE ALMACENAMIENTO.....	145
FIGURA 2.6.5.1. DIAGRAMA DE CLASE –ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA.....	146

FIGURA 2.7.1.1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD: GESTIÓN DE USUARIOS	149
FIGURA 2.8.1.1.1 ESTÁNDAR DE PANTALLA DE ENTRADA	152
FIGURA 2.8.2.1.1. VISTA PREVIA DEL REPORTE	159
FIGURA 2.8.2.2.1. ESQUEMA GENERAL DE REPORTES IMPRESOS.....	163
FIGURA 2.9.1.1. DISEÑO DE MENÚ PRINCIPAL.....	171
FIGURA 2.9.1.1.1. DISEÑO DE MENÚ - PERFIL JEFE DE UTS	171
FIGURA 2.9.1.2.1. DISEÑO DE MENÚ - PERFIL TÉCNICO EN PRODUCCIÓN	175
FIGURA 2.9.1.3.1. DISEÑO DE MENÚ - PERFIL ENCARGADO DE BODEGA	177
FIGURA 2.9.1.4.1. DISEÑO DE MENÚ - PERFIL UNIDADES INTERESADAS	179
FIGURA 2.9.1.5.1. DISEÑO DE MENÚ - PERFIL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA.....	180
FIGURA 2.9.2.1. INTERFAZ MENSAJE DE CONFIRMACIÓN.....	181
FIGURA 2.9.2.2. INTERFAZ MENSAJE DE INFORMACIÓN	181
FIGURA 2.9.2.3. INTERFAZ MENSAJE DE ERROR	182
FIGURA 2.9.2.4. INTERFAZ MENSAJE DE ADVERTENCIA	182
FIGURA 2.10.1 FORMULARIO ENVÍO DE SEMILLA A PLANTA PROCESADORA	185
DESCRIPCIÓN DE PANTALLA	186
FIGURA 2.12.1. DISEÑO DE AYUDA EN LÍNEA	189
FIGURA 2.14.1.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL SISTEMA SAPPS.....	200
FIGURA 2.14.3.1.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL MÓDULO DE PLANIFICACIÓN	205
FIGURA 2.14.3.2.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN.....	206
FIGURA 2.14.3.3.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL MÓDULO DE ACONDICIONAMIENTO	207
FIGURA 2.14.3.4.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL MÓDULO DE ALMACENAMIENTO.....	208
FIGURA 2.14.3.5.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL MÓDULO DE GESTIONES	209
FIGURA 2.14.3.6.1. DIAGRAMA JERÁRQUICO DEL MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA..	210
FIGURA 2.15.1. DISEÑO LÓGICO DE LA RED PARA LA APLICACIÓN SAPPS.	213
FIGURA 2.15.1.1. MODELO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	214
FIGURA 3.3.2.1.1. ORGANIGRAMA DEL GRUPO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA.....	239



INTRODUCCIÓN

El presente documento es producto de la síntesis del Trabajo de Graduación para optar al título de Ingeniero de Sistemas Informáticos, a través del desarrollo del Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.

Dicho trabajo consta de tres partes principales las cuales están divididas de la siguiente manera:

Capítulo I: Anteproyecto.

Este capítulo comienza con un breve marco teórico, pertinente al estudio preliminar y relacionado al objetivo de dicho proyecto. Luego se presenta un resumen de las generalidades de la institución donde se realizó el proyecto, así como sus antecedentes y aspectos relevantes. Se muestra un análisis de la Situación actual en el que se describe la situación real de la unidad de tecnología de semilla; también se describe la metodología para la solución de problemas en donde se realiza el planteamiento del problema y la formulación de este, se definen los alcances y limitaciones a tomar en cuenta, el marco legal que contiene los términos legales que se tienen; especificando la importancia y justificación que tiene el desarrollo del sistema para los usuarios, los resultados que se esperan obtener a partir de su funcionamiento; las factibilidades para verificar la posibilidad que se tiene de que el proyecto realmente se pueda llevar a cabo las cuales son la factibilidad técnica, económica y operativa. Finalmente se detalla la Planificación de los recursos donde se describen los recursos humanos, materiales, tecnológicos e imprevistos necesarios para desarrollar el proyecto, así como el correspondiente presupuesto de gastos.

Capítulo II: Análisis y Diseño del Sistema.

En este capítulo se describe la solución propuesta con el enfoque de sistemas, la identificación de los procesos que se desarrollan en la unidad de tecnología de semilla, se presenta la determinación de los requerimientos informáticos, requerimientos operativos y requerimientos de desarrollo. Evaluaciones de herramientas y de hardware y software que brindaran el apoyo necesario al proyecto, así como del recurso humano. Se hace uso del enfoque orientado a objetos, con el que se identificaron y describieron los casos de uso, diagramas de colaboración, diagramas de clases y diagrama de actividades. Se definen los principales estándares necesarios para el diseño y desarrollo del sistema informático, el diseño de la arquitectura del sistema, el diseño de la red, el diseño de la base de datos y el diseño de la seguridad.

Capítulo III: Construcción, Pruebas y Plan de Implementación

En este capítulo se describe el plan de pruebas necesario para garantizar que el sistema cumple con los requerimientos determinados en la fase de análisis del sistema. También se describe el plan de implementación el cual comprende un conjunto de actividades para poner en marcha el sistema informático, en el, se detallan las tareas, recursos y costos para cada actividad, un plan de capacitaciones, los empleados a capacitar y un cronograma que contiene el tiempo de duración de cada una de estas actividades.

El CD adjunto a este documento contiene más información sobre el desarrollo de este sistema y está estructurado de la siguiente forma:

Etapas: Contiene el anteproyecto, junto a todos los anexos e información adicional relacionada a este.

Etapas: Contiene el análisis y el diseño del sistema informático en detalle, todos los diagramas UML, los requerimientos y el diccionario de datos.

Etapas: Contiene el plan de implementación para poner en marcha el sistema informático y el detalle de las pruebas realizadas a este.

Manuales: Contiene Manual de Instalación del sistema, Manual de usuario y el Manual Técnico.

Sistema SAPPs: Contiene los componentes de base de datos y el sitio para ser alojado en un servidor.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar el Sistema informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA que contribuirá en la optimización de sus procesos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Aplicar técnicas de análisis para comprender los procesos internos de la Unidad de Tecnología de Semilla, y facilitar la recopilación de los requerimientos, así como obtener características lógicas de los datos que se van a utilizar en el sistema.
- Definir los requerimientos de información específicos para el sistema informático a desarrollar en la unidad de Tecnología de semilla, a partir del análisis de la situación actual.
- Determinar los requerimientos operativos y de desarrollo que se deben cumplir para desarrollar el sistema y su futura implementación.
- Definir los estándares de entradas, salidas, documentación, base de datos y programación para facilitar la construcción del sistema informático.
- Diseñar cada uno de los componentes del sistema: Interfaces, base de datos, entradas, salidas, red, seguridad y el plan de pruebas.
- Diseñar las medidas de seguridad suficientes para resguardar la integridad y la consistencia de los datos del sistema.
- Desarrollar el Sistema informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla, en base a los lineamientos y especificaciones definidas en el diseño de la solución.
- Realizar las pruebas necesarias sobre el sistema desarrollado, con el fin de asegurar el funcionamiento óptimo del mismo.
- Proveer la documentación necesaria para la instalación, mantenimiento y uso del sistema de modo que tenga el soporte suficiente para su funcionamiento.
- Definir el plan de implementación con sus actividades, recursos, organización y control que garantice la puesta en marcha del sistema informático dentro de la Unidad beneficiaria.

CAPITULO

1

ANTEPROYECTO



1.1. Marco teórico

El marco teórico tiene como finalidad exponer un conjunto de conceptos que sirven de fundamento para una completa comprensión del tema. Para un buen desarrollo del sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA, es necesario contar con un sustento teórico tanto del área de negocio, como del área técnica para el desarrollo de sistemas informáticos. En la siguiente figura se muestra un árbol que contiene los conceptos importantes para el desarrollo del proyecto, divididas en dos áreas, una técnica para desarrollo de sistemas informáticos y otra de negocio propias de la unidad de tecnología de semilla. Posteriormente en el apartado 1.1.1 Conceptualización, en esta misma página, se detallan estos conceptos.

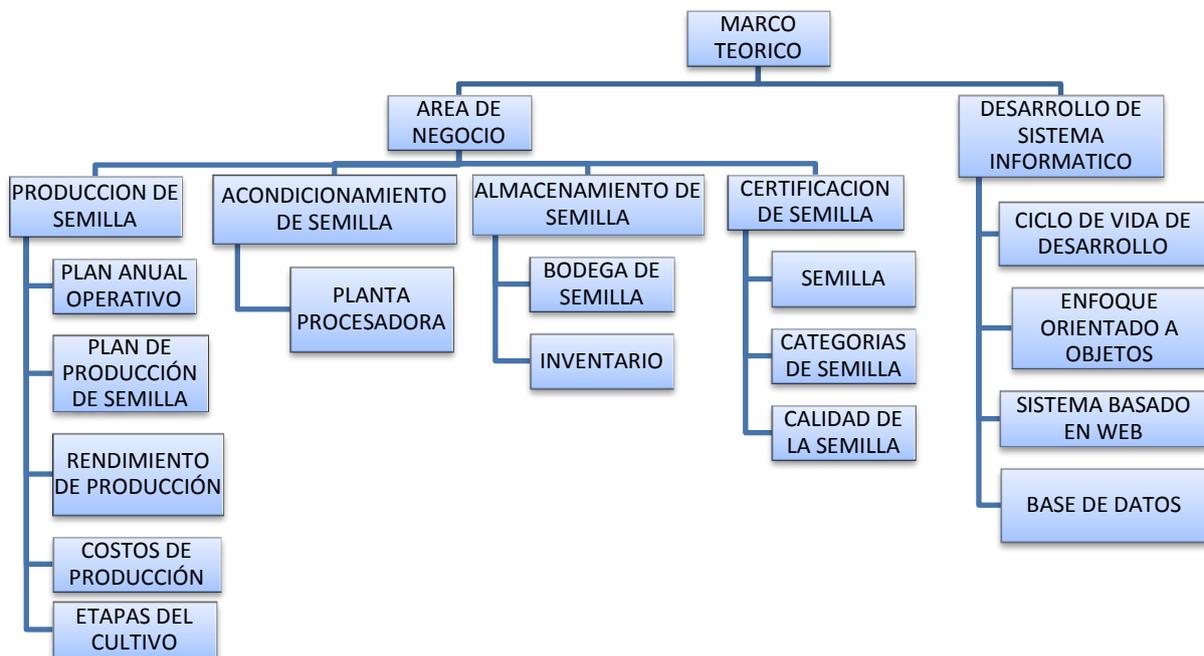


Figura 1.1.1 Árbol de conceptos importantes en el proyecto

1.1.1. CONCEPTUALIZACIÓN

A. ÁREA DE NEGOCIO

- I. **PRODUCCIÓN DE SEMILLA:** Implica una serie de prácticas agronómicas que inciden en la productividad, manejo y protección del cultivo, necesarias para la obtención de buenos rendimientos y calidad de semilla.
 1. **Plan Anual Operativo:** Es el conjunto armónico de políticas, estrategias, objetivos, metas, actividades y el presupuesto institucional, todo ello programado en el tiempo y conducente a un objetivo común. El plan anual operativo del CENTA se deriva de los planes estratégicos del Ministerio de Agricultura (MAG), a la vez de enmarcarse en los objetivos y prioridades establecidos por el gobierno. Dentro de su estructura operativa se



describen las áreas de acción, estableciendo los objetivos estratégicos y escenario de ejecución por cada una de ellas.

2. **Plan de producción de semilla:** Este plan es elaborado en la unidad de tecnología de semilla, establece las metas que la unidad deberá alcanzar en el año respecto a la producción de semilla y también sirve para determinar el aprovisionamiento de semilla necesario para cualquier contingencia.
3. **Etapas del Cultivo:** El cultivo de semilla se desarrolla a través de la selección del sitio de siembra, preparación del terreno por medio de sistemas y maquinaria, siembra (épocas específicas de siembra), manejo agronómico del cultivo que incluye control de riegos, manejo de plagas, manejo de enfermedades; y finalmente el manejo de la cosecha.
4. **Rendimiento de Producción¹:** El rendimiento es una **proporción entre el resultado obtenido y los medios que se utilizaron**. Representa un importante indicador de desempeño. Se trata del producto o la **utilidad** que rinde alguien o algo. Para la agricultura, el rendimiento es la producción obtenida de acuerdo a la superficie. Por lo general, se utiliza para su medición la quintales por manzana (Qq/Mz). Un buen rendimiento suele obtenerse por la calidad de la tierra o por una explotación intensiva (aunque la mecanización no garantiza el incremento del rendimiento, sino de la velocidad y la productividad).

RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN	
CULTIVO: FRIJOL	
VARIEDAD	RENDIMIENTO (QQ/Mz)
CENTA Cuscatleco	30
Rojo Salvadoreño 1	30
CENTA Costeño	30 o 21.4 bajo condiciones altas de temperaturas
CENTA 2000	33
DOR 582	30 o 21.4 bajo condiciones altas de temperaturas
CULTIVO: MAIZ	
VARIEDAD	RENDIMIENTO (QQ/Mz)
H-53	87
H-59	90
HQ-61	99
CENTA pasaquina	70
CULTIVO: ARROZ	
VARIEDAD	RENDIMIENTO (QQ/Mz)
CENTA A-5	138
CENTA A-6	140
CENTA A-7 (Línea 2310)	140
CULTIVO: SORGO	
VARIEDAD	RENDIMIENTO (QQ/Mz)
R.C.V	38.73
Soberano	35.21
Jocoro	35.21

Cuadro 1.1.1.1 Rendimiento en quintales por manzana

¹Revisar Rendimiento de Producción <http://definicion.de/rendimiento/> para más detalle del concepto rendimiento de producción; última visita 27/abr./2011.



Para mayor información sobre los rendimientos en quintales por manzana, consulte en el CD adjunto los archivos: *arroz.doc*; *frijol.doc*; *sorgo.doc*; *maíz.doc* Localizado en: *CD\Etapa I\Anteproyecto\Documentacion_CENTA\Guías_técnicas_cultivos*

5. Costos de Producción²: Se define al Costo de Producción Agropecuario como el conjunto de insumos complementarios del proceso biológico de reproducción y crecimiento de plantas y animales (el crecimiento vegetativo con el objeto de obtener bienes económicos).

Clasificación de los costos. Los costos de producción se clasifican en directos e indirectos o estructurales:

- *Directos:* Personal asignado a la actividad, Labores, Fertilizantes, Herbicidas, Recolección,- Acondicionamiento
- *Estructurales:* se clasifican en los que corresponden a actividades y los que corresponden a la estructura productiva, aunque esta clasificación es relativa porque puede ocurrir que determinados insumos, por ejemplo la mano de obra, pueda ser considerada en una u otra posición; de esta manera se clasifican en costos estructurales según la actividad.
- *Estructurales indirectos de la actividad:* Mano de obra, Asesoramiento agrícola (Honorarios),- Depreciación bienes dedicados a actividades específicas, Conservación de bienes dedicados a la actividad específica, Control de plagas
- *Estructurales indirectos de la Empresa:* aquellos costos indirectos de carácter general.

II. ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLA: Es el conjunto de operaciones que se somete la semilla luego de ser cosechada, para mejorarla físicamente, darle protección adecuada tanto en el almacén como en los primeros días de campo y envasarla para darle un fácil manipuleo y transporte. Con el fin de maximizar la cantidad de semilla pura con el más alto grado de uniformidad, vigor y germinación. Comprende las operaciones de limpieza, clasificación, tratamiento, pesado y envasado de semilla. Los principios básicos considerados en el acondicionamiento son:

- Separación completa. Eliminar todas las impurezas o los materiales indeseables
- Pérdida mínima de semilla. Significa tratar de no eliminar materiales buenos, junto con las impurezas.
- Mejoramiento de la calidad. Separar las semillas que estén podridas, quebradas, dañadas por insectos o que sean de baja calidad.
- Eficiencia del equipo. Lograr que la maquinaria y equipo utilizado, obtengan el más alto rendimiento sin afectar la calidad del producto.
- Trabajo mínimo requerido. Reducir al mínimo la mano de obra

1. Planta Procesadora: Para el acondicionamiento de la semilla, se requiere de una infraestructura básica, donde se ubican los equipos de limpieza y clasificación, así como

²Revisar para más detalle de costos de producción <http://www.fcecon.unr.edu.ar/investigacion/jornadas/archivos/tapiaestadoderesultados.PDF>; última visita 27/abr./2011.



el área de almacenamiento. Se requiere de equipo para lograr una adecuada y rentable limpieza, y clasificación de la semilla.

- III. ALMACENAMIENTO DE SEMILLA:** El almacenamiento de la semilla, debe hacerse en lugares limpios, aireados y libres de plagas, debiendo aplicar productos químicos específicos para evitar el daño de plagas del almacén. Se debe efectuar cuando la semilla tenga al menos un 13% de humedad. Si el almacenamiento es por periodos mayores a un año, es conveniente almacenar en condiciones de temperatura regulada.
- 1. Bodega de Semilla:** Amplia infraestructura para almacenamiento de semillas, la cual se encuentra a disposición de los productores, importadores y distribuidores de semillas para su conservación en ambientes controlados con temperatura y humedad reguladas.
 - 2. Inventario:** Un inventario representa la existencia de bienes muebles e inmuebles que tiene la empresa para comerciar con ellos, comprándolos y vendiéndolos tal cual o procesándolos primero antes de venderlos, en un período económico determinado.³ Hay diferentes clases de inventario, siendo de interés para el estudio el tipo de inventario de producto terminado, que son todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales son transformados para ser vendidos como productos elaborados.
- IV. CERTIFICACIÓN DE SEMILLA:** El proceso técnico integral que permite garantizar la identidad varietal y que las semillas cumplen con las normas de calidad genética, fisiológica, física y sanitaria. Este proceso está a cargo de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA).
- 1. Semilla:** Todo material vegetal, como tubérculo, rizoma, cualquier parte o estructura vegetal o vegetales completos, con capacidad para multiplicar su especie. La semilla es conocida como el insumo estratégico de la producción, denominado también como el vehículo de transferencia de la tecnología, sin la cual el nivel de respuesta de rendimiento de los cultivos es limitado ante la aplicación de niveles crecientes de fertilizantes y/u otros insumos.
 - 2. Categoría de Semilla:** Es la generación mediante la cual se identifica la fase de reproducción o multiplicación de una semilla sujeta a certificación y que responde a determinados estándares de calidad. Las categorías a considerar son:
 - **Semilla Genética:** Semilla original de un cultivar o variedad, resultante del proceso de mejoramiento genético, que permanece bajo control y que constituye la fuente inicial para la producción de semilla básica o de fundación.
 - **Semilla Básica o de Fundación:** Primera generación obtenida a partir de la siembra de la semilla genética, madre o de la básica y que cumple con los estándares establecidos para esta categoría. Producida a partir de la semilla genética que conserva su identidad y pureza varietal.
 - **Semilla Registrada:** Semilla obtenida a partir de la semilla básica o de fundación, sometida al proceso de certificación; que cumple con los requisitos

³Revisar para más detalle de inventario <http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/fin/43/inventario.htm>; última visita 27/abr./2011



mínimos establecidos para la categoría en el reglamento específico de la especie o grupo de especies correspondientes.

- **Semilla Certificada:** Es aquella proveniente de la multiplicación de semilla registrada de una variedad destinada para semilla certificada y que ha sido sometida a un proceso de producción supervisado y examinado oficialmente por el organismo certificador de semilla y que reúne los requisitos mínimos de pureza genética, calidad e identidad.

Semilla Mejorada: Las semillas mejoradas son aquellas cuyo material genético ha sido modificado a través de la incorporación de información que les permita

- adquirir una característica que antes no tenían, por ejemplo, mayor rendimiento, mejor resistencia a enfermedades, mayor valor nutricional, entre otras cualidades.
- **Semilla Artesanal:** Semilla no comprendida en las categorías de Semilla Genética, Semilla Básica, Semilla Registrada y Semilla Certificada, pero que cumple con los requisitos mínimos de calidad y sanidad para su utilización como semilla. Generalmente es producida por agricultores capacitados en el manejo de cultivares de semilla.

3. **Calidad de Semillas⁴** : El término es usado para reflejar el valor de la semilla como material de siembra. Semillas de calidad son aquellas que además de satisfacer todos los requerimientos exigidos en el mercado, poseen cualidades que les confieren una rápida y uniforme emergencia y desarrollo de plántulas normales bajo un amplio rango de condiciones de campo, las que en su oportunidad dan origen a plantas vigorosas con alto potencial de rendimiento. La semilla puede asumir una clasificación de calidad particular de acuerdo a numerosos criterios – apariencia, uniformidad, germinación, pureza, contaminación por semillas de malezas, insectos y materia inerte, asociación con enfermedades, grado de daño mecánico, daños químicos, grado o nivel de deterioro, estado de madurez y sin duda muchos otros.

B. ÁREA TÉCNICA DE DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Ciclo de Vida de un Sistema Informático: El ciclo de vida clásico de un sistema informático incluye la forma en que se construye el sistema de información (Desarrollo de sistemas de información) y el seguimiento durante su operación (Mantenimiento). Ya que una tarea se vuelve más fácil de realizar en una secuencia de tareas pequeñas que una tarea grande, el ciclo de vida general se divide en una serie de pasos pequeños llamados fases.



Para mayor información sobre los conceptos del área técnica, consulte en el CD adjunto el archivo: **Conceptos técnicos de desarrollo de sistemas informáticos.pdf**
Localizado en: **CD\EtapaI\Anteproyecto**

En la siguiente página se muestra un mapa conceptual el cual resume el desarrollo del proyecto.

⁴ Tomado del Libro: Consultoría en Tecnología de semillas informe final, CENTA (Agosto 1995)



1.1.2. MARCO LEGAL

En el año 1993 se inicia una profunda reforma del aparato estatal que para el CENTA significó su separación del gobierno para convertirse en una institución autónoma, según lo dicta la “Ley de creación del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal”, sin embargo en la práctica opera como un ente semiautónomo pues en su calidad de institución de derecho público debida a los intereses de la nación y de carácter científico-tecnológico debe regirse por las

políticas presentadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Ministerio de Agricultura (MAG).

Según artículo 27 de la Ley de Creación del CENTA, la institución estará sujeta a la fiscalización de la Corte de Cuentas de la República, a la que rendirá cuentas respaldadas con los comprobantes respectivos, tal como lo establecen las leyes, decretos e instructivos, cuya aplicación es competencia de dicha institución. Para lo cual, debe cumplir el marco normativo aplicable a todos los procesos continuos e interrelacionados que desempeñan los funcionarios y empleados; contenido en el Reglamento de Normas Técnicas de Control Interno Específicas del CENTA.

A continuación se listan las leyes y reglamentos que regulan los procesos de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla en El Salvador:

- **Ley de Semillas:** Tiene por objeto establecer la normativa para garantizar la identidad y pureza genética, calidad física, fisiológica y sanitaria de las semillas, así como su investigación, producción y comercialización.
- **Ley de Certificación de Semillas y Plantas:** La aplicación de la ley corresponde a la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA).
- **Reglamento para la Producción y Comercialización de Semillas Certificadas de Maíz:** Este Reglamento tiene por objeto crear normas tendientes a Regular la producción, certificación y comercialización de semillas de maíz, Garantizar el cumplimiento de la Ley de Certificación de Semillas y Plantas, Garantizar al usuario la pureza genética y calidad de la semilla que le expendan; Garantizar el abastecimiento en el mercado interno de semilla de maíz y fomentar las exportaciones.



Para mayor información sobre el marco legal consulte en el CD adjunto el archivo: *Ley de Certificación de Semilla.pdf* y *Ley de Semillas.pdf* Localizado en: *CD\Etapa1\Anteproyecto\Documentacion_CENTA\Marco_Legal*



1.2. ANTECEDENTES

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), es una institución oficial autónoma que desarrolla, promueve y facilita la investigación y transferencia de tecnología, con el fin de contribuir al incremento de la producción y productividad de la actividad agropecuaria en El Salvador. Se encuentra ubicado carretera a Santa Ana, La Libertad.



Para mayor información sobre la ley de creación del CENTA consulte en el CD adjunto el archivo: ***Ley_creacion_CENTA.pdf***
Localizado en: ***CD\EtapaI\Anteproyecto\Documentacion_CENTA\Generalidades***

Objetivo General:

Contribuir al incremento de la producción y productividad del sector agropecuario y forestal, mediante la generación y transferencia de tecnología apropiada, para cultivos, especies animales y recursos naturales renovables, que posibiliten la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población, las exportaciones y la agroindustria local; propiciando el ingreso de los productores, el manejo racional y sostenido de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente.

Misión, Visión y Funciones del CENTA⁵

Misión: Proveer soluciones tecnológicas innovadoras al sector agropecuario ampliado, para garantizar la seguridad alimentaria-nutricional y la calidad de vida de la población salvadoreña, en armonía con el medio ambiente.

Visión: Mejorar la calidad de vida de las familias rurales y las condiciones ambientales del país, ejerciendo el liderazgo y articulando el Sistema Nacional de Innovación Tecnológica Agropecuaria.

Funciones Generales:

- Asesorar al Ministerio de Agricultura y Ganadería, en la formulación de la política nacional de desarrollo científico y tecnológico, congruente con la estrategia del desarrollo del sector agropecuario y forestal. Contribuir a ejecutar la política nacional de desarrollo científico y tecnológico agropecuario y forestal del MAG; y coordinar la investigación y extensión agropecuaria y forestal con el sector público, privado e instituciones internacionales relacionadas.
- Generar, validar y transferir tecnología agropecuaria y forestal para productos de consumo interno, de exportación y agroindustriales, acorde a las demandas de productores en zonas agroecológicas específicas, considerando a la familia rural como elemento central del proceso.

⁵Revisar para más detalle sobre Marco institucional – Información general del CENTA, <http://www.centa.gob.sv/MarcoInstitucional.asp>, última visita 03/05/2011.



- Fomentar la capacitación y actualización científica y tecnológica de su personal y de los productores agropecuarios y forestales.
- Proporcionar el servicio de extensión, dirigido especialmente a los pequeños y medianos productores agropecuarios y forestales.
- Divulgar logros y resultados de la investigación generada en el país o introducida, con el fin de facilitar la adopción de las tecnologías apropiadas.
- Promover el uso generalizado de las opciones tecnológicas y de los servicios de laboratorio que apoyen a la producción.
- Desarrollar programas, proyectos y actividades de interés común con las instituciones de enseñanza agropecuaria y forestal, principalmente con la Escuela Nacional de Agricultura, Facultades de Agronomía, Medicina Veterinaria de las Universidades del país y otras instituciones públicas y privadas.
- Mantener la integración y coordinación eficiente entre los procesos de investigación y extensión agropecuaria y forestal.
- Coordinar acciones con las diferentes unidades del Ministerio de Agricultura y Ganadería en la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo agropecuario y forestal, en las áreas de su competencia.
- Participar en seminarios, congresos y otros eventos que contribuyan a la generación y transferencia tecnológica y al desarrollo institucional; tanto a nivel nacional como internacional.

Entre los Servicios que ofrece se encuentran:

- **Transferencia tecnológica:** Consiste en la provisión de conocimientos a los agro productores sobre nuevas técnicas y métodos de producción agropecuaria y forestal a través de los cuales pueden incrementar su producción, productividad, competitividad y rentabilidad.
- **Semilla Básica:** Garantizar la existencia de Cruzas simples específicas y de semilla categoría registrada, para abastecer la demanda de la industria semillera nacional, en el mediano plazo, manteniendo la pureza e identidad genética de las variedades; y a la vez, apoyando a los productores poniendo a disposición una amplia infraestructura para almacenamiento de granos para su conservación en ambientes controlados.
- **Laboratorios:** Los laboratorios son unidades que apoyan y fortalecen el proceso de Generación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria del CENTA; brindando además el servicio de calidad a empresas y público interesado a través de modernos equipos de laboratorio y personal altamente calificado en las especialidades de: Biotecnología, Parasitología Vegetal, Química Agrícola, Suelos, Tecnología de alimentos.

Estructura Organizativa del CENTA⁶: Para la planificación y ejecución de las actividades de su competencia, la institución del CENTA contará con cinco niveles organizacionales, siendo estos:

- *Nivel Deliberativo-Decisorio.* Órgano rector del CENTA, y está conformado por la Junta Directiva.

⁶Según Manual de Organización y Funciones del CENTA (Edición de Marzo, 2004)



- *Nivel Directivo.* Tiene a su cargo la administración general del CENTA, y está representado por la Dirección Ejecutiva.
- *Nivel de Asesoría.* Tiene a su cargo asesorar a los niveles deliberativos y directivos, y está conformado por la Unidad de Auditoría Interna, la Unidad de Asesoría Jurídica y la División de Planificación.
- *Nivel de Apoyo Técnico y Administrativo.* Es responsable de facilitar las condiciones que viabilicen la labor de la institución. Está conformado por la División Administrativa, la División de Comunicaciones y la División Financiera Institucional,
- *Nivel de Ejecución Operativa.* Tiene a su cargo desarrollar la investigación y transferencia de tecnología agropecuaria y forestal, y está conformado por la Gerencia de Investigación Tecnológica y la Gerencia de Transferencia de Tecnología. La primera se subdivide en las unidades de: Biometría y Socioeconomía, Tecnología de Semillas, los Laboratorios, los Programas de Investigación y las Estaciones Experimentales. La segunda se subdivide en las unidades de: Supervisión Técnica, Capacitación Técnica y las Agencias de Extensión.

El organigrama general del CENTA se puede apreciar en la página siguiente (ver figura 1.2.1)

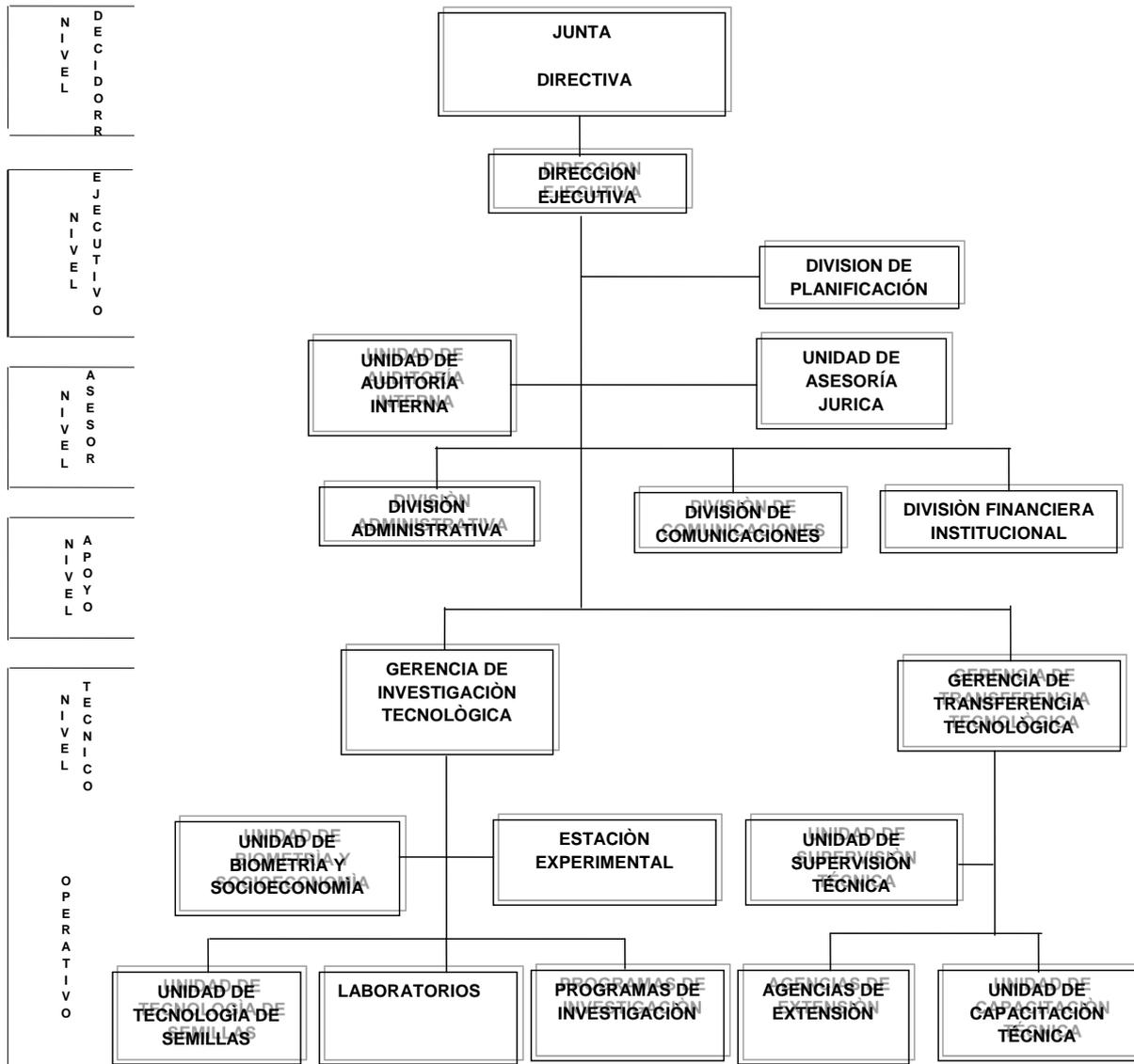


Figura 1.2.1 Organigrama General del CENTA

UNIDAD DE INTERÉS

NOMBRE DE LA UNIDAD:	UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE SEMILLAS
Dependencia Jerárquica:	Gerencia de Investigación Tecnológica
Nivel Organizativo:	De Ejecución Operativa

Cuadro 1.2.1 Unidad de interés para el desarrollo del proyecto

OBJETIVO:

Garantizar la existencia de líneas puras, cruzas simples específicas y de semilla categoría registrada para abastecer la demanda de la industria semillera nacional, manteniendo la pureza e identidad genética de las líneas, cruzas simples y variedades.

**FUNCIONES⁷:**

- a. Aplicar la tecnología adecuada para la producción y mejoramiento de semilla básica;
- b. Coordinar acciones con productores y la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal para asegurar la calidad de semillas producidas.
- c. Mantener la pureza genética de la semilla básica
- d. Conservar la diversidad genética de las especies cultivadas y silvestres
- e. Conservar el material genético de las especies cultivadas con potencial para la producción de frutas, hortalizas y granos básicos.
- f. Aplicar la tecnología adecuada para la producción de semilla básica
- g. Ejecutar las políticas y decisiones emanadas de la Gerencia de Investigación Tecnológica, en lo concerniente a semillas y plantas.
- h. Presentar informes periódicos y coyunturales a la Gerencia de Investigación Tecnológica.
- i. Velar por la seguridad y el buen funcionamiento de la infraestructura, maquinaria y equipo de la unidad.
- j. Conservar una colección base de germoplasma de semilla a largo plazo para los programas de mejoramiento.
- k. Prestar el servicio de almacenamiento de semilla a los productores que lo soliciten
- l. Producir semilla básica de granos básicos, a fin de abastecer a la industria semillera
- m. Producir semilla certificada y mejorada de variedades nuevas, generadas por el CENTA para ser transferidas a los productores/as con precios promocionales
- n. Mantener en condiciones adecuadas de almacenamiento la semilla producida por la unidad y de otros productores que hagan uso del servicio de almacenamiento.
- o. Mantener cantidades estratégicas de semilla básica en buenas condiciones para cualquier contingencia que se presente.

⁷Funciones establecidas en el Manual de Organización y Funciones del CENTA (Edición de Marzo 2004)



1.3. SITUACIÓN ACTUAL

1.3.1. DESCRIPCIÓN

La unidad de tecnología de semilla es la encargada de garantizar las existencias y calidad de las diferentes especies de semilla básica, para satisfacer la demanda de la industria semillera nacional, para llevar a cabo esto la unidad se encarga de realizar las siguientes actividades:

PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN: La planificación de la producción de semilla básica dentro de la unidad se realiza una vez a principio de cada año, y se elabora en base a la demanda de los productores y a proyectos que la institución ejecuta, los cuales tienen como finalidad, lograr la productividad y auto sostenibilidad de los pequeños productores agrícolas nacionales, el encargado de su elaboración es el jefe de la unidad de tecnología de semilla con la colaboración de: certificación de semilla y el personal técnico de la unidad de tecnología de semilla.

En el plan elaborado, denominado como “Plan de producción de semilla”, se establecen las variedades de semilla a cultivar, las fechas en que comenzaran los diferentes cultivos, los lotes y dentro de estos el área en manzanas donde se llevara a cabo cada cultivo, la producción esperada por cultivo⁸, entre otros, esta información le sirve al jefe de la unidad de tecnología de semilla para determinar la cantidad de insumos agrícolas, como insecticidas, abono, etc., necesarios para cada cultivo, y así poder elaborar el plan de compras, que sirve de referencia durante el año para mandar las requisiciones de bienes a la UACI, además al conocer la demanda total de semilla en base al área en manzanas a utilizar para cada cultivo, el jefe de la unidad puede establecer el aprovisionamiento de semilla necesario por cualquier contingencia que se presente.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA: En esta etapa es en la que se llevan a cabo todos los cultivos programados según el plan de producción de semilla y al final de los cuales se obtienen diversas variedades de semillas de diferentes categorías, entre las cuales están, la genética, básica o de fundación, registrada y certificada. Para poner en marcha esta etapa la unidad dispone de tres técnicos especializados en los diferentes cultivos de semilla básica, ellos se encargan de supervisar los cultivos de su especialidad (cada técnico supervisa en promedio cinco cultivos de su especialidad al año), que tienen a cargo, llevan un registro a mano, en libros de campo, de todo lo que se realiza diariamente por cada uno de los cultivos que supervisan, por ejemplo, anotan los recursos utilizados, las actividades, si algún jornalero enfermo, entre otros, después registra la información requerida en el “consolidado de manejo agronómico” en base a su(s) libro(s) de campo. Los técnicos utilizan el consolidado de manejo agronómico, para registrar los costos en que se incurrió por cada cultivo, separándolos en maquinaria agrícola, mano de obra, insumos y materiales. Para el cultivo de semilla la unidad cuenta con un terreno de 200 manzanas divididas en varios lotes, en los que se lleva a cabo la producción de semillas básicas, pero todo el terreno⁹ no está disponible solamente para el cultivo de semillas básicas, ya que se

⁸Ver Cuadro 1.1.1.1 Rendimiento en quintales por manzana.

⁹Ver Figura A.1.1.1 Terreno para la producción de semilla básica, en anexo 1.dentro del documento: Etapa1/ANEXOS anteproyecto.pdf en el CD adjunto.



cultivan otros, como frutas y hortalizas, que forman parte de programas ejecutados por otras unidades del CENTA.

ACONDICIONAMIENTO DE SEMILLA: Al llegar la fecha de la cosecha de un cultivo, la semilla es enviada para su acondicionamiento, a la planta procesadora. El jefe de la unidad de tecnología de semilla elabora la programación de la semilla que será procesada, tanto de producción interna como de terceros que solicitan el servicio de acondicionamiento en la planta procesadora. En esta etapa la semilla debe pasar por una serie de fases: Limpieza, clasificación, tratamiento, pesado y envasado, en la fase de clasificación se establece si la semilla es rechazada, materia inerte, entre otros, esto es registrado a mano por un auxiliar de planta, quien entrega esta información al jefe de la unidad de tecnología, ya que es el jefe quien elabora el informe de semilla acondicionada en la planta procesadora, también registra los diversos costos en maquinaria agrícola, mano de obra e insumos y materiales utilizados en esta etapa de acondicionamiento. La información de la fase de clasificación de la semilla procesada, le sirve al técnico en producción de semilla para elaborar notas de envío ya sea de semilla a bodega o de grano para consumo hacia la unidad de comercialización.

ALMACENAMIENTO DE SEMILLA: Para esta etapa la unidad cuenta con doce bodegas de las cuales solamente ocho están en funcionamiento ya que estas cuentan con la infraestructura adecuada para mantener almacenada la semilla en ambientes controlados, con esto se garantiza que la semilla, tanto la producida internamente como la de terceros, se encuentre en buenas condiciones y no pierda tan rápido el porcentaje mínimo requerido de germinación. En las bodegas la semilla se va almacenando por lotes de 200 quintales, cada lote se clasifica por especie (cultivo), variedad y categoría.

Para garantizar la buena calidad de la semilla almacenada, certificación de semilla hace revisiones periódicas, cada dos o tres meses, para llevarse muestras de lotes a los que no le han realizado análisis para evaluar la calidad o para realizarle nuevos análisis a los lotes cuya fecha de análisis esta por expirar, por lo tanto es certificación de semilla quien debe garantizar la buena calidad de la semilla almacenada, al encargado de bodega se le entrega una copia de los resultados del análisis, por lo que debe tener una copia por cada lote de semillas en bodega. En ocasiones, cuando un cliente quiere comprar semilla y no hay un resultado de análisis de calidad del lote de semilla requerida, es el encargado de bodega quien debe solicitar a certificación la realización de un análisis, ya que para que la semilla pueda ser vendida, su buena calidad debe ser verificada con los respectivos resultados de análisis hechos por certificación de semilla, pero para tener estos resultados deben pasar entre cinco y ocho días, por lo que el cliente queda insatisfecho al no poder obtener la semilla que requería.

El bodeguero es el encargado de llevar el registro de los diferentes tipos de ingresos y egresos de semilla en cada una de las bodegas, utilizando para ello los documentos que cada tipo de transacción, por ejemplo las facturas para egresos por ventas, documentación legal que respalda la compra para ingresos por compras, actas de devolución, etc., todos esos datos de ingresos y egresos, los registra manualmente en tarjetas kardex, cuando el tiempo se lo permite lo hace al final del día laboral, de otro modo esta carga de trabajo se va acumulando.



Para conocer el costo por quintal de la semilla producida, cada técnico elabora un informe de costos de producción e ingresos por cultivo, en el que registra los costos de producción, acondicionamiento y tiempo de almacenamiento¹⁰.



Para mayor información sobre los formatos de los documentos, consulte en el CD adjunto el archivo: *manual de procedimiento de bodega.pdf* Localizado en: *CD\Etapa1\Anteproyecto\Unidad_tecnologia_semilla*

¹⁰El tiempo es según la categoría de la semilla, la semilla genética, básica o de fundación son para almacenamiento a largo plazo, la semilla registrada es para almacenamiento de mediano plazo ya que puede servir hasta para varios años o ciclos agrícolas y la certificada es para almacenamiento por menos de un año ya que es la que se encuentra a la venta para los productores para ser utilizada en el siguiente ciclo agrícola.



1.3.2. ESTRUCTURA

PRODUCCION, ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA EN LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE SEMILLA DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL

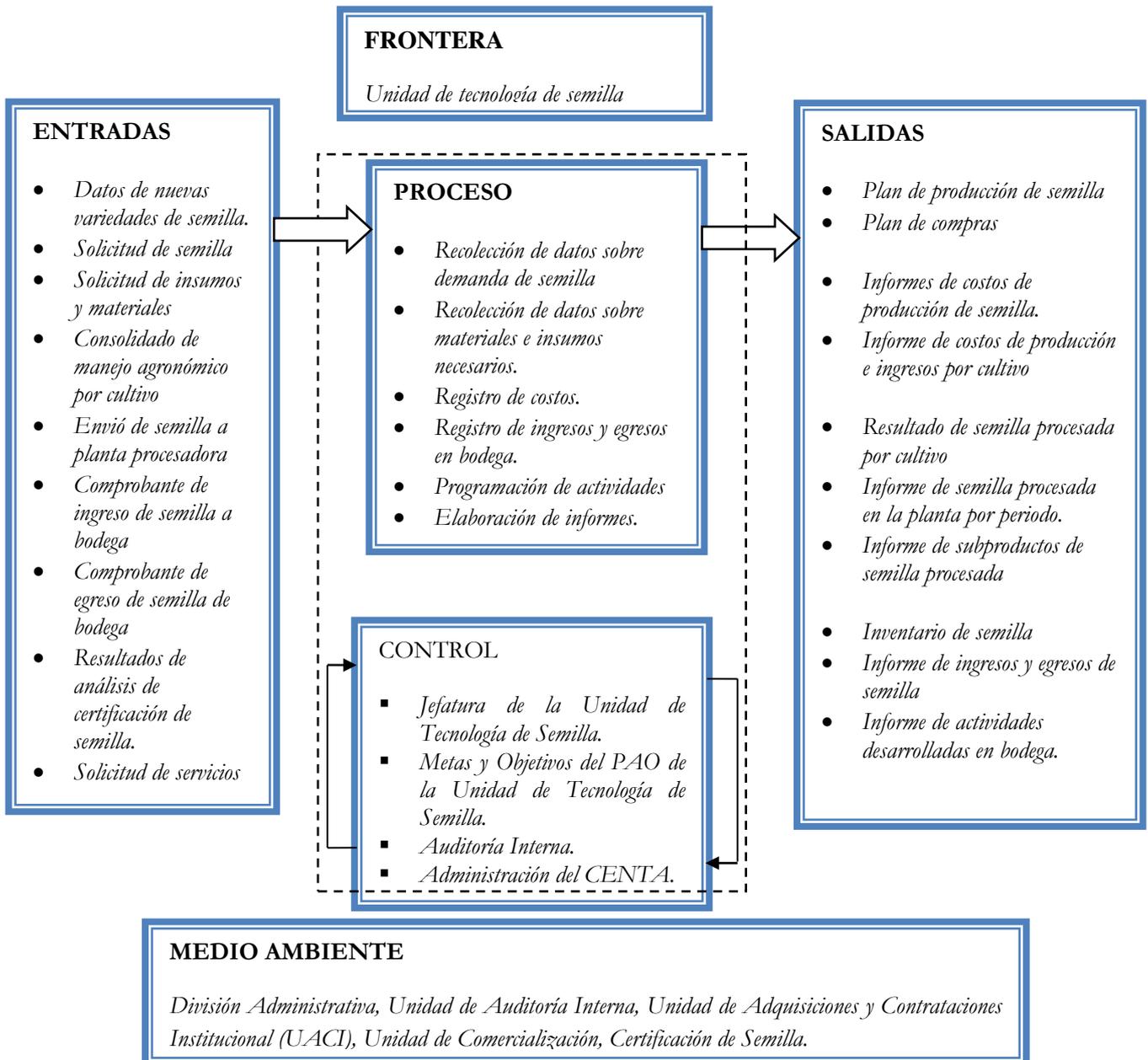


Figura 3.2.1. Enfoque de Sistemas de la Situación Actual



1.3.2.1. DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

ENTRADAS:

- **Datos de nuevas variedades de semilla:** en la actualidad no existe un catálogo de semillas que permita gestionar las nuevas variedades que son liberadas por el programa de granos básicos.
- **Solicitud de semilla:** Esta solicitud contempla la demanda de semilla, la cual puede ser por parte de los productores o de algún programa que la institución este ejecutando, en el primer caso es certificación de semilla quien brinda este dato y en el segundo caso es la gerencia de investigación de tecnología, esta es información necesaria para la etapa de elaboración del plan de trabajo de semilla básica.
- **Solicitud de insumos y materiales:** Elementos necesarios para desarrollar las distintas actividades correspondientes a cada tipo de cultivo.
- **Consolidado de manejo agronómico por cultivo:** Este es un formulario que cada técnico debe llenar diariamente, en este se resumen las actividades que ellos desarrollaron además de los recursos utilizados en cada cultivo.
- **Envió de semilla a planta procesadora:** Formulario que sirve para Identificar cada tipo de cultivo de semilla, por su variedad, categoría y lote en que se cultivó, enviado para su acondicionamiento en la planta procesadora.
- **Comprobante de ingreso de semilla a bodega:** Son documentos que varían según el tipo de ingreso de semilla a bodega, puede ser por compras, devoluciones, arrendamiento y notas de envío (producción interna).
- **Comprobante de egreso de semilla de bodega:** Al igual que los ingresos estos son documentos que varían según el tipo de egreso de semilla, puede ser por ventas, para producción interna, destrucción, finalización de arrendamiento y entrega de paquetes por programas.
- **Resultados de análisis de certificación de semilla:** Sirven para asegurarse que la semilla almacenada cumple los requisitos mínimos de calidad, según certificación de semilla.
- **Solicitud de servicios:** Es la petición acerca de servicios de acondicionamiento y almacenaje por parte de terceros.

SALIDAS:

- **Plan de producción de semilla:** Este permite determinar el total de la producción a obtener en base a rendimientos esperados, estableciéndose así las metas de producción de semilla que se propone alcanzar durante el año, además sirve para establecer el aprovisionamiento necesario para cualquier contingencia.
- **Plan de compras:** Este es enviado a la UACI cuando es necesario la obtención de nuevos insumos y materiales necesarios para la producción, acondicionamiento y almacenaje de semilla.



- **Informes de costos de producción de semilla:** Son varios informes en donde se detallan los diversos costos en que se incurrió durante cada cultivo al finalizar estos, los informes son los siguientes:
 - Informe de costos de mano de obra por cultivo
 - Informe de costos de insumos y materiales por cultivo
 - Informe de costos de maquinaria agrícola
- **Informe de costos de producción e ingresos por cultivo:** Este informe muestran los costos de producción, acondicionamiento y almacenaje comparados contra la cantidad de quintales de semilla producida y el equivalente en dinero que representa, esto por cultivo. También sirve para conocer el costo del quintal de semilla producida por cultivo.
- **Resultado de semilla procesada por cultivo:** Se especifica la cantidad de quintales de semilla procesada, clasificada según resultados del proceso de acondicionamiento, por ejemplo si es semilla rechazada, materia inerte, entre otros.
- **Informe de semilla procesada en la planta por periodo:** Muestra el total de todas las especies de semillas que fueron procesadas durante un mes en planta procesadora.
- **Informe de subproductos de semilla procesada:** En este se detalla información sobre una variedad de semilla, que está en la categoría de rechazo, por que físicamente está en malas condiciones, esta servirá para consumo y es enviado a la unidad de comercialización.
- **Inventario de semilla:** Es una serie de informes, requeridos por el jefe de la UTS y la gerencia de investigación, que deben reflejar las existencias de semilla almacenadas en bodega, clasificados por diversos conceptos, estos son:
 - Semilla registrado, certificada, mejorada y promocional para la venta.
 - Semilla categorías fundación y genética
 - Semilla producida por subprogramas
 - Semilla comprada por el CENTA
 - Semilla reservada para uso exclusivo de la unidad
 - Semilla en calidad de depósito (Arrendamientos)
 - Semilla para apoyo a paquetes agrícolas.
- **Informes de ingresos y egresos de semilla en bodega:** Son varios informes, requeridos por el jefe de la UTS, que especifican los distintos tipos de transacciones que se llevan a cabo en bodega, se clasifican de la siguiente manera:

Ingresos:

- Compras de semilla
- Devoluciones de semilla
- Arrendamiento
- Semilla producida por el CENTA

Egresos:

- Venta de semilla
- Destrucción de semilla
- Entrega de semilla por programas
- Retiro de semilla en calidad de depósito
- Semilla para producción del CENTA



- **Informe de actividades desarrolladas en bodega:** En este se detallan actividades realizadas por periodos, como fumigaciones y mantenimiento a las bodegas.

PROCESOS:

- **Recolección de datos sobre demanda de semilla:** Después que certificación de semilla y la gerencia de investigación han enviado a la UTS los datos sobre la demanda de semilla de los productores a principios del año, se realiza un consolidado de la información, que servirá para elaborar el plan de producción de semilla de la UTS.
- **Recolección de datos sobre materiales e insumos necesarios:** Se determina con que materiales e insumos se cuenta y que cantidades deben ser compradas para la producción, acondicionamiento y almacenaje de semilla.
- **Registro de costos:** Se registran los costos en que se incurre en las etapas de producción, acondicionamiento y almacenaje de semilla.
- **Registro de ingresos y egresos en bodega:** Se lleva un registro de ingresos y egresos en tarjetas kardex, clasificado todo según el tipo de transacción de que se trate, esto permite llevar un control de existencias.
- **Programación de actividades:** En las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento, se realizan programaciones de las actividades a realizar con sus fechas de inicio y los recursos a utilizar, en el caso de producción el técnico lo hace por cultivo del que es responsable, en el acondicionamiento se establecen las cantidades de semilla a ser procesadas, con las respectivas fechas de inicio, en planta procesadora y en el almacenaje se programan las fechas de fumigaciones, aplicación de fungicidas, etc.
- **Elaboración de informes:** Contempla la elaboración de informes cuando se planifica la producción del año, en las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento, así como de los consolidados finales para evaluar el cumplimiento de metas de la unidad.

CONTROL:

- **Jefatura de la Unidad de Tecnología de Semilla:** Es la que controla todos los procesos dentro de la unidad, relacionados con la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.
- **Metas y objetivos del Plan de producción de semilla de la Unidad:** Toda unidad en una institución tiene sus propias metas y objetivos que debe de cumplir en un tiempo establecido y es una medida para evaluar la productividad y desempeño de la unidad.
- **Auditoría Interna:** Verifica que los procesos dentro de la unidad de tecnología de semilla, estén de acuerdo al marco legal específico.
- **Administración del CENTA:** Como unidad de mayor jerarquía, controla a todas las unidades que conforman la organización

FRONTERA:

La frontera del sistema estará delimitada por la unidad de tecnología de semilla en sus procesos de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.



MEDIO AMBIENTE:

El Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla interactuara, proporcionando y solicitando información necesaria, con diferentes sistemas tanto internos como externos que forman su medioambiente, los cuales son:

- División Administrativa: es el ente regulador de todas las unidades, es la unidad de mayor jerarquía.
- Unidad de Auditoría Interna: vela por que se cumpla los reglamentos y legalidades en cuanto a control de la unidad de tecnología de semilla.
- Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI): se encarga de gestionar la compra de semilla y materiales e insumos, con los diferentes proveedores.
- Unidad de Comercialización: encargada de registrar las ventas de semilla, y la generación de facturas que sirven para el control de egresos de semilla.
- Certificación de Semilla: garantiza el cumplimiento de estándares de calidad de las semillas, la cual es una entidad externa perteneciente a la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal.
- Unidad de Planificación: que maneja los proyectos de apoyo a agricultores, requiere el ingreso de semilla a bodega, para que la almacene y luego ser entregada a los agricultores.



Para mayor información sobre los procesos realizados en la unidad de tecnología de semilla y los formatos de los documentos, consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexo Anteproyeto.pdf**, ver el anexo 2 y 17, Localizado en: **CD\EtapaI**

1.3.3. ANÁLISIS FODA

Para conocer la situación real que se encuentra la unidad de tecnología de semilla, se aplicó la técnica del Análisis FODA, con el objetivo de determinar sus factores internos: fortalezas y debilidades, y sus factores externos: oportunidades y amenazas.

Posterior a su identificación se realizó un análisis de ellas, asignándole a cada una un peso y calificación, para obtener un peso ponderado y determinar las estrategias que la unidad debería de aplicar para mejorar su situación actual. A continuación se resume el análisis:

Matriz de Evaluación de Factores Internos

En esta matriz se evalúan los factores internos, haciendo uso del cuadro 1.3.3.1 de calificaciones. El peso se determina tomando en cuenta el nivel de importancia de cada uno de los factores y el criterio del grupo de desarrollo, aplicando un análisis de los datos obtenidos en entrevistas, encuestas y observación directa. Este peso es multiplicado por la calificación y el resultado es el peso ponderado. La suma de estos pesos ponderados determinara el ambiente interno en el que se encuentra la organización.



FACTOR	CALIFICACIÓN
Fortaleza Alta	4
Fortaleza Baja	3
Debilidad Alta	2
Debilidad Baja	1

Cuadro 1.3.3.1 Calificaciones de factores internos

FACTORES CRÍTICOS DEL ÉXITO	PESO (0.01 A 1)	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
FORTALEZAS			
Personal de unidad con alta vocación operativa.	0.11	4	0.45
Personal técnico capacitado en la producción de las diferentes variedades de semilla.	0.14	3	0.413
Disponibilidad de infraestructura adecuada, maquinaria y equipo para maximizar la producción interna y almacenamiento de semilla básica.	0.13	4	0.5
Grandes avances en materia investigación de los cultivos básicos.	0.09	3	0.263
DEBILIDADES			
Deficiente control de las existencias en almacenaje.	0.15	2	0.3
Respaldo inadecuado de información que permita la evaluación histórica de la producción.	0.11	2	0.225
Pérdida, desorden y no actualización de información.	0.16	2	0.325
Falta de capacitaciones y entrenamientos.	0.04	1	0.035
Mecanismo ineficiente en la administración de personal.	0.04	2	0.085
Falta de recursos para ampliar la infraestructura actual.	0.04	2	0.07
TOTAL	1		2.665

Cuadro 1.3.3.2. Calificaciones ponderadas de factores internos

El valor obtenido de la matriz de evaluación de factores internos es de 2.665 lo que indica que existe un ambiente interno bajo, por lo que se necesita actuar en disminuir las debilidades que presenta el actual sistema.

Matriz de Evaluación de Factores Externos

En esta matriz se evalúan los factores internos, haciendo uso del cuadro 1.3.3.3 de calificaciones mostrada a continuación. Para obtener los pesos ponderados se aplicó la misma metodología para los factores internos, la suma de estos pesos ponderados determinara el ambiente externo en el que se encuentra la organización.

FACTOR	CALIFICACIÓN
Oportunidad Alta	4
Oportunidad Baja	3
Amenaza Alta	2
Amenaza Baja	1

Cuadro 1.3.3.3. Calificaciones de factores externos



FACTORES CRÍTICOS DEL ÉXITO	PESO (0.01 A 1)	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES			
Mejorar imagen de la unidad a través de la existencia de programas de fortalecimiento de producción de semilla en el país.	0.14	4	0.55
Interés por parte de la Dirección del CENTA por la mecanización de procesos en la unidad.	0.20	4	0.8
Dominio del mercado de semilla certificada.	0.21	4	0.85
AMENAZAS			
Alza de los precios en los insumos para producción (fertilizantes, combustibles) lo que restringe la cantidad de producción.	0.19	2	0.375
Influencia política no ética en la negociación de arrendamiento de almacenaje y venta de semilla.	0.10	1	0.1
Disminución de presupuesto por parte del Gobierno.	0.16	2	0.325
TOTAL	1		3.00

Cuadro 1.3.3.4. Calificaciones ponderadas de factores externos

El valor obtenido de la matriz de evaluación de factores externos es de 3.00, lo que indica que existe un ambiente externo alto, por lo que se necesita aprovechar las oportunidades existentes.

En base a la evaluación de factores internos y externos, se presenta en la siguiente página el análisis de la matriz FODA. Ver Cuadro 1.3.3.5 en página siguiente



		FACTORES INTERNOS	
		FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	<p>F1. Personal de unidad con alta vocación operativa. F2. Personal técnico capacitado en la producción de las diferentes variedades de semilla. F3. Disponibilidad de infraestructura adecuada, maquinaria y equipo para maximizar la producción interna y almacenamiento de semilla básica. F4. Grandes avances en materia de investigación de los cultivos básicos.</p>	<p>D1. Deficiente control de las existencias en almacenaje. D2. Respaldo inadecuado de información que permita la evaluación histórica de la producción. D3. Pérdida, desorden y no actualización de información. D4. Falta de capacitaciones y entrenamientos. D5. Mecanismo ineficiente en la administración de personal. D6. Falta de recursos para ampliar la infraestructura actual.</p>
	AMENAZAS	<p>FO. (Maxi-Maxi)</p> <ol style="list-style-type: none"> Fortalecer la capacidad de almacenaje y producción de semilla para dominar el mercado disminuyendo los costos. (F3,O2,O3) Aprovechar los avances en investigación y personal apto con alta vocación operativa, para incluir la unidad de tecnología de semilla como un eje estratégico que permita al CENTA aprovechar los programas de producción de semilla. (F1,F2,F4, O1,O2) 	<p>DO. (Mini-Maxi)</p> <ol style="list-style-type: none"> Fortalecer los programas de control de los procesos y capacitación al personal para lograr un mecanismo eficiente en la administración de la información.(O1,D1,D2,D3) Estandarización de formularios y procedimientos para realizar actividades operativas, con la mecanización de procesos. Para mejorar la organización y control sobre el desarrollo de las actividades de la unidad. (O1,O3,D4,D5,D6).
		<p>FA. (Maxi-Mini)</p> <ol style="list-style-type: none"> Potenciar la capacidad de gestión presupuestaria y de arrendamiento para maximizar la producción. (F3,A3) Mayor control de costos de producción y optimización de almacenaje, mejorando el uso de los insumos para la producción de las variedades de semilla, para contrarrestar las alzas de precios y el bajo presupuesto de la unidad.(F1,F2,F4,A1,A2,A3) 	<p>DA. (Mini-Mini)</p> <ol style="list-style-type: none"> Verificar que las políticas presupuestarias respondan a las necesidades productivas. (D1,D2,D3,D4,D5,D6,A1,A2,A3)

Cuadro 1.3.3.5. Matriz del Análisis FODA



1.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para llevar a cabo el desarrollo del Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, se utilizarán en cada una de las etapas comprendidas en el ciclo de vida seleccionado, técnicas, herramientas y metodologías que el equipo de trabajo estime convenientes para alcanzar los objetivos de la solución.

METODOLOGÍA PARA EL CICLO DE VIDA

El ciclo de vida de desarrollo a adoptar para el desarrollo del Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, es el modelo de ciclo de vida Orientado a Objetos, que proporciona flexibilidad en el desarrollo del proyecto y la reutilización de componentes. Este ciclo de vida de desarrollo comprende las siguientes etapas:

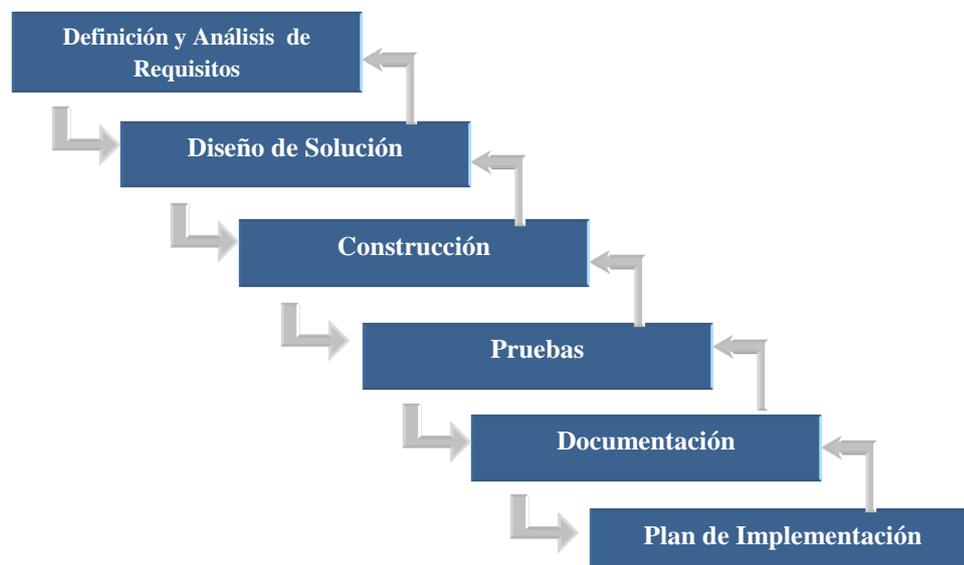


Figura 4.1. Ciclo de Vida Orientado a Objetos

1.4.1. ETAPA 1: ANTEPROYECTO

Metodología para la investigación y recolección de datos.

El equipo de desarrollo utilizará herramientas y técnicas que le permitan recopilar toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto, estas técnicas son válidas para el anteproyecto y para todas las fases del ciclo de vida del proyecto.



Para mayor información sobre esta sección consulte en el CD adjunto el archivo: *Metodología para la investigación y recolección de datos.pdf*. Localizado en: *CD\Etapa1\Anteproyecto*



1.4.2. ETAPA 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE REQUISITOS.

Detallar correctamente lo que el usuario necesita es valioso para tener éxito en el desarrollo de un Sistema Informático, a esto se le conoce como proceso de definición de requisitos y es lo que ayuda a los analistas a comprender con claridad qué es lo que se necesita.

Para realizar con éxito el proceso de definición de requerimientos, el equipo desarrollador se basará en los pasos propuestos por el autor Roger S. Pressman en su libro Ingeniería del Software, los cuales son: Obtención, Elaboración, Negociación, Especificación y Validación. Estos pasos proporcionan la capacidad de entender lo que el usuario quiere, analizar las necesidades existentes dentro del negocio, encontrar una solución razonable y validar la solución para que no existan ambigüedades.



Para mayor información sobre esta sección consulte en el CD adjunto el archivo:
Metodología en la etapa de ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.pdf
Localizado en: *CD\Etapa1\Anteproyecto*

1.4.3. ETAPA 3: CONSTRUCCIÓN, PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN

CONSTRUCCIÓN

Comprende la construcción de los elementos del sistema informático y ensamblaje según las especificaciones de diseño. Se emplearán las siguientes técnicas de programación:

Diagrama de arriba hacia abajo. (Top – Down)

Es un diagrama que consiste en cuadros rectangulares que representan módulos, cada nivel del diagrama es una división de submódulos del módulo anterior. En estos diagramas se muestra básicamente la arquitectura del sistema, donde se reflejan todos y cada uno de los niveles que éste va tener.

Programación Orientada a Objetos

Para la construcción del sistema se utilizará la programación orientada a objetos la cual es una técnica de programación que utiliza objetos como bloque esencial de construcción. La programación orientada a objetos se basa en la idea natural de la existencia de un mundo lleno de objetos y que la resolución del problema se realiza en términos de objetos, un lenguaje se dice que está basado en objetos si soporta objetos como una característica fundamental del mismo.

PRUEBAS DEL SISTEMA¹¹

Para la planeación de las pruebas que se van a aplicar al sistema, se integran los distintos tipos de prueba que se explican a continuación:

- **Prueba de unidad:** prueba individual de cada subconjunto de la aplicación para garantizar que se implementaron de acuerdo con las especificaciones.
- **Prueba de integración:** para garantizar que los diferentes módulos se integren con la aplicación.

¹¹Revisar para más detalle de las pruebas del sistema

http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/moreno_a_jl/capitulo5.pdf ; 27/abr./2011



- **Prueba de validación**, para garantizar que el software cumple con las especificaciones originales.

DOCUMENTACIÓN

Comprende la elaboración de la documentación del nuevo sistema informático, la cual consiste básicamente de un manual de instalación, manual de usuario, manual técnico.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Dentro de un documento llamado plan de implementación se definirán las actividades de la implementación del sistema; un cronograma de las mismas detallando tiempo y recursos necesarios para poner en funcionamiento el sistema, además se construirá la documentación necesaria para la instalación, administración y operación adecuada del sistema.

RESUMEN DE RECURSOS A UTILIZAR PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

ACTIVIDAD	TÉCNICAS	HERRAMIENTAS Y EQUIPO	RECURSOS
Definición y Análisis de Requisitos	Entrevistas, observación, cuestionarios, etc. Enfoque se Sistema Diagrama de Casos de Uso	3 computadoras 1 Impresor Fotocopias Herramientas de Ofimática	4 personas para realizar la entrevista 1 persona para el cuestionario 2 personas para el análisis de la información 4 personas para realizar la documentación.
Diseño de la Solución	Diseño de Estándares Diseño de Diagramas UML Diseño de la Base de Datos Diseño de Interfaz Diseño de la Red Diseño de la Seguridad	4 computadoras y 1 impresora Herramientas de ofimática Software de diseño para el modelado en UML Software para diseño de la base de datos	4 personas para diseñar en base a los análisis 2 personas para diseñar la red
Construcción	Modularidad Documentación Interna	4 computadoras y 1 impresora Herramientas de ofimática Lenguaje de programación, SGBD	4 programadores
Pruebas	Pruebas de unidad Pruebas de integración Pruebas de validación	4 computadoras y 1 impresora herramientas de Ofimática Lenguaje de programación, SGBD	4 personas para realizar las pruebas
Documentación	Manual técnicos Manual de usuario Manual de Instalación y Desinstalación	4 computadoras 1 Impresora Herramientas de Ofimática	4 personas para realizar los manuales
Plan de Implementación	Plan de Implementación	4 computadoras 1 Impresor Herramientas de Ofimática	4 personas para elaborar el plan de implementación

Cuadro 1.4.1. Resumen de Recursos para el desarrollo del proyecto



1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se presenta la definición del problema en términos generales, haciendo uso de la metodología de la caja negra así como el diagrama de causa-efecto para determinar las causas principales que ocasionan el problema en la unidad de tecnología de semilla.

1.5.1. METODOLOGÍA DE CAJA NEGRA

Lo importante para resolver un problema es conocerlo desde el principio y tener una perspectiva muy amplia del mismo antes de entrar en los detalles de la solución. Por lo tanto, los objetivos primordiales de la formulación del problema son: definir en forma general en qué consiste el problema y obtener una amplia perspectiva de éste.

El método de la “caja negra” sirve para visualizar el problema y su posterior formulación esquemática. Se aplicara el Método de la Caja Negra a continuación (ver siguiente página) para presentar la formulación del problema, teniendo la definición del problema en términos generales, donde la entrada representa **Estado A**, la situación problemática y la salida el **Estado B**, la situación deseada a donde se pretende llegar con el desarrollo del proyecto.

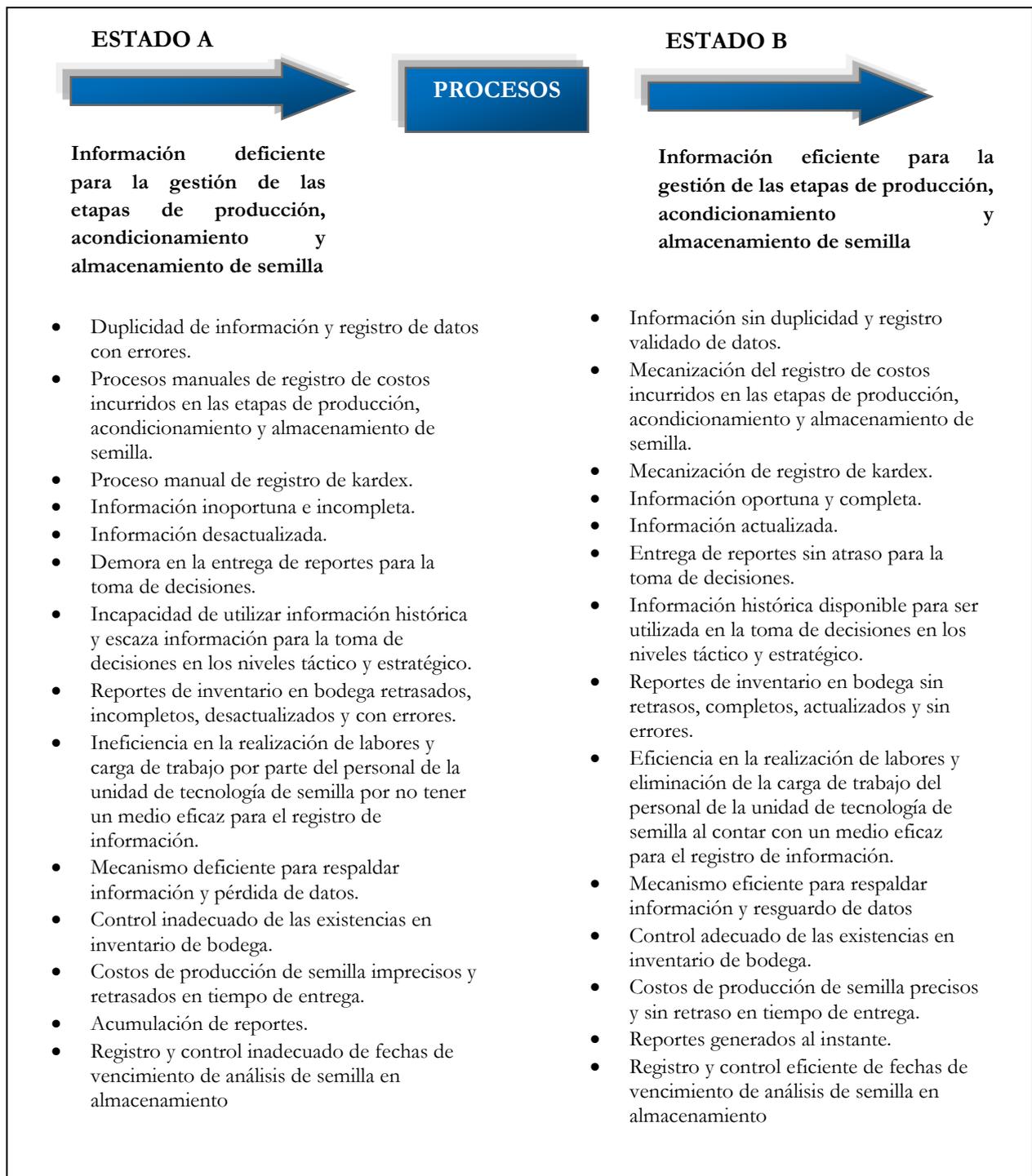


Figura 1.5.1.1. Aplicación del método de la caja negra



1.5.2. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

Para identificar las causas que provocan una situación problemática dentro de la Unidad de tecnología de semilla se hará uso del diagrama causa- efecto (Ver Figura 5.2.1), el desarrollo de este diagrama muestra las posibles interrelaciones causa-efecto, permitiendo una mejor comprensión de la situación problemática dentro de la unidad de tecnología de semilla, visualizando esta situación en una forma ordenada, clara y precisa.

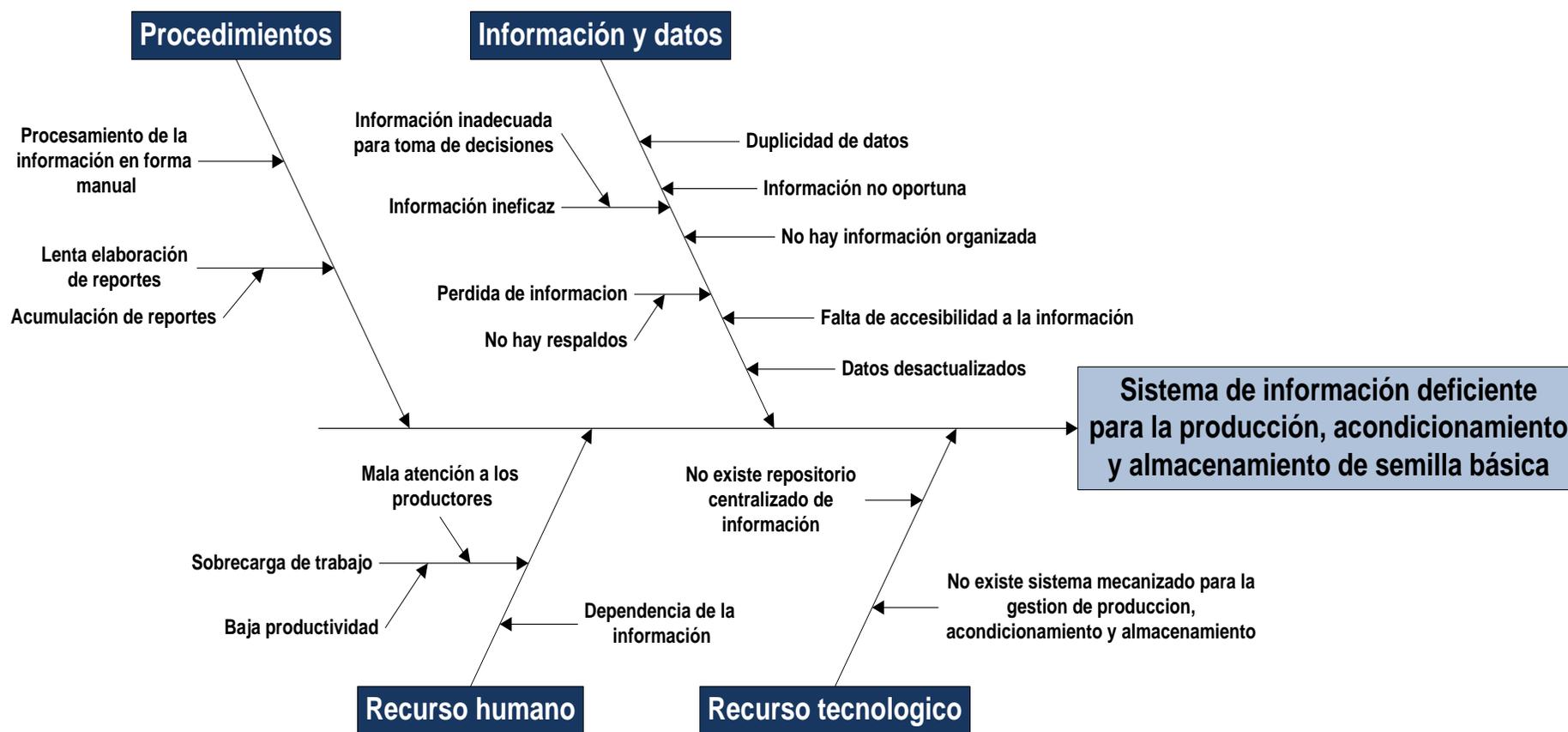


Figura 1.5.2.1. Diagrama Causa-Efecto



Con el sistema propuesto las causas que provocan una situación problemática en la Unidad de tecnología de semilla serán erradicadas en un promedio del 97.69%, por lo cual la unidad con el uso futuro de este sistema lograra mejorar sus procesos actuales.



Para mayor información sobre el análisis del diagrama causa-efecto consulte en el CD adjunto el archivo: **DESCRIPCIÓN DIAGRAMA CAUSA y EFECTO.pdf**
Localizado en: **CD\EtapaI\Anteproyecto**

1.5.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según lo mencionado anteriormente, se pueden destacar cuatro puntos en los cuales recae la situación problemática, y que también se han identificado en el Diagrama Causa y Efecto que son los siguientes: **Información y datos, Procedimientos, Recurso humano y Recursos tecnológicos**. Para definir el problema se hará uso del Diagrama de Pareto que utiliza la técnica de identificar pocas causas que son las responsables de la mayor parte del problema, a las que se les llama **causas vitales**. Y las causas que no aportan impacto o valor al problema se les conocen como **causas triviales**.

1.5.3.1. DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto, es una representación gráfica de los datos obtenidos sobre un problema, que ayuda a identificar cuáles son los aspectos prioritarios que hay que tratar. Es conocido también como “Diagrama 20-80”. Su fundamento parte de considerar que un pequeño porcentaje de las causas, el 20%, producen la mayoría de los efectos, el 80%. Se trataría pues de identificar ese pequeño porcentaje de causas “vitales” para actuar prioritariamente sobre él. Para realizar el análisis se desarrolló una investigación de campo entre los empleados y personal auxiliar de la unidad de tecnología de semilla, a través de una encuesta para identificar las principales causas del problema.

En la siguiente página se presenta un cuadro donde se muestran los Resultados de la Encuesta, se puede apreciar la cantidad de veces que una causa fue seleccionada por los empleados de la unidad de tecnología del CENTA, logrando determinar así las causas principales del problema a juicio de ellos.



Para mayor información sobre la encuesta para identificar causas principales y su resultados consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Anteproyecto.pdf**, ver el anexo 4 y 5 ; Localizado en: **CD\EtapaI\Anteproyecto**



NO.	CAUSA	FRECUENCIA
1	Registro de la información en forma manual	2
2	Demasiado tiempo invertido en la elaboración de informes manualmente	3
3	Poca accesibilidad a la información	1
4	Falta de información cuando se requiere	2
5	Información desactualizada	4
6	Actividades repetitivas que no están automatizadas	0
7	Duplicidad de datos	0
8	Perdida de documentación	2
9	Falta de manual de procedimientos	0
10	Falta de capacitación	0
11	Sobre carga de trabajo	0
12	Desmotivación	0
13	Insuficiente cantidad de computadoras.	0
14	Falta de recursos económicos	0
15	Mala organización de la Información	0
16	Información inadecuada para la toma de decisiones	1
17	Mala atención a los productores (clientes)	0
18	Insatisfacción del cliente	0
Total		15

Cuadro 1.5.3.1.1 Resultados de la encuesta para Diagrama de Pareto

Al ordenar de manera descendente el cuadro anterior según la frecuencia con que fue seleccionada cada una de las causas y agregar las columnas extras donde se incluye el valor que representa en frecuencia, frecuencia acumulada, porcentaje y el porcentaje acumulado con respecto al total de causas, esto se puede observar en el siguiente cuadro:

Nº	CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	%	% ACUMULADO
5	Información desactualizada	4	4	26.67	26.67
2	Demasiado tiempo invertido en la elaboración de informes manualmente	3	7	20.00	46.67
1	Registro de la información en forma manual	2	9	13.33	60.00
4	Falta de información cuando se requiere	2	11	13.33	73.33
8	Perdida de documentación	2	13	13.33	86.67
3	Poca accesibilidad a la información	1	14	6.67	93.33
16	Información inadecuada para la toma de decisiones	1	15	6.67	100.00
6	Actividades repetitivas que no están automatizadas	0	15	0.00	100.00
7	Duplicidad de datos	0	15	0.00	100.00
9	Falta de manual de procedimientos	0	15	0.00	100.00
10	Falta de capacitación	0	15	0.00	100.00
11	Sobre carga de trabajo	0	15	0.00	100.00



N°	CAUSA	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	%	% ACUMULADO
12	Desmotivación	0	15	0.00	100.00
13	Insuficiente cantidad de computadoras	0	15	0.00	100.00
14	Falta de recursos económicos	0	15	0.00	100.00
15	Mala organización de la Información	0	15	0.00	100.00
17	Mala atención a los productores (clientes)	0	15	0.00	100.00
18	Insatisfacción del cliente	0	15	0.00	100.00
	Total	15		100.00	

Cuadro 1.5.3.1.2 Causas principales y su nivel de incidencia en la situación problemática

Con los resultados obtenidos en el Cuadro 1.5.3.1.2, procedemos a construir el diagrama de Pareto (ver Figura 1.5.3.1.1):

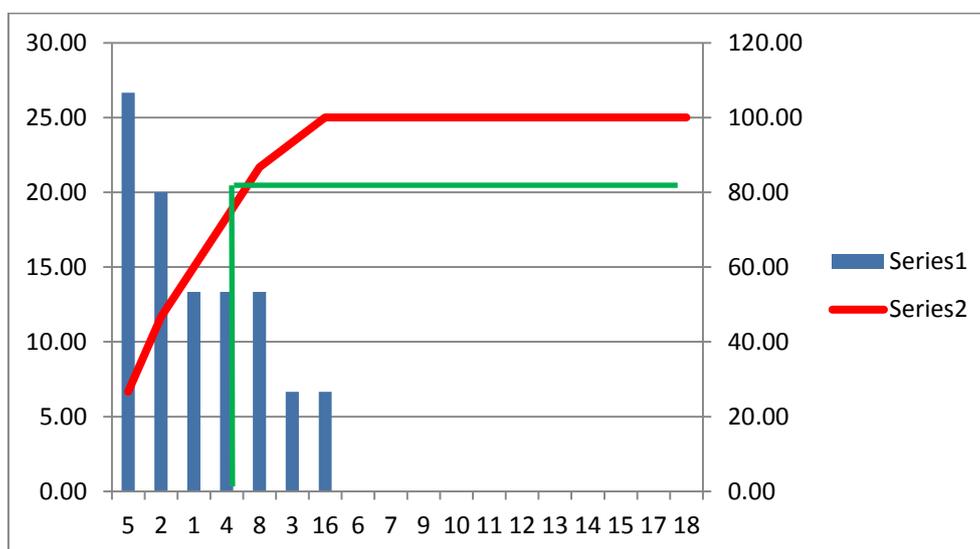


Figura 1.5.3.1.1 Diagrama de Pareto

En el grafico que se presenta, se puede apreciar que las causas vitales o más significativas aparecen a la izquierda de la línea verde en la gráfica y representan un 80 % de los problemas en la unidad, estas son:

- Información desactualizada
- Demasiado tiempo invertido en la elaboración de informes manualmente
- Registro de la información en forma manual
- Falta de información cuando se requiere

La escala vertical de la izquierda indica el porcentaje de frecuencia con que aparecen estos problemas y la escala a la derecha presenta el porcentaje acumulado de la problemática.



En conclusión, de acuerdo al principio de Pareto, al solucionar las primeras 4 causas descritas en el Cuadro 1.5.3.1.3, se espera resolver un 80% de los problemas que enfrentan actualmente en la unidad de tecnología de semilla, las cuales como puede apreciarse están relacionadas con que la información es inoportuna debido a que se debe invertir demasiado tiempo en su elaboración de forma manual, por lo tanto, al darle solución a estas causas se reducirán significativamente los problemas que enfrenta la unidad.

El problema puede ser sintetizado a manera de pregunta así:

¿En qué medida el sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA, contribuirá para mejorar la respuesta a las necesidades de información de los usuarios y gestión de los procesos administrativos?

1.5.4. SOLUCIÓN PROPUESTA

Para solventar la problemática descrita se propone la creación de un Sistema de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA (SAPPS) para realizar el registro y procesamiento de la información así como para la generación de los diferentes informes. Este sistema facilitaría la consulta de información por el personal de la unidad y las diferentes unidades interesadas, haciendo que los resultados se obtengan de manera eficiente y oportuna. Además el sistema permitirá:

- Mejorar el control sobre las diferentes etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de la semilla.
- Generar estadísticas específicas de cada etapa del proceso productivo, para analizar el comportamiento de la producción, destrucción de semilla, movimientos en bodega, etc.
- Generar diferentes informes importantes para la Toma de Decisiones con información actualizada, oportuna.
- Controlar los costos incurridos en las etapas de proceso productivo de semilla, lo que reflejara un costo más exacto de la semilla producida, acondicionada y almacenada en la Unidad de Tecnología de Semilla.
- Controlar el inventario de semilla permitiendo conocer las existencias reales en bodega, además conocer la calidad de la semilla en cualquier momento.
- Satisfacer al personal de la Unidad de Tecnología de Semilla, logrando que se cuente con un mayor tiempo para enfocarse en actividades de supervisión o atención a los clientes.



1.6. ESTUDIO DE FACTIBILIDADES

A continuación se presentan las factibilidades técnicas, económicas y operacionales para el sistema propuesto, para establecer la viabilidad de llegar a instalarse y poner el sistema en funcionamiento.

1.6.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

A través del estudio de la factibilidad técnica se determinara si el sistema propuesto puede desarrollarse con los recursos técnicos con que cuenta el equipo de desarrollo. Esto se hace considerando los recursos existentes en términos de hardware, software y recurso humano, es decir, la existencia de la tecnología y el conocimiento preciso para el desarrollo del proyecto en el tiempo establecido.

1.6.1.1. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DE HARDWARE

RECURSOS DE HARDWARE NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para desarrollar el sistema propuesto, se requiere contar con computadoras, impresores, escáner y dispositivos de redes y comunicaciones. Las características mínimas del equipo necesario, se presentan en los cuadros siguientes.

Se requiere de una computadora que funcione como un servidor central de red, de base de datos y de aplicaciones, al cual deberán tener acceso las estaciones de trabajo del equipo de desarrolladores para poder construir y probar el sistema informático propuesto, los requerimientos mínimos que este equipo debe tener son presentados en el siguiente cuadro.

ELEMENTO	CARACTERISTICAS
Velocidad del Procesador	2.4 GHz
Memoria RAM	1 GB
Disco Duro	80 GB
Unidad de disco Óptico	Lector CD/DVD 16x
Monitor	CRT 15" a color
Adaptador de Red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	32 MB de RAM, Resolución 1024x768 pixeles, color verdadero de 32 bits

Cuadro 1.6.1.1.1. Características mínimas del servidor para desarrollo y pruebas.

Para las actividades de análisis, desarrollo y pruebas del sistema informático propuesto se necesita que cada miembro del equipo de analistas y desarrolladores disponga de un ordenador que cumpla las características mínimas presentadas a continuación:



ELEMENTO	CARACTERISTICAS
Velocidad del Procesador	1.0 GHz
Memoria RAM	512 MB
Disco Duro	40 GB
Unidad de disco Óptico	Lector CD/DVD 16x
Monitor	CRT 15" a color
Adaptador de Red	Ethernet 10/100 Mbps
Video	32 MB de RAM, Resolución 1024x768 pixeles, color verdadero de 32 bits

Cuadro 1.6.1.1.2. Características mínimas de las computadoras de desarrollo.

También será necesario disponer de un escáner, un impresor de inyección y dispositivos de red para la comunicación entre los cuatro ordenadores de los miembros del equipo de analistas y desarrolladores.

RECURSOS DE HARDWARE DISPONIBLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO Para el desarrollo del sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA, se dispone de los siguientes recursos, contando todo el equipo con las especificaciones técnicas mínimas mostradas anteriormente.

ELEMENTO	PC 1	PC 2	PC 3	SERVIDOR
Tipo	Laptop	Laptop	Laptop	Desktop
Procesador	Intel Core i3	Intel Core 2 Duo	Intel Pentium Dual core	Intel Pentium 4
Velocidad del procesador	2.4 GHz	1.67 GHz	2.3 GHz	3.0 GHz
Memoria RAM	2 GB	1.5 GB	2 GB	2 GB
Disco Duro	500 GB	110 GB	250 GB	160 GB
Unidades Ópticas	Grabador/Lector CD/DVD	Grabador/Lector CD/DVD	Grabador/Lector CD/DVD	Grabador/Lector CD/DVD
Tarjeta de Red	10/100Mbps	10/100Mbps	10/100Mbps	10/100 Mbps

Cuadro 1.6.1.1.3. Computadoras disponibles para el desarrollo del proyecto.

ELEMENTO	IMPRESOR 1	IMPRESOR 2	ESCANER	COMUNICACIONES
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Cama Plana	Enrutador Inalámbrico.
Marca	HP	CANON	CANON	Broadtech
Modelo	Hp deskjet 1000	PIXMA IP1900	FB620U	ADSL2+ 8186-V2
Conectividad / estándares	USB 1.1 - 2.0	USB 1.1 – 2.0	USB 1.1	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Cuadro 1.6.1.1.4 Impresora, escáner y dispositivo de red disponibles



Con lo anterior se puede decir que el equipo de desarrollo cuenta con las tecnologías de hardware suficientes, robustas y maduras para desarrollar y soportar la aplicación propuesta.

1.6.1.2. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS DE SOFTWARE

RECURSOS DE SOFTWARE NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En el mercado existe una gran cantidad de tecnologías de servidor web, gestor de bases de datos, lenguajes de programación, etc. Para desarrollar el sistema informático propuesto, se requiere disponer de estas tecnologías de software. En la siguiente cuadro se muestran algunas de estas tecnologías de software necesarias para el buen funcionamiento del sistema propuesto.

SOFTWARE	CARACTERISITCAS	DISPONIBLES EN EL MERCADO
Sistema Operativo	estabilidad, administración, velocidad, facilidad de uso, seguridad, multiusuario y escalabilidad conexión a las bases de datos	Windows XP Windows Server 2003 Ubuntu 11.04
Lenguajes de Desarrollo	Soporte a gran cantidad de bases de datos Facilidad de desarrollo de sistemas En continua mejora Fácil de administrar Estable y ampliamente usado en ambiente web	PHP ASP.NET JSP
Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS)	Estable Seguro Escalable Soporte de grandes cantidades de información Conexión con diferentes lenguajes de programación vía ODBC	MySQL v5.1 SQL Server 2005 ORACLE 9i
Herramientas para Administración de Datos	Fácil Uso y Administración Rendimiento y Escalabilidad de Nivel Empresarial Seguridad de Extremo a Extremo Soporte a Múltiples Plataformas Amplio Soporte a Servicios Web	SQL Server Management Studio Express SQL Anywhere
Software para Diseño	Disponibilidad en múltiples plataformas Generación de Documentación Ingeniería inversa para las bases de datos MySQL, Oracle, MSSQL y cualquier base de datos ODBC Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) Altamente Extensible Gestión de Requerimientos	Sybase Power Designer 12.0 DB Designer 4



SOFTWARE	CARACTERISITCAS	DISPONIBLES EN EL MERCADO
Software de Administración de Recursos	Estable Facilidad para administrar proyectos en el tiempo. Diagramas de Gantt y Pert, Estructura de desglose de recursos y demás funcionalidades propias para administras proyectos	Microsoft Office Project 2007 OpenProj 1.4
Software de Oficina	Interfaz gráfica agradable y facilidad de uso. Aplicaciones integradas. Rendimiento para generación de reportes, cálculos, documentos, fax, almacenamiento de datos, etc.	Microsoft Office 2007 OpenOffice.org 3.3.0

Cuadro 1.6.1.2.1. Tecnologías de software necesarias para el desarrollo del proyecto

RECURSOS DE SOFTWARE DISPONIBLES PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En el siguiente cuadro se presentan las especificaciones de las licencias de software, con las cuales se cuenta para el desarrollo del sistema propuesto.

SOFTWARE	LICENCIA	
Sistemas Operativo	Microsoft Windows XP SP3	1
	Microsoft Windows Vista SP2	1
	Microsoft Windows 7	2
Lenguajes de Desarrollo	Microsoft Visual Studio 2008	4
Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS)	SQL SERVER 2005	4
Herramientas para Administración de Datos	SQL Server Management Studio Express	4
Software para Diseño	Sybase Power Designer	4
Software de Administración de Recursos	Microsoft Office Project	2
Software de Oficina	Microsoft Office 2007	4

Cuadro 1.6.1.2.2. Tecnologías de software disponibles para el desarrollo del proyecto

A continuación en el cuadro 1.6.1.2.3, se muestran los requerimientos para que algunas de las herramientas disponibles para el desarrollo del proyecto puedan ser ejecutadas en los equipos con que se cuenta.



HERRAMIENTA	CARACTERÍSTICAS
SQL Server 2005	<p>Requisitos del sistema para ejecutar SQL Server 2005¹²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un equipo con un procesador de 1,6 GHz o más rápido • 512 MB de RAM como mínimo (se recomienda 1 GB) • 350 MB de espacio disponible en disco duro • monitor VGA o de resolución más alta • Unidad de DVD-ROM <p>Sistemas operativos compatibles: Windows Server 2003, Windows Small Business Server 2003, Windows XP (para la edición de evaluación)</p>
Visual Studio 2008	<p>Requisitos del sistema:¹³</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un equipo con un procesador de 1,6 GHz o más rápido • 384 MB de RAM como mínimo (al menos 768 MB de RAM para Windows Vista) • 2,2 GB de espacio disponible en disco duro • Unidad de disco duro de 5400 rpm • Pantalla con una resolución mínima de 1024 x 768 • Unidad de DVD-ROM • Otras características adicionales pueden necesitar acceso a Internet. Se pueden aplicar tarifas. <p>Sistemas operativos compatibles: Windows Server 2003; Windows Vista; Windows XP</p>
SQL Server Management Studio Express	<p>Requisitos del sistema:¹⁴</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas operativos compatibles: Windows 2000 Service Pack 4; Windows Server 2003 Service Pack 1; Windows XP Service Pack 2 • Equipo con procesador Intel Pentium III o compatible a 600 MHz o más rápido (se recomienda 1 GHz o más rápido). • 192 MB de memoria RAM como mínimo (se recomienda 512 MB o más). • 100 MB de espacio disponible en disco duro.

Cuadro 1.6.1.2.3. Características técnicas de las tecnologías de software disponibles

Con lo anterior se puede decir que el equipo de desarrollo cuenta con las tecnologías software necesario para desarrollar el sistema propuesto.

1.6.1.3. DISPONIBILIDAD DE RECURSO HUMANO

RECURSO HUMANO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para desarrollar el sistema propuesto, se requiere, además del hardware y software, contar con un grupo de personas. Los requerimientos necesarios de recurso humano junto con su conocimiento y experiencia mínima requerida, se presentan en el siguiente cuadro.

¹²Revisar para más detalles de SQL Server <http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/sysreqs/default.aspx>; última visita 27/abr./2011

¹³Revisar características de Visual Studio en <http://www.microsoft.com/downloads/es-es/details.aspx?FamilyID=83C3A1EC-ED72-4A79-8961-25635DB0192B>; última visita 27/abr./2011.

¹⁴Revisar para más detalle SQL Server Management Studio Express <http://www.microsoft.com/downloads/es-es/details.aspx?FamilyID=c243a5ae-4bd1-4e3d-94b8-5a0f62bf7796>; última visita 27/abr./2011



RECURSO HUMANO	CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA NECESARIA
1 Asesor técnico	Orientación en el desarrollo de proyectos informáticos.
1 Observador técnico	Evaluación de proyectos informáticos.
Usuarios de negocio	Procesos internos de la unidad de tecnología de semilla.
4 Analistas-desarrolladores	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Diseño e implementación de sistemas informáticos. • Desarrollo de proyectos informáticos • Administración de proyectos informáticos • Lenguajes de programación • Manejo y administración de gestores de bases de datos • Diseño de bases de datos • Uso de herramientas de modelado de bases de datos • Análisis y diseño de sistemas • Redes y comunicaciones

Cuadro 1.6.1.3.1. Recurso humano necesario para el desarrollo del proyecto.

RECURSO HUMANO DISPONIBLE PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación en el cuadro 1.6.1.3.2 se presenta el Recurso Humano disponible para el desarrollo del proyecto, así como el papel que desempeñaran en el desarrollo del proyecto a través de funciones específicas:

RECURSO HUMANO	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN
Asesores técnicos	Dos ingenieros de sistemas informáticos, un docente director y un docente observador, para asesorar en lo técnico y administrativo.	Orientar el proceso de desarrollo desde una perspectiva de la ingeniería de sistemas informáticos.
Usuarios de negocio del CENTA	Personal del CENTA en los niveles operativo, táctico y estratégico, de la unidad de tecnología de semilla, también personal de la unidad de informática. Estas personas aportaran la información y retroalimentación necesaria para el desarrollo del proyecto.	Proporcionarán información desde la perspectiva del cliente.
Analistas y desarrolladores	Cuatro analistas, diseñadores y programadores que para desarrollar el proyecto, trabajarán en coordinación con los asesores técnicos y el personal del CENTA.	Realizar el trabajo técnico de analizar, diseñar y construir la aplicación propuesta, con su respectiva documentación.

Cuadro 1.6.1.3.2. Recurso humano disponible para el desarrollo del proyecto

En el cuadro 1.6.1.3.3 de la siguiente página se muestran la experiencia y conocimiento con los que cuentan los integrantes del equipo de analistas y desarrolladores.



EXPERIENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en equipo • Diseño e implementación de sistemas informáticos. • Desarrollo de proyectos informáticos • Administración de proyectos informáticos
CONOCIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Lenguajes de programación • Manejo y administración de gestores de bases de datos • Diseño de bases de datos • Uso de herramientas de modelado de bases de datos • Análisis y diseño de sistemas • Redes y comunicaciones

Cuadro 1.6.1.3.3. Conocimiento y experiencia disponible en el grupo de los analistas y desarrolladores



Para mayor información sobre los perfiles de cada miembro del equipo de analista y desarrolladores consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Anteproyecto.pdf**, ver el anexo 5 , Localizado en: **CD\Etapa1\Anteproyecto**

Por lo tanto, según la información presentada, se cuenta con el recurso humano calificado para orientar adecuadamente el proyecto, a la vez se cuenta con el conocimiento y experiencia para desarrollar el proyecto, así como la disponibilidad de los usuarios de negocio en colaborar para brindar la información necesaria para que el proyecto contribuya a responder a las necesidades específicas de la Unidad de interés.

CONCLUSION DE FACTIBILIDAD TECNICA

Después de haber observado y recopilado información referente al hardware, software, recurso humano disponible y conocimientos con que se cuenta, concluimos que el desarrollo del sistema de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA es técnicamente factible ya que se cuenta con los recursos necesarios para desarrollarlo.

1.6.2. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Para evaluar si el sistema propuesto es viable económicamente se determinaron los costos del sistema actual y del sistema propuesto, luego se aplicó el análisis Costo-Beneficio, así como el análisis de Valor presente.

SALARIO DEL RECURSOS HUMANO DE LA UNIDAD DE NEGOCIO

CARGO	SALARIO MENSUAL \$	SALARIO / DIA \$	SALARIO / HORA \$	SALARIO/ MINUTO \$
Jefe de la UTS	875.73	43.79	6.26	0.104
3 Técnicos	763.0 ¹⁵	38.15	5.45	0.091
Encargado de Bodega	598.08	29.45	4.21	0.070

Cuadro 1.6.2.1. Salarios del personal de la unidad de negocio

¹⁵Salario Promedio calculado a partir de los salarios de los 3 técnicos de producción de semilla.



Dónde:

- Se toma en cuenta que la unidad de tecnología de semilla labora mensualmente 20 días con 7 horas.
- Las actividades de creación de informes que debería realizar el encargado de la planta procesadora actualmente lo desempeña el jefe de la unidad, ya que el actual auxiliar de planta solamente realiza labores de manejo de maquinaria.

1.6.2.1. COMPARACIÓN DE COSTOS DE LAS ALTERNATIVAS

Las Alternativas son las siguientes:

Alternativa 1: **Sistema Actual**

Alternativa 2: **Sistema Propuesto**

El costo mensual se toma de los costos de las actividades realizadas en la unidad de tecnología de semilla tanto para la alternativa 1 y la alternativa 2.

Para la determinación del costo anual se toma como base la siguiente formula:

$$\text{Costo anual} = \text{costo mensual} * 12 \text{ meses}$$

El ahorro es la diferencia de las alternativas y se toma como base la siguiente formula:

$$\text{Ahorro} = \text{Alternativa 1} - \text{Alternativa 2}$$

COSTO	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA2	AHORRO
Costo Mensual	\$1,703.13	\$302.96	\$1,400.17
Costo Anual	\$20,437.56	\$3,632.52	\$16,802.04

Cuadro 1.6.2.1.1 Comparación de costos de alternativas

El ahorro al utilizar un Sistema mecanizado es de \$ **16,802.04** anual aproximadamente, lo que implica una reducción de dinero y de tiempo el cual los empleados de la unidad de tecnología de semilla lo pueden dedicar a realizar otras actividades.

1.6.2.2. COSTO DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA PROPUESTO

Este costo de mantenimiento se basa en los salarios del personal de la unidad de informática del CENTA y esto constituye los costos de operación y mantenimiento del nuevo sistema informático; dichos salarios se establecen a continuación:



Para mayor información sobre los costos para la alternativa 1 y 2 consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Anteproyecto.pdf**, ver el anexo 6 y 7 Localizado en: **CD\Etapa I\Anteproyecto**



PUESTO	SALARIO	PORCENTAJE DEDICACION MENSUAL	DE	COSTO MENSUAL
Jefe de Informática	\$800.00	10%		\$80.00
Administrador del sistema	\$558.78	30%		\$167.63
Web Máster	\$478.32	20%		\$95.66
TOTAL				\$343.30

Cuadro 1.6.2.2.1. Salarios del personal de la unidad de informática

Costo anual = costo mensual * 12 meses

Costo anual = \$343.30 * 12 meses

Costo anual = \$ 4,119.50

El costo de mantenimiento anual del sistema propuesto es de **\$4,119.50** Para realizar un mejor análisis de la inversión que se obtendrá con el proyecto se tomaron en cuenta los datos que se encuentran en la Planificación de Recursos.

1.6.2.3. EVALUACIÓN POR EL MÉTODO VALOR PRESENTE

Este método reduce la serie de ingresos y desembolsos efectuados durante la vigencia de cada una de las alternativas a un valor presente equivalente, lo que permite comparar la ventaja de cada plan y elegir el más favorable. Hay que tomar en cuenta que el método del valor presente, las vidas económicas de las alternativas deben ser iguales.

Se calculará el valor presente neto para los costos de los procesos actuales y para los procesos realizados con el sistema propuesto.

Para calcular haremos uso de la ecuación del valor presente.

$$P = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{(1+i)^n * i} \right]$$

Dónde:

P = Cantidad de dinero ubicada en el presente

A = Cantidad de dinero ubicada al final de cada uno de los periodos

n = Número de periodos considerados

i = Tasa de interés por periodo

Para realizar la comparación utilizaremos los siguientes valores:

- **Tiempo de vida Útil del sistema:** para determinar el tiempo de vida útil del sistema informático se consideraron 5 años, ya que es muy difícil que un mismo sistema se



mantenga por plazos muy extensos, dado que los cambios tecnológicos y los requerimientos del medio suelen obligar a cambiar al sistema.¹⁶

- **Tasa de interés:** se utilizara la tasa de inflación, ya que el proyecto no generara ninguna utilidad ya que el CENTA como una institución del gobierno realiza funciones de interés social.

La tasa de interés será el promedio de las tasas de inflación¹⁷ entre los años 2006 hasta el 2010, según el comportamiento de los índices de precios del consumidor, con esto se determina que la tasa de interés tendrá un valor de 3.44 %.¹⁸

VALOR PRESENTE NETO DE LOS PROCESOS ACTUALES

El costo anual¹⁹ de los procedimientos actuales equivale a: \$ 20,437.56

Datos

A = \$20,437.56

n = 5 años

i = 3.44%

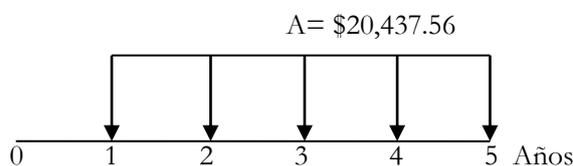


Figura 1.6.2.3.1. Análisis del valor presente de los procesos actuales

Sustituyendo en la ecuación de valor presente se tiene:

Valor Presente = Costos de los procesos actuales

$$P = A [((1 + i)^n - 1) / ((1 + i)^n * i)]$$

$$P = \$20,437.56 [((1 + 0.0344)^5 - 1) / ((1 + 0.0344)^5 * 0.0344)]$$

$$P = \$20,437.56 [((1 .0344)^5 - 1) / ((1.0344)^5 * 0.0344)]$$

$$P = \$20,437.56 [(1.184247726 - 1) / (1.184247726 * 0.0344)]$$

$$P = \$20,437.56 [0.184247726 / 0.040738122]$$

$$P = \$20,437.56 (4.522734916)$$

$$P = \$ 92,433.67$$

VALOR PRESENTE NETO DE LOS PROCESOS DEL SISTEMA PROPUESTO

El valor inicial serán los costos del desarrollo del sistema propuesto que equivalen a \$ 30,813.54, esto es en base a la planificación de recursos.

Además los costos de los procesos del sistema propuesto más el costo de mantenimiento del sistema serán equivalente el “costo de mantenimiento del sistema propuesto”

$$\begin{aligned} \text{El costo de mantenimiento del sistema propuesto} &= \$3,635.52 + \$4,119.50 \\ &= \$7,755.02 \end{aligned}$$

¹⁶ Revisar para más detalle vida útil <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r16293.PDF>. última visita 27/abr./2011

¹⁷ Revisar para más detalle de la tasa de inflación <http://www.bcr.gob.sv/?cdr=24&lang=es> IV.4a Índice de Precios al Consumidor Base dic. 1992 (IPC) e Inflación. Período Dic 1992-Dic.2009; última visita 27/abr./2011.

¹⁸ Ver Anexo 8 Determinación de la tasa de inflación, dentro del Documento: Etapa1/Anexos/Anteproyecto.pdf en el cd adjunto.

¹⁹ Ver determinación del costo anual en el Cuadro 1.6.2.1.1 Comparación de costos de alternativas.



Datos

A = \$7,755.02
 n = 5 años
 i = 3.44%
 Inversión inicial = \$ 30,813.54

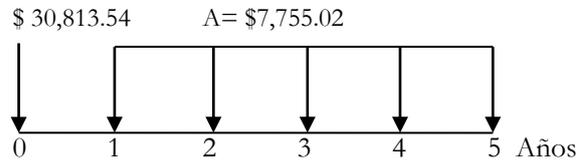


Figura 1.6.2.3.2. Análisis del valor presente de los procesos con el sistema propuesto

Sustituyendo en la ecuación de valor presente se tiene:

Valor Presente = Costo del desarrollo del sistema + Costo de los procesos propuestos

$$P = Inversión Inicial + A [((1 + i)^n - 1) / ((1 + i)^n * i)]$$

$$P = \$ 30,813.54 + \$7,755.02 [((1 + 0.0344)^5 - 1) / ((1 + 0.0344)^5 * 0.0344)]$$

$$P = \$ 30,813.54 + \$7,755.02 [((1.0344)^5 - 1) / ((1.0344)^5 * 0.0344)]$$

$$P = \$ 30,813.54 + \$7,755.02 [(1.184247726 - 1) / (1.184247726 * 0.0344)]$$

$$P = \$ 30,813.54 + \$7,755.02 [0.184247726 / 0.040738122]$$

$$P = \$ 30,813.54 + \$7,755.02 (4.522734916)$$

$$P = \$ 30,813.54 + \$ 35,073.90$$

$$P = \$ 65,887.44$$

VP Propuesto	<	VP Actual
\$ 65,887.44		\$ 92,433.67

Al realizar la comparación del VP actual con el VP propuesto se puede observar que es menor este último en \$26,546.23 y esto lo que indica que durante los cinco años de vida útil del sistema propuesto, se verán reducidos los costos en cada uno de los procesos mencionados.

1.6.2.4. ANALISIS COSTO – BENEFICIO

El análisis costo-beneficio es una técnica permite realizar la evaluación del sistema actual contra la solución propuesta, con el propósito de establecer si ésta genera beneficios considerables para su posterior puesta en marcha.

- Este ahorro o beneficio anual de \$ 16,802.04 se ubicará en el cuadro 6.2.4.1, en la fila de los beneficios, debido a que representa para la Unidad de Tecnología de Semilla una oportunidad de ahorro permitiendo a los usuarios invertir su tiempo en realizar otras actividades.



- Los valores para el primer año serán el costo inicial que viene dado del costo de la planificación de recursos sin tomar en cuenta los imprevistos con un valor de \$28,012.31
- El gasto para el primer año será el valor de los imprevistos equivalente a \$2,801.23 y para siguientes años el valor de los gastos será de \$300
- El costo de mantenimiento se basa en los salarios del personal de la unidad de informática del CENTA y esto constituye los costos de operación y mantenimiento del nuevo sistema informático donde se ha determinado un valor de \$4,119.50.

COSTO- BENEFICIO					
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
+ Costo Inicial	\$(28,012.31)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+Costo de Mantenimiento	\$ -	\$(4,119.50)	\$(4,119.50)	\$(4,119.50)	\$(4,119.50)
+Beneficio	\$ 16,802.04	\$16,802.04	\$ 16,802.04	\$16,802.04	\$16,802.04
+Gastos varios	\$ (2,801.23)	\$ (300.00)	\$ (300.00)	\$(300.00)	\$(300.00)
=Costo – Beneficio	\$(14,011.50)	\$12,382.54	\$ 12,382.54	\$12,382.54	\$12,382.54
Costo-Beneficio Acumulado	\$(14,011.50)	\$(1,628.96)	\$ 10,753.58	\$23,136.12	\$35,518.66

Cuadro 1.6.2.4.1. Análisis Costo-Beneficio con una proyección de 5 años

Del análisis de costo-beneficio se puede observar que el CENTA recuperara la inversión realizada al final del tercer año logrando un beneficio de **\$10,753.58**, de este año en adelante se observará que el proyecto generará ganancias, por lo tanto se puede decir que la inversión requerida para el proyecto del sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla es recuperable en corto tiempo.

CONCLUSION DE LA FACTIBILIDAD ECONOMICA

De acuerdo al estudio realizado, el valor presente para el actual sistema asciende a un valor de \$ 92,433.67 y el valor presente del sistema propuesto asciende a un valor de \$ 65,887.44; por lo que en base a dichos costos, se tiene un ahorro de \$26,546.23. Además, se hace un análisis Costo-Beneficio, estableciendo que se comienzan a generar beneficios económicos a partir del tercer año de implementado el nuevo sistema.

Por lo anterior, se establece que el desarrollo del Sistema Informático Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA es económicamente factible.

1.6.3. FACTIBILIDAD OPERATIVA

En este estudio se evalúan los aspectos siguientes: aceptación del sistema, volúmenes de datos y tiempo de respuesta, recursos de hardware con que cuenta la unidad de negocio. Se pretende establecer si el sistema informático propuesto será usado, una vez desarrollado e implementado, por el personal de la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA.



1.6.3.1. ACEPTACION DEL SISTEMA Y RESISTENCIA AL CAMBIO

Se realizó un estudio para determinar el grado de aceptación del desarrollo del proyecto, por parte del personal que labora en la Unidad de Tecnología de Semilla.

¿Opiniones favorables de los usuarios?

Se cuenta con el apoyo de la dirección del CENTA para que el desarrollo del sistema informático sea una solución a la problemática que enfrentan, así como, del personal de la unidad de tecnología de semilla. El jefe de la unidad de tecnología de semilla tiene una excelente expectativa sobre los beneficios del sistema y su útil operación futura, ya que actualmente la unidad no cuenta con un mecanismo eficiente para mejorar la gestión en las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla. De acuerdo al cuestionario realizado a cada uno de los usuarios involucrados en el manejo del sistema, el 80% declaró que ven de manera positiva el desarrollo e implementación del sistema informático, en vista de los beneficios que este proveerá, como lo es la información oportuna, confiable y actualizada.

¿Resistencia al cambio?

Aunque el 40% del personal declaró en el cuestionario realizado que el sistema no tiene mucho impacto en la etapa de producción, el 100% manifiesta que si lo tiene en la etapa de almacenamiento. Ya que, las actividades que se realizan en producción son más de campo que de oficina. Por lo que la mayoría está a favor de mejorar el sistema actual.

¿Cuál sería la variación del ambiente de trabajo de los usuarios finales?

El entorno de trabajo de los usuarios que laboran en la unidad de tecnología de semilla del CENTA se verá alterado en cierto grado, ya que los procedimientos en las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento se hacen manualmente, con la implementación del sistema informático se minimizará el tiempo de búsqueda y producción de información, y la posibilidad de cometer errores en los cálculos será casi nula, aumentando así la productividad de los empleados. Las demás unidades del CENTA y los clientes se beneficiaran con la información actualizada de la unidad de tecnología de semilla que requieran, tomando así decisiones oportunas.

¿Los usuarios podrán adaptarse al cambio?

Según el cuestionario realizado al personal de la unidad de Tecnología de semilla, los usuarios directos del sistema informático poseen un mínimo de cultura informática, por tal razón no existirían dificultades en el momento en que el sistema informático sea utilizado por ellos.



Para mayor información sobre el cuestionario realizado a los usuarios de la unidad de tecnología de semilla consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Anteproyecto.pdf**, ver el anexo 10 , Localizado en: **CD\Etapa I\Anteproyecto**



1.6.3.2. VOLUMENES DE DATOS

Actualmente se tiene un volumen de 0.0060 GB, con un crecimiento mensual de datos de 0.5 MB. Por su parte, el servidor con que cuenta el CENTA tiene 80 GB de espacio disponible, lo que asegura que el sistema a implementar podrá ser utilizado durante muchos años.



Para mayor información sobre los volúmenes de datos consulte en el CD adjunto el archivo: *Anexos Anteproyecto.pdf*, ver el anexo 4 y 5 , Localizado en: *CD\Etapa1\Anteproyecto\Documento_Final*

1.6.3.3. TIEMPO DE RESPUESTA

El sistema actual genera retrasos en la realización de importantes actividades, como lo es, la generación de reportes en la etapa de almacenamiento que son solicitados por la jefatura de la unidad de tecnología de semilla, personal técnico y unidades externas. Este retraso se debe a que dicho registro se realiza manualmente y posteriormente se registra en hojas de cálculo de Excel, demorando en algunos casos hasta 3 días para presentar el informe, la nueva herramienta reducirá de manera significativa el tiempo de respuesta en un tiempo máximo de 5 segundos en caso de reportes extensos esto va a ser en base al rendimiento del hardware, software y velocidad de la red.

1.6.3.4. RECURSOS DE HARDWARE CON QUE CUENTA LA UNIDAD DE TECNOLOGIA DE SEMILLA

La Unidad de Tecnología de Semilla cuenta con equipo informático desde el que tendrán acceso y trabajaran con un servidor que pondrá en producción el sistema informático propuesto. En el cuadro 1.6.3.4.1 se especifican las características del equipo con que se cuenta en la unidad.

ELEMENTO	PC1	PC2	PC3	LAPTOP
Procesador	Intel Pentium R Dual 1.8 GHz	Pentium Dual Core 2.93 GHz	Intel Pentium D 3.2 GHz	Intel Core i3 2.13 GHz
Memoria RAM	1 GB	1GB	256 MB	3 GB
Disco Duro	80 GB	150 GB	15 GB	300 GB
Unidad de disco óptico	Lector CD/DVD	Lector CD	Lector CD	Lector CD/DVD
Tarjeta de Red	10/100 Mbps	10/100 Mbps	10/100 Mbps	10/100 Mbps
Monitor	15 “	15 “	15 “	15 “
UPS	APC 750	-	Triple	-
Software	Windows Vista Ultimate SP1	Windows XP Profesional SP3	Windows XP Profesional SP3	Windows XP Profesional SP3
	Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007
	Kaspersky Internet Security	Kaspersky Internet Security	-	Kaspersky Internet Security

Cuadro 1.6.3.4.1. Equipo de cómputo de la unidad de tecnología de semilla



Debido a que el sistema informático a desarrollar será una aplicación multiusuario que operara en un entorno LAN²⁰, proporcionara información de interés generada en la unidad de tecnología de semilla a las demás unidades que requieren esta información, por lo mismo se realizó una evaluación de todo dispositivo de red y comunicaciones con que la unidad cuenta. En el siguiente cuadro se muestran las características de las impresoras y dispositivos de red y comunicaciones con que cuenta la unidad de tecnología de semilla.

ELEMENTO	IMPRESOR 1	IMPRESOR 2	IMPRESOR 3	COMUNICACIONES
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Enrutador Inalámbrico.
Marca	HP	CANON	PANASONIC	Broadtech
Modelo	HP LASER JET P2015DN	CANON MX700	PANASONIC KX-P1695	ADSL2+ 8186-V2
Conectividad / estándares	USB 1.1 - 2.0	USB 2.0	USB 1.1	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Cuadro 1.6.3.4.2. Impresoras y dispositivos de red disponibles en la unidad.

Para que el sistema informático propuesto funcione correctamente, es necesario disponer de un servidor que tenga los diferentes roles para trabajar simultáneamente como:

1. Servidor de bases de datos
2. Servidor de contenidos web
3. Servidor de aplicaciones web

Como criterio para selección de requerimientos del servidor de producción, se han seleccionado los requerimientos del servidor que se utilizara para el desarrollo del sistema propuesto, basados en el supuesto de que “debe funcionar en condiciones similares en las que fue desarrollado, pudiendo ser estas mejores; esperando con esto un mejor desempeño”. El cuadro 1.6.1.1.1 presenta las características mínimas requeridas del servidor de desarrollo, que son las mismas para el de producción.

Para poner en operación este proyecto el CENTA dispone de un servidor que es gestionado a través de una empresa externa a la que se le alquila (Server Hosting) y es utilizado como almacenamiento principal del sitio web institucional. Este servidor está disponible para desempeñar los roles mencionados anteriormente, sobre las capacidades de trabajo simultaneo del servidor. En el cuadro siguiente se muestran las características de este servidor.

²⁰Se refiere a la red de área local o intranet del CENTA, en donde las computadoras de los clientes interactuaran con el servidor central en el que se ejecutara la aplicación a desarrollar.



ELEMENTO	SERVIDOR
Procesador	Intel XeonQuadCore
Cantidad de memoria RAM	4 GB
Espacio en disco contratado	150 GB
Espacio Disponible	80 GB
Transferencia de datos mensual	40 GB
Sistema Operativo	Windows 2003 Server
ASP.NET	Versión 2.0
.net Framework	1.1, 2.0, 3.0 3.5
Bases de datos	SQL Server 2005, Microsoft Access 2000
Elemento	Servidor
Tecnología de acceso a datos	ADO, ADO.Net, OLEDB, MDAC 2, ODBC.Net, SQLXML 4
Otros	Extensiones de FrontPage 2000 y optimización de Internet Explorer 7

Cuadro 1.6.3.4.3. Características del servidor web arrendado por el CENTA

CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDAD OPERATIVA

Se concluye que operativamente el desarrollo del proyecto es factible, ya que la unidad de tecnología de semilla cuenta con la tecnología informática necesaria para la puesta en operación del sistema informático propuesto, el personal con la cultura informática necesaria para usar el sistema, así como los requisitos de espacio de almacenamiento necesarios para mantener en óptimo funcionamiento el sistema informático y el tiempo de respuesta será reducido mejorando la presentación de informes en el momento requerido por los usuarios.

CONCLUSIÓN DE FACTIBILIDADES:

Después de haber realizado un estudio de las factibilidades técnica, operativa y económica, se concluye que, el desarrollo del Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, es factible de acuerdo a las razones que se presentan a continuación:

- Las tecnologías de software y hardware a ser utilizadas para desarrollar e implementar el Sistema Informático tienen capacidad de funcionamiento de acuerdo al volumen de datos que maneja la Unidad de Tecnología de Semilla. El equipo de desarrollo conoce las tecnologías y los usuarios de negocio tienen el conocimiento informático necesario.
- Para el desarrollo del Sistema Informático Propuesto, se cuentan con los recursos técnicos adecuados de hardware, software y recurso humano.
- El desarrollo e implementación del Sistema Informático cuenta con el apoyo de la Institución y de los Usuarios que lo operarán.



1.7. JUSTIFICACIÓN

La Unidad de Tecnología de Semilla tiene como objetivo llevar a cabo las actividades de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla. La unidad genera y suministra información de interés sobre dichas actividades, la cual debe ser exacta y oportuna, ya que esta contribuye a la toma de decisiones en las diferentes unidades y direcciones del CENTA.

Actualmente la unidad lleva manualmente el registro de sus actividades orientadas al proceso productivo, motivo por el cual no permite llevar un control eficiente de las mismas, generándole los siguientes problemas:

- La gestión ineficiente en el inventario de bodega, lo que no permite tener un seguimiento adecuado sobre las existencias, tiempo de almacenamiento de la semilla y el manejo de fechas de vencimiento de los análisis de calidad, produciéndose desperdicio de semilla, que en los últimos cinco años ha sido de 500 quintales anuales en promedio valorados en \$62,500, ocasionando pérdidas económicas para la institución, ya que con la destrucción de estos 500 quintales de semilla, que ya no estarán a disposición de un estimado de 700 productores, se deja de percibir una producción de 35,700 quintales de semilla y a la vez dejando de emplear a un promedio 2,850 jornaleros.
- El registro manual de información en las diversas actividades realizadas en la unidad generan duplicidad, errores y desactualización de datos.
- Por otro lado el registro de los costos del proceso productivo de la semilla al llevarse de forma manual, provoca atrasos en la consolidación de costos totales de por lo menos 1 día laboral.
- Por último, la elaboración de informes se realizan en hojas de cálculo de Excel, sin embargo la información generada no es oportuna y no se cuenta con un mecanismo que consolide la información, lo que genera en algunos casos 3 días de retraso. Todo lo anterior no le permite a los mandos estratégicos tomar decisiones de manera oportuna.

Con el objetivo que la unidad agilice el registro de las actividades orientadas al proceso productivo y aprovechando el avance de las tecnologías de información y la comunicación, se propone el desarrollo de un sistema que mecanice el registro de dichas actividades, brindándole a la unidad una mejora continua en el proceso productivo y los servicios prestados a los productores.

Los beneficios que se obtendrán con el sistema propuesto serán:

- Registrar los ingresos y egresos en bodega de forma inmediata, para contar con un inventario actualizado y así eliminar las demoras.
- Realizar notificaciones oportunas para solicitar análisis de calidad de la semilla en las fechas programadas. Lo que permitirá reducir en un 90% el desperdicio de las existencias de semilla que se encuentra almacenada en bodega.
- Se logrará reducir el tiempo para obtener los costos de producción totales en un 99% al mecanizar su registro y estandarizar la determinación de estos, y de esta forma apoyar a las unidades responsables de la toma de decisiones para establecer un precio de venta adecuado.



- Generación de información estadística que servirá para la toma de decisiones gerenciales.
- Facilitar los controles administrativos a través de la consulta de información en línea.
- El tiempo de la elaboración de informes se reducirá en un 99%.
- Incrementar la productividad del personal de la unidad de tecnología de semilla, al reducir el tiempo de registro de transacciones en un 67 % y así mejorar la atención a los productores.

El proyecto busca apoyar a la administración del proceso productivo, aumentando la disponibilidad y acceso de semilla de buena calidad, logrando con esto reducir la dependencia de importaciones de semilla, potenciando y a la vez contribuyendo en la producción local a través de diversos programas, por ejemplo el programa de agricultura familiar impulsados por el gobierno que beneficiará a 325 mil familias. Por esta iniciativa, el CENTA espera producir este año 40,000 quintales de semilla de frijol, lo que implica un incremento del 121% en la producción, es decir 21,925 quintales más que los obtenidos durante el ciclo 2009-2010. Con esto se espera que las familias agricultoras produzcan unos 800,000 quintales de grano básico para consumo.

Los precios de la semilla ha sufrido un incrementó en los últimos años, pero el grano lo hizo en mayor proporción. El año pasado el precio de la semilla fue 74% superior que en el 2009 especialmente de maíz y el frijol y con respecto al grano un 110% superior. Por tal razón es necesario contar con un control más preciso de los costos de producción, lo que ayudará a establecer precios adecuados, ya que el CENTA es la institución productora y proveedora de semillas del gobierno, por lo tanto quien debe brindar semillas a precios más cómodos.



1.8. IMPORTANCIA

El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), tiene como objetivo contribuir al incremento de la producción y productividad del sector agropecuario y forestal del país, para lograrlo cuenta con diferentes unidades que apoyan el desarrollo de sus operaciones y funciones, la unidad de tecnología de semilla (UTS) para lograr dicho objetivo, tiene que realizar diversas operaciones orientadas a garantizar la existencia de semillas básicas en sus diversas variedades y categorías para abastecer la demanda de la industria semillera nacional, manteniendo la pureza y buena calidad de la semilla. Por lo tanto, es de vital importancia que la UTS administre de la mejor manera posible todas las operaciones que realiza, siendo estas, planificación, producción, acondicionamiento y almacenamiento de la semilla, ya que cada una genera información de interés para la institución. Por ello el sistema informático propuesto tiene una gran importancia, misma que esta determina en función de los beneficios que producirá a la UTS y a los beneficios que percibirán los clientes (productores). Los beneficios que la Unidad de Tecnología de Semilla percibirá con la implementación del sistema informático propuesto, se reflejarán en diversas áreas:

Control de actividades y recursos utilizados en las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla: El sistema informático propuesto facilitará y agilizará el registro de actividades y recursos utilizados en las operaciones de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, en la UTS, se evitara la pérdida de los documentos con la información, al tenerla almacenada en medios magnéticos. También se reducirán los tiempos de espera actuales, en la realización de consolidados de información, esto permitirá al jefe de la unidad y a la gerencia de investigación, tomar mejores decisiones al contar con información exacta y oportuna.

Determinación de costos: El sistema informático propuesto apoyará en esta área al estandarizar²¹ la determinación de costos incurridos en cada una de las etapas, producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, dentro de la Unidad de Tecnología de Semilla.

Control de inventario: El registro, mantenimiento y control de existencias en un inventario diversificado, con una gran cantidad de productos, es una tarea tediosa y sujeta a errores humanos involuntarios; el solo proceso de actualización de la información, toma mucho tiempo aún con un personal muy eficiente. La Unidad de Tecnología de Semilla, la gerencia de investigación, entre otras unidades del CENTA requieren conocer el estado real del inventario cuando lo necesiten, sin necesidad de esperar semanas para obtener la información. Es necesario hacer uso de los recursos tecnológicos con que se dispone para apoyar estas tareas; esta es una área que el sistema informático propuesto apoyara logrando que el control y manejo de las existencias sea más rápido, brindando información actualizada, estando disponible en cualquier momento para el jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla, el gerente de investigación y otros que la requieran.

²¹Estandarizar: Ajustar o adaptar las cosas para que se asemejen a un tipo, modelo o norma común



Los beneficios que percibirán los clientes (productores) con la implementación del sistema informático propuesto, se verán reflejados en la mayor disponibilidad de semilla para ellos, al llevar un control de existencias real de las semillas y que cumplen estándares de calidad mínimos.



1.9. ALCANCES

El Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal se desarrollara hasta el plan de implementación.

El plan de implementación incluirá la elaboración de los manuales de instalación, técnico y de usuario, incluyendo el plan de capacitación a los usuarios.

1.10. LIMITACIONES

Para el desarrollo del Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, no existe ningún tipo de limitante ya que se cuenta con los siguientes aspectos:

- Apoyo de la institución y de los usuarios para desarrollar el proyecto informático.
- La unidad de tecnología de semilla cuenta con recurso humano con conocimientos básicos de informática.
- Se contarán con los recursos económicos necesarios para desarrollar e implementar el sistema informático.



1.11. RESULTADOS ESPERADOS

El Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA, proporcionara resultados de acuerdo a las necesidades de los usuarios en los diferentes niveles organizativos que forman parte del CENTA.

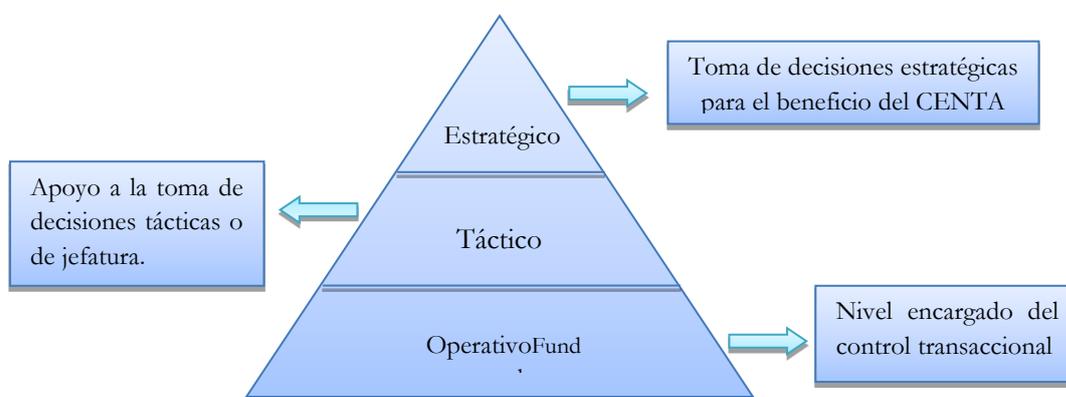


Figura 1.11.1. Gráfico de Niveles de Toma de Decisiones

A continuación se presentan los resultados esperados del sistema propuesto, que se han establecido de acuerdo a las diferentes necesidades de los usuarios.

- Necesidades del Nivel Operativo:
 - Agilizar y facilitar la elaboración de programación de actividades de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.
 - Agilizar el registro de ingresos y egresos en bodega.
 - Estandarizar la determinación de costos incurridos en las etapas de proceso productivo de semilla, lo que reflejara un costo más exacto de la semilla producida, acondicionada y almacenada en la Unidad de Tecnología de Semilla.
 - Agilizar la elaboración de informes de inventario por categorías (semilla producida por programas, semilla certificada y registrada para la venta, semilla de uso exclusivo de la unidad, etc.).
 - Conocer rápidamente la ubicación de cada lote de semilla en las bodegas.
 - Conocer en cualquier momento, la calidad (porcentaje de germinación, pureza, etc.) de los lotes de semilla almacenada, según resultados de análisis de certificación de semilla.
 - Facilitar y agilizar la gestión de las diversas variedades de semilla, con la creación de un catálogo de semillas.
 - Evitar la pérdida de información importante por tenerla en papel.
 - Registro de clientes (productores).
- Necesidades del Nivel Táctico:
 - Conocer las existencias reales de semilla en bodega, en cualquier momento.
 - Estadística sobre destrucción de semilla en diferentes años.



- Necesidades del Nivel Estratégico:
 - Estadísticas sobre contribución de la producción de semilla dentro de la Unidad de Tecnología de Semilla a los diferentes programas impulsados por la institución, en diferentes años.
 - Estadística de los clientes (productores) que han participado en programas y el rendimiento de cada uno (semilla que han producido para un programa específico).

1.12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma es una línea de tiempo que refleja la planificación y organización lógica de las diferentes etapas del ciclo de vida elegido para el desarrollo del proyecto informático. A continuación pueden verse las etapas o macro actividades acompañadas de su duración estimada, fecha de inicio y fecha de finalización. Para consultar el cronograma de actividades completo y diagrama Gantt.



Cuadro 1.12.1. Cronograma de las Macro actividades del Proyecto

Esta Planificación de Actividades asume las siguientes condiciones:

- La jornada laboral diaria comprenderá de 8:00 am a 5:00 pm.
- Cada mes constará de 20 días laborales, de lunes a viernes sin incluir días festivos.
- El tiempo total disponible para desarrollar el proyecto es de 8 meses.
- Las fechas de Defensa de cada etapa, están sujetas a cambio, de acuerdo a coordinación posterior con el Docente Director y Docente Observador del proyecto.



Para mayor información sobre el cronograma de actividades CD adjunto el archivo: **Cronograma_Tesis.pdf** Localizado en: **CD\Etapa1\Anteproyecto**

1.13. PLANIFICACIÓN DE RECURSOS

Para la realización del Proyecto, Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA, se incurrirá en costos de desarrollo, los cuales se presentan en el cuadro 1.13.1 que muestra un resumen de la



Cantidad de recursos, subtotales y totales de los elementos tomados en cuenta para el cálculo de los costos de desarrollo del proyecto durante un período de 8 meses

RECURSO	CANTIDAD	SUBTOTAL \$	TOTAL \$
Recurso Humano			
Personal Técnico	5	19,702.80	
Usuarios de Negocio	6	1,235.84	
			20,938.64
Recursos Tecnológicos			
PC	1	750.00	
Laptop	3	2,775.00	
Impresor	2	170.00	
Escáner	1	40.00	
Depreciación del Equipo		548.67	
			4,283.67
Recursos Materiales			
Resmas de Papel	5	15.00	
Cartuchos de tinta	12	288.00	
Fotocopias	300	6.00	
Folders (caja 100 unidades)	1	7.50	
Fasteners (caja 50 unidades)	1	2.00	
CD'S	20	8.00	
Anillados	9	13.5	
Artículos varios		25.00	
			365.00
Servicios Básicos y Otros Gastos			
Energía Eléctrica		160.00	
Agua		80.00	
Teléfono Fijo		192.00	
Teléfono Celular		448.00	
Servicio de Internet		704.00	
Transporte		601.60	
Alimentación		240.00	
			2,425.00
Total			28,012.31
Imprevistos 10%			2,801.23
TOTAL PRESUPUESTO			30,813.54

Cuadro 13.1. Presupuesto General del Proyecto



Para mayor información sobre la planificación de recursos CD adjunto el archivo: *Anexos Anteproyecto.pdf*, ver el anexo 12 Localizado en: *CD\Etapa I\Anteproyecto*

CAPITULO

2

ANALISIS Y DISEÑO



2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se presentan los procesos involucrados en la situación actual de la unidad de tecnología de semilla del CENTA. En primer lugar se presenta a los participantes involucrados y luego un listado de los procesos con su respectivo objetivo, de las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla. En algunos casos para referirnos a la unidad de tecnología de semilla se utilizará la abreviación UTS.

Participantes:

- **JUTS:** Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla.
- **TP:** Técnico en producción
- **EPP:** Encargado de planta procesadora
- **EB:** Encargado de Bodega
- **UC:** Unidad de Comercialización
- **CS:** Certificación de semilla
- **GI:** Gerencia de investigación
- **UACI:** Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Interna
- **S:** Solicitante de informe específico
- **C:** Cliente
- **CC:** Colecturía central

NO.	NOMBRE DEL PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	PARTICIPANTES
1.	Plan de producción de semilla	Elaborar el plan de producción de semilla de la unidad para satisfacer la demanda de los productores y proyectos de apoyo a la agricultura nacional ejecutados por el CENTA	JUTS, CS, GI
2.	Plan de compras	Elaborar el plan de compras para obtener los insumos y/o materiales para utilizarlos en la producción de la semilla	JUTS, GI, UACI
3.	Consolidado de manejo agronómico	Documento que contiene los costos de las actividades y los recursos utilizados por cada variedad de semilla cultivada, separándolos en maquinaria agrícola, mano de obra, insumos y materiales.	TP
4.	Registros de costos de producción	Registrar cada uno de los costos incurridos durante la producción de las distintas variedades de semilla siendo estos costos: mano de obra, maquinaria agrícola, insumos y/o materiales	TP



NO.	NOMBRE DEL PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	PARTICIPANTES
5.	Elaboración del informe de costos de producción e ingresos por variedad de cultivo	Conocer el costo por quintal de semilla producida en base a los costos y los ingresos equivalentes de acuerdo al volumen producido de semilla.	TP, JUTS
6.	Elaboración de informes de resultados de la producción interna	Elaborar los resultados de todos los cultivos producidos en la unidad al finalizar el ciclo agronómico.	TP, JUTS
7.	Envío de semilla a planta procesadora	Trasladar la cosecha de semilla obtenida a la planta procesadora para que esta semilla sea acondicionada	JUTS, TP
8.	Informe de la producción obtenida de la planta procesadora y envío de semilla a bodega o para consumo	Registrar el resultado obtenido del proceso de acondicionamiento de una variedad de semilla específica, detallando la clasificación de la semilla que cumple y la que no cumple físicamente con las características adecuadas. La semilla que se encuentra en buen estado se traslada a bodega para que esta sea almacenada, la semilla que no está en buen estado se traslada a la unidad de comercialización para ser vendida como grano.	JUTS, TP, EPP
9.	Solicitud de servicio de procesamiento de semilla a terceros	Proporcionar el servicio de acondicionamiento de semilla a un productor externo	JUTS, C, CC
10.	Recepción de semilla por Compra	Ingresa a bodega la semilla, pero antes comprobando con la documentación exigida que correspondan a la cantidad y calidad establecidas en la orden de compra, se rechaza la semilla que no cumpla con dichos requisitos.	EB, UACI



NO.	NOMBRE DEL PROCESO	OBJETIVO DEL PROCESO	PARTICIPANTES
11.	Recepción de semilla para almacenaje a terceros (arrendamientos).	Ingresar la semilla de productores externos, verificar que la semilla tenga la documentación que indica la cantidad y que garantiza la buena calidad de la misma, se rechaza todo producto que no cumpla con los requisitos de calidad.	EB, C
12.	Recepción de semilla proveniente de la Planta Procesadora	Ingresar a bodega la semilla producida en la unidad, comprobando que correspondan las cantidades establecidas en la nota de envío.	EB, TP
13.	Devolución de semilla	Ingresar la semilla devuelta por el productor, comprobando que correspondan las cantidades establecidas y el tipo de variedad de semilla que aparece en la nota de devolución.	EB, C
14.	Egreso de semilla por Venta	Despachar la semilla que es vendida a un productor externo, según las cantidades y variedades solicitada por el cliente productor.	EB, C, UC
15.	Dstrucción de semilla	Despachar la semilla que no reúne los requisitos mínimos de calidad para su uso, comprobando que correspondan las variedades de semilla y cantidades establecidas en la orden de decomiso.	CS, EB
16.	Registro de Movimientos en Kardex	Mantener actualizados los registros de control de existencias de semilla	EB
17.	Registro de resultados de análisis de Certificación de semilla	Mantener actualizada la información sobre la calidad de la semilla almacenada bodega (porcentaje de germinación, pureza, etc.), y conocer las fechas de vencimiento de los análisis, para el mejor aprovechamiento de ésta.	CS, EB
18.	Realizar Reporte de inventario	Informar sobre las existencias de las diferentes variedades de semilla en bodega al Jefe de la UTS, técnicos de producción y demás unidades del CENTA interesadas	JUTS, EB
19.	Elaboración de informes específicos	Proporcionar información específica sobre las existencias de semilla en bodega a quien lo solicite.	S, EB

Cuadro 2.1.1.1. Procesos identificados en la Situación Actual

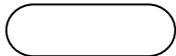
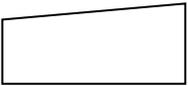
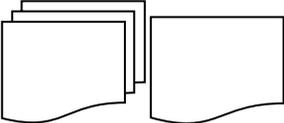
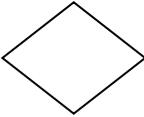
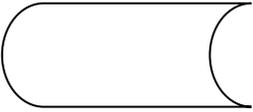


2.1.2. DIAGRAMAS DE PROCESOS

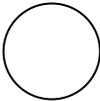
Estos diagramas representan de forma específica los pasos que realiza un proceso cualquiera que éste sea para obtener resultados, los cuales pueden ser información, productos, servicios o una combinación de ellos. Se utilizara este tipo de diagrama puesto que aún no se encuentra en la etapa de diseño.

Simbología de los diagramas de procesos

Los símbolos que se utilizan en este tipo de diagramas se detallan en el cuadro 2.1.2.1

SÍMBOLO	NOMBRE	ACTIVIDAD
	Terminador	Se utiliza en el inicio (materiales, información o acción que inicia el proceso) y el final (resultados) del proceso
	Proceso	En este símbolo se establece la actividad desarrollada en el proceso
	Entrada manual	Este símbolo indica que existe entrada de datos u otros objetos al proceso
	Documento y Multidocumento	Mediante este símbolo se establecen la cantidad de documentos y copias de los mismos que se requieren, se generan o se consultan en el proceso
	Decisión	Muestra los momentos dentro del proceso en los que una pregunta se hace (si/no) o una decisión es requerida; y determinará el flujo a seguir dentro del proceso
	Datos almacenados	Este símbolo es utilizado para representar que en momentos determinados del proceso existe la acción de guardar o almacenar cierto objeto



SÍMBOLO	NOMBRE	ACTIVIDAD
	Flecha	Muestra el flujo que lleva el proceso
	Conector en página	Identifica un punto de conexión dentro del flujo para indicar dónde continúa el mismo en la misma página
	Conector fuera de página	Identifica un punto de conexión dentro del flujo para indicar dónde continúa el mismo en otra página

Cuadro 2.1.2.1. Simbología de los Diagramas de Procesos



2.1.3. DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMA DE LOS PROCESOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se describen uno de los procesos actuales, se presenta su respectivo diagrama y posterior a ello se realiza un análisis del proceso.

Proceso 01: Elaboración del consolidado de manejo agronómico

DESCRIPCIÓN

N° de proceso		01
Nombre de Proceso:		Elaboración del consolidado de manejo agronómico
Proceso requerido:		Registro de costos de producción. Informe de la producción obtenida de la planta procesadora y envío de semilla a bodega o para consumo.
Paso	Responsable	Actividad
1.	Técnico en producción	Utiliza los datos anotados en el libro de campo por variedad de semilla y formatos de registro de los costos de producción
2.		Se registran manualmente datos en el consolidado de manejo agronómico, auxiliando con los datos registrados en los formatos de registro de costos, tales como las actividades y recursos utilizados en cada variedad de semilla.
3.		Calcula los subtotales de los materiales e insumos, maquinaria y mano de obra
4.		Calcula el costo de cada una de las actividades ejecutadas durante el desarrollo del cultivo
5.		a. Si ha finalizado el proceso de acondicionamiento el cultivo que supervisa: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suma los subtotales que ha ido obteniendo en el desarrollo del cultivo. ▪ Incluye los costos de acondicionamiento en el consolidado. ▪ Elabora el consolidado de manejo agronómico en su totalidad. b. Si no, continua el registro diario hasta que el cultivo termine la fase de acondicionamiento
6.		Elaboración de informes de consolidado de manejo agronómico de los cultivos que supervisa
Entradas		<ul style="list-style-type: none"> • Libro de campo por variedad de semilla, • Formatos con registro de costos.
Salidas		Consolidado de manejo agronómico por variedad de semilla.

Cuadro 2.1.3.1. Descripción del Proceso 1: Elaboración del consolidado de manejo agronómico



A continuación se muestra el diagrama del proceso 01.

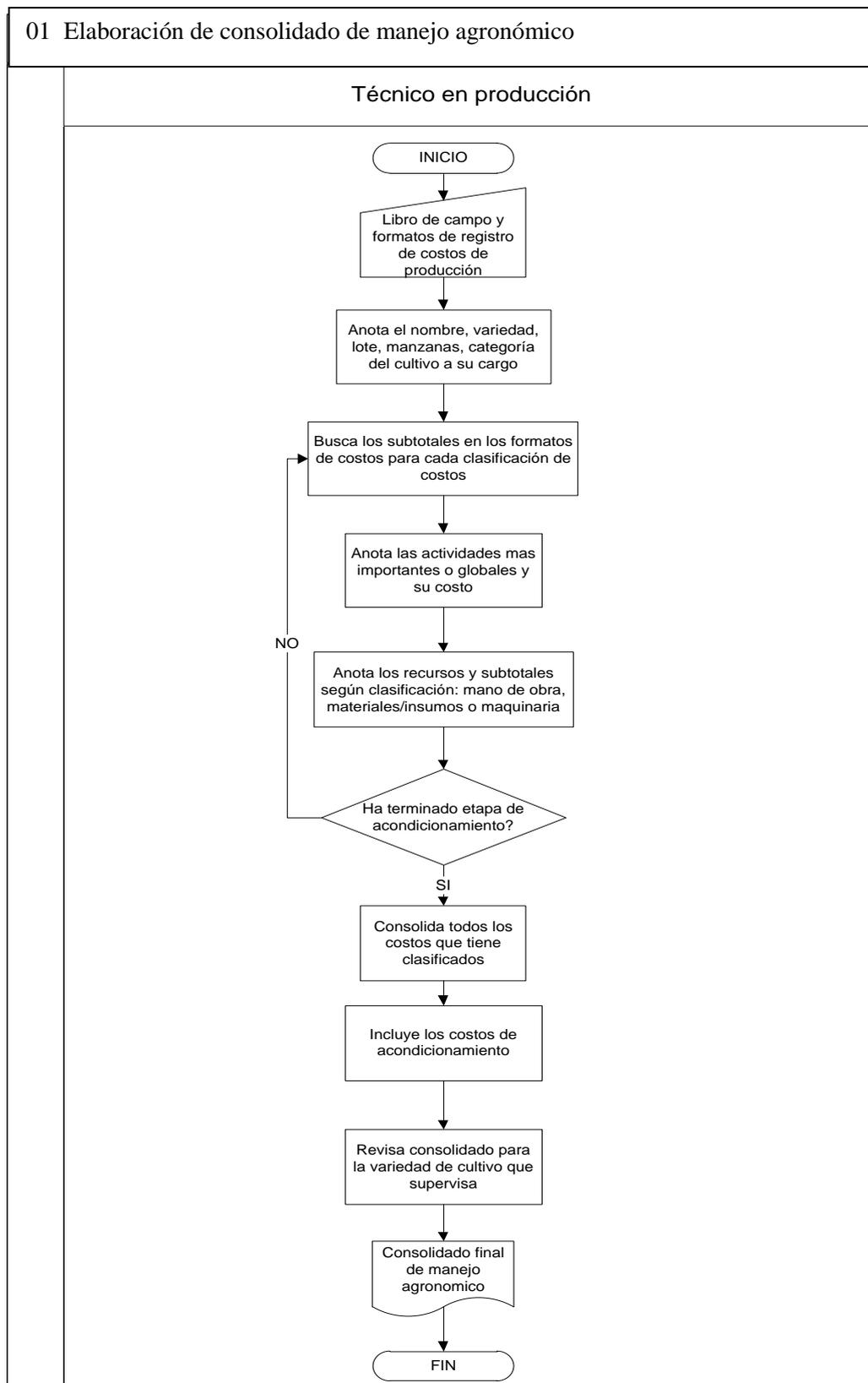


Figura 2.1.3.1. Diagrama del Proceso 1: Elaboración del consolidado de manejo agronómico



ANÁLISIS DEL PROCESO 1

Nombre de la actividad	Elaboración del consolidado de manejo agronómico
Responsable	Técnico de producción
Tiempo Promedio (minutos)	30
Promedio de Repetición de actividad por mes	120
Salario por minuto	\$0.091
Costo total	\$327.60
Fallas en el Proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Errores de cálculo debido a registro de forma manual • Consumo de tiempo, durante la transcripción de la información contenida en el libro de campo y las hojas donde registra los costos de producción clasificando actividades desarrolladas en el manejo del cultivo, la mano de obra que utilizo, insumos o materiales y la maquinaria, esto lo hace con cada una de las variedades de semilla que supervisa. • Presentación de informe con demora, cuando estos son imprevistos y demandados en periodos no habituales
Tiempo Ideal	6 minutos

Cuadro 2.1.3.2 Análisis del proceso 1



Para mayor información sobre los Procesos de la Situación Actual, consulte en el CD adjunto el archivo: *Descripción de Procesos de la Situacion Actual.pdf*.
Localizado en: *CD\Etapa2\Analisis*



2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

El sistema a desarrollar será una herramienta informática orientada a la web que apoyará con información oportuna, actualizada y de interés al personal de la unidad de tecnología de semilla durante las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, con ello se espera que la unidad pueda mejorar sus funciones y controles administrativos, mejorando la toma de decisiones y la optimización de recursos.

El sistema será conocido como SAPPS, acrónimo de “Sistema informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de Semilla del CENTA”.

Para una mejor comprensión de las características sistémicas de este proyecto, en la figura 2.2.1.1 de la siguiente página se presenta el Enfoque de Sistemas para SAPPS.



2.2.1. ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

SISTEMA INFORMATICO DE APOYO A LA PRODUCCION, ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA PARA LA UNIDAD DE TECNOLOGÍA DE SEMILLA DEL CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL

OBJETIVO: *Proporcionar la información necesaria para la gestión de las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.*



Figura 2.2.1.1 Enfoque de sistema de la solución propuesta



2.2.2. DESCRIPCIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS DE LA SOLUCION PROPUESTA.

ENTRADAS:

- **Datos de variedades de semilla:** Es toda información que identifica a las diversas variedades de semilla de granos básicos, tales como: el cultivo o especie al que pertenece, nombre, rendimiento esperado, etc.
- **Datos de recursos agrícolas:** Son los datos requeridos para identificarla maquinaria, insumos, materiales, mano de obra, etc., utilizados en las diferentes actividades de la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.
- **Datos de productores:** Datos para identificar a cada productor a quienes la UTS del CENTA le ha vendido o prestado semilla o le ha brindado servicios de acondicionamiento o almacenamiento de semilla.
- **Datos de libro de campo:** Son datos relacionados con las actividades desarrolladas durante el manejo de los cultivos que cada técnico supervisa durante la producción de semilla, tales como preparación del terreno, riego, siembra, poda, etc. además de los recursos utilizados en cada cultivo. Cada técnico llena diariamente su(s) libro(s) de campo, con dichas actividades y recursos utilizados.
- **Costos de producción directos e indirectos:** Los costos directos son aquellos relacionados a los recursos que se utilizan en la producción de semilla, tales como costo de maquinaria, costo de fertilizantes, costo de mano de obra por labor, etc. Para el caso de los costos indirectos (energía eléctrica y agua) estos han sido establecidos en base a un estudio que ha llevado a cabo personal de la UTS (por lo tanto este cambiara al realizarse un nuevo estudio) pero solo son tomados en cuenta en época de verano.
- **Costos de acondicionamiento y almacenamiento:** Estos son costos por quintal de semilla ya sea acondicionada o almacenada (para el almacenamiento se toma en cuenta el tiempo que se estima permanecerá almacenada la semilla), estos costos los establecen en la UTS de acuerdo a estudios que llevan a cabo.
- **Resultados de análisis de certificación de semilla:** De este resultado se obtienen los datos necesarios para llevar un control de la calidad de los lotes de semilla almacenada, entre estos datos están el porcentaje de germinación y humedad de la semilla y la fecha de expiración de los análisis.
- **Datos de comprobantes de ingreso de semilla a bodega:** Estos son datos necesarios para actualizar las existencias de semilla en bodega, se encuentran en los diferentes documentos según el tipo de ingreso de semilla a bodega, puede ser por compras, devoluciones, arrendamiento y notas de envió (producción interna).
- **Datos de comprobantes de egreso de semilla de bodega:** Estos son datos necesarios para actualizar las existencias de semilla en bodega, se encuentran en los diferentes documentos según el tipo de egreso de semilla de bodega, puede ser por ventas, para producción interna, destrucción, finalización de arrendamiento y entrega de paquetes por programas.
- **Solicitud de servicios:** Son datos sobre petición de servicios de acondicionamiento y almacenaje por parte de terceros.

**SALIDAS:**

- **Plan de producción de semilla:** Este permite determinar el total de la producción a obtener de un cultivo en base a rendimientos esperados, estableciéndose así las metas de producción de semilla que se propone alcanzar durante el año.
- **Plan de compras:** Este es enviado a la UACI cuando se requiere la obtención de nuevos insumos y materiales necesarios para la producción, acondicionamiento y almacenaje de semilla.
- **Informe de costos de producción de semilla:** Son varios informes en donde se detallan los diversos costos en que se incurrió durante el cultivo de cada variedad de semilla al finalizar estos, los informes son los siguientes:
 - Informe de costos de mano de obra por variedad de semilla
 - Informe de costos de insumos y materiales por variedad de semilla
 - Informe de costos de maquinaria agrícola por variedad de semilla
- **Informe de costos de producción e ingresos por variedad de semilla:** Este informe muestran los costos de producción, acondicionamiento y almacenaje comparados contra la cantidad de quintales de semilla producida y el equivalente en dinero que representa. También sirve para conocer el costo del quintal de la variedad de semilla producida.
- **Informes de resultados de acondicionamiento de semilla en la planta procesadora:** Diferentes informes requeridos sobre el acondicionamiento de semilla entre estos están:
 - **Resultado de acondicionamiento por variedad de semilla:** Se especifica la cantidad de quintales de semilla procesada o acondicionada, y el resultado de este proceso, por ejemplo muestra cantidades en quintales de semilla clasificada²², rechazada y materia inerte.
- **Inventario de semilla en bodega:** Es una serie de informes, requeridos por el jefe de la UTS y la gerencia de investigación, que deben reflejar las existencias de semilla almacenadas en bodega, clasificados por diversos conceptos, estos son:
 - Semilla categorías registrada, certificada y mejorada.
 - Semilla categorías fundación y genética
 - Semilla producida por programas
 - Semilla comprada por el CENTA
 - Semilla reservada para uso exclusivo de la unidad
 - Semilla en calidad de depósito (Arrendamientos)
 - Semilla para apoyo a paquetes agrícolas.
- **Informes de ingresos y egresos de semilla en bodega:** Son varios informes, requeridos por el jefe de la UTS, que especifican los distintos tipos de transacciones que se llevan a cabo en bodega, se clasifican de la siguiente manera:
Ingresos:
 - Compras de semilla
 - Devoluciones de semilla
 - Arrendamiento
 - Semilla producida por el CENTA

²²La semilla clasificada es la que pasa a almacenamiento.

**Egresos:**

- Venta de semilla
 - Destrucción de semilla
 - Entrega de semilla por programas
 - Retiro de semilla en calidad de depósito
 - Semilla para producción del CENTA
- **Mandamiento de pago:** Este es un documento que se extiende en el lugar donde se adquiere un producto o servicio, en la unidad de tecnología de semilla se elabora y se entrega por la venta de semilla, servicio de almacenaje y servicio de acondicionamiento de semilla, es necesario para que se pueda emitir la factura en la colecturía de la unidad de comercialización.
 - **Informe de resultados de análisis de certificación de semilla:** Este permitirá conocer en cualquier momento, la calidad (porcentaje de germinación, humedad, etc.) de los lotes de semilla almacenada, según resultados de análisis de certificación de semilla, para conocer aquellos lotes de semilla cuya fecha de vencimiento de análisis ha expirado o está por expirar.
 - **Consolidado de manejo agronómico:** Este muestra un resumen de las actividades y de los recursos (maquinaria agrícola, mano de obra, materiales e insumos) utilizados en la producción de cada variedad de semilla.
 - **Informe estadístico sobre destrucción de semilla:** Permitirá visualizar el comportamiento de la destrucción de semilla en diferentes años, y así poder visualizar y comparar el comportamiento de la destrucción de semilla.

PROCESOS:

- **Gestionar costos agrícolas:** Proceso que permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar los costos directos e indirectos en que se incurre en las actividades de producción, así como los costos de acondicionamiento y almacenamiento de semilla.
- **Registrar ingresos y egresos de semilla en bodega:** Permitirá llevar un registro de los diferentes movimientos (Kardex) de semilla en bodega, y con esto un control de las existencias, clasificada según el tipo de movimiento o transacción.
- **Gestionar lotes de semilla almacenada:** Se refiere a la creación, modificación, consulta y eliminación de lotes de semilla de acuerdo a los diferentes ingresos y egresos de semilla en bodega, permitiendo conocer si la semilla es de uso exclusivo de la unidad, está en calidad de depósito (arrendamiento), reserva, etc.
- **Gestionar recursos agrícolas:** Se refiere a registrar, modificar, consultar y eliminar los recursos que se utilizan en la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, tales como maquinaria, equipo, fertilizantes, etc.
- **Gestión de usuarios, productores y empleados:** Proceso que permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar usuarios, productores y empleados que participan en las actividades o resultados de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.
- **Registro de análisis de calidad de semilla:** Permitirá registrar y modificar los diferentes resultados que proporciona certificación de semilla, respecto a la calidad de cada lote de semilla almacenada en bodega. También debe comparar la fecha actual con la de vencimiento de los resultados de análisis de certificación de semilla. Este dato permitirá conocer cuando la fecha de



vencimiento de un análisis de semilla almacenada está cerca de producirse y con ello permitir solicitar un nuevo análisis para evitar que la semilla almacenada pierda la calidad prematuramente.

- **Gestión de bodega:** este proceso registra, modifica, consulta y elimina la cantidad de bodegas existentes, los módulos que contienen y la capacidad máxima de ellas, permitirá conocer el espacio disponible en cada bodega.
- **Generación de Estadísticas:** este proceso permitirá generar graficas del comportamiento ya sea de la producción o destrucción de semilla, costos de producción, entre otros, durante diferentes periodos de tiempo, lo que ayudara a la toma de decisiones.
- **Generar mandamiento de pago:** Creara un mandamiento de pago en caso de venta de semilla, arrendamiento de almacenamiento en bodega o al dar servicio de acondicionamiento.
- **Elaborar informes:** Elaboración de los diferentes reportes que necesita periódicamente los diferentes usuarios del sistema.
- **Programar / Reprogramar actividades:** Se programan o reprograman las actividades a realizar con sus fechas de inicio en las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.

CONTROL:

- **Jefatura de la Unidad de Tecnología de Semilla:** Es la que controla todos los procesos dentro de la unidad, relacionados con la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.
- **Metas y objetivos del Plan de producción de semilla de la UTS:** Toda unidad en una institución tiene sus propias metas y objetivos que debe de cumplir en un tiempo establecido y es una medida para evaluar la productividad y desempeño de la unidad.
- **Auditoría Interna:** Verifica que los procesos dentro de la unidad de tecnología de semilla, estén de acuerdo al marco legal específico.
- **Administración del CENTA:** Como unidad de mayor jerarquía, controla a todas las unidades que conforman la organización.
- **Certificación de semilla:** Esta unidad se encarga de llevar un seguimiento de la calidad de la semilla que se encuentra almacenada en las bodegas de la unidad de tecnología de semilla.
- **Unidad informática:** Personal autorizado de esta unidad se encargara de la revisión periódica del registro log²³ del SAPPs, para conocer quien ha tenido acceso al sistema y que ha realizado.
- **Identificación de los usuarios:** Solo los usuarios autenticados podrán realizar acciones en SAPPs ya sea consultar, ingresar, modificar o eliminar, dependiendo del perfil del usuario.
- **Mensajes de alerta y precaución:** estos mensajes los recibirá el usuario cuando ejecute cierta acción en el sistema. Las alertas para controlar las acciones efectuadas por los usuarios en SAPPs, se definen por mensajes clasificados de la siguiente manera: información, confirmación, error y advertencia.
- **Perfiles de usuario:** Estos controlan el acceso de los usuarios a la información, garantizando que cada usuario del sistema acceda únicamente a la información que le compete.

²³Revisar para más detalle sobre registro log http://es.wikipedia.org/wiki/Log_%28registro%29



- **Bitácora:** este control permitirá conocer en qué momento preciso el usuario realice acciones como quien adiciona o modifica los registros de la información almacenada en el sistema.
- **Módulos o procedimientos:** Estos tendrán funciones específicas para validar las entradas, procesos y salidas del sistema, a partir de ellos se generaran los mensajes de interacción con el usuario, estos módulos estarán divididos a diferentes niveles:
 - a) Base de Datos.
 - Restricciones para cada uno de los atributos que conformarán cada Entidad del Modelo Entidad - Relación.
 - Rutinas de validación de integridad referencial que ya vienen incluidas en el Motor de Base de Datos.
 - Creación de privilegios y derechos según las necesidades y funciones de cada usuario del sistema.
 - Niveles de seguridad (conexión a la Base Datos) por usuario.
 - Validación de entrada de datos.
 - Procesamiento de datos.
 - Control de archivos.
 - Control de registros de usuarios.
 - b) Desarrollo de la Aplicación. Son módulos o procedimientos para
 - Control de errores de lógica.
 - Navegación de interfaces del sistema.
 - Menús de usuarios.
- **Respaldo y restauración de la información:** Esto es necesario para prevenir pérdidas de la información contenida en la base de datos del sistema, el sistema brindara un formulario para generar una copia de respaldo de la base de datos.

FRONTERA:

La frontera del sistema estará delimitada por la Unidad de Tecnología de Semilla en sus procesos de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla.

MEDIO AMBIENTE:

El Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA se interrelacionara con diferentes sistemas tanto internos como externos, estos son:

- **Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional (UACI):** Esta oficina se encarga de gestionar y autorizar las compras de materiales e insumos, requeridos por la unidad de tecnología de semilla.
- **Unidad de comercialización:** encargada de realizar las ventas de semilla, por lo que necesita conocer las existencias en bodega de la unidad de tecnología de semilla, y es la encargada de generar las facturas que sirven para el control de egresos de semilla de bodega por ventas, SAPPs emitirá mandamientos de pago para ser entregados a quienes compran semilla o requieren servicios de acondicionamiento o almacenamiento de semilla, este documento es necesario para facturar dicha venta o servicios en la unidad de comercialización.



- **Certificación de semilla:** esta es una entidad externa perteneciente a la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA), brinda información de los resultados obtenidos de los análisis que realiza a muestras de lotes de semilla almacenados, con esto garantiza el cumplimiento de estándares de calidad de las semillas almacenadas, además brinda información sobre la demanda de semilla certificada por parte de los productores, SAPPS le brindara información sobre las existencias de semilla almacenada.
- **Unidad de Planificación:** es la que administra los programas de apoyo a agricultores, requiere conocer información de semilla existente en bodega.
- **Unidad de programas de investigación:** esta unidad a través de programa de granos básicos es la encargada de liberar nuevas variedades de semilla, por lo tanto brinda la información de las características de estas nuevas variedades que alimentaran el catalogo de semillas.
- **Unidad de informática:** Personal de esta unidad será la encargada de la administración y mantenimiento de la aplicación SAPPS.



2.3. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

La determinación de requerimientos consiste en documentar las necesidades de información que la solución propuesta, Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de semilla en la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, debe satisfacer cuando sea puesta en funcionamiento.

2.3.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales definen las funciones que el sistema será capaz de realizar. Como producto del análisis realizado se han identificado las funciones que tendrá el sistema propuesto, y se presentan en los siguientes cuadros divididas por área funcional de aplicación, las cuales son: planificación, producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, donde se han establecido relaciones de dependencia entre los requerimientos de cada área.

Para priorizar los requerimientos funcionales, ya que no todos los requerimientos son igualmente importantes para la unidad, se ha utilizado la siguiente clasificación, y así diferenciar entre tres tipos de requerimientos:

- Esenciales para la unidad. En este grupo, se deben incluir todos los requerimientos que deben estar obligatoriamente en el sistema desde el punto de vista de las necesidades de la organización. Los requerimientos esenciales no pueden priorizarse ni ordenarse, ya que todos son necesarios (obligatorios) para el correcto funcionamiento del sistema.
- Deseables para la unidad. Las necesidades de este tipo no son esenciales para el funcionamiento de la unidad, sin embargo su implementación proporcionaría a la organización ventajas muy deseables. En este caso, los requerimientos si pueden ser priorizados en función del beneficio que puedan aportar a la organización.
- Opcionales. Engloban el resto de necesidades de los usuarios y de la unidad. Los requerimientos opcionales pueden beneficiar en cierta medida a una parte de los usuarios, o sólo a uno. Sin embargo, su no implementación afecta de forma muy leve al funcionamiento y al rendimiento de la unidad.



Para mayor información revise Carta de Aceptación de Requerimientos en el CD adjunto el archivo: *Anexos Análisis y Diseño.pdf (Anexo 4)*.
Localizado en: *CD\Etapa2*



2.3.1.1. REQUERIMIENTOS DE PLANIFICACION

Aquí se presentan las principales funciones identificadas que tendrá el sistema para el Área de Planificación.

NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R1	ETAPA DE PLANIFICACIÓN		
R1.1.	Registrar los datos correspondientes a cada cultivo	Esencial	
R1.2.	Generar plan de producción de semilla de la unidad	Esencial	R.1.1
R1.3.	Generar plan de compras anual de la unidad.	Esencial	R.1.2
R1.4.	Registrar los datos de los insumos y materiales en la requisición de materiales de la Unidad	Esencial	R.1.3

Cuadro 2.3.1.1.1. Requerimientos Funcionales – Planificación



2.3.1.2. REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN

Aquí se presentan las principales funciones identificadas que tendrá el sistema propuesto en las actividades de Producción de semilla.

NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R2	ETAPA DE PRODUCCIÓN		
R2.1.	Registrar la programación de las actividades de producción por variedad de semilla	Esencial	R.1.1
R2.2.	Gestionar Catálogo de semilla		
R2.2.1.	Agregar nueva variedad de semilla	Esencial	
R2.2.2.	Modificar datos de variedad de semilla	Esencial	
R2.2.3.	Consultar datos de las diversas variedades de semilla.	Esencial	
R2.3.	Gestionar información sobre la maquinaria agrícola		
R2.3.1.	Agregar nueva maquinaria agrícola	Esencial	
R2.3.2.	Modificar datos de maquinaria agrícola	Esencial	
R2.3.3.	Consultar datos de la maquinaria agrícola.	Esencial	
R2.4.	Gestionar información sobre los insumos y/o materiales		
R2.4.1.	Agregar nuevo insumos y/o materiales	Esencial	
R2.4.2.	Modificar datos de insumos y/o materiales	Esencial	
R2.4.3.	Consultar datos de insumos y/o materiales.	Esencial	
R2.5.	Gestionar información sobre jornales		
R2.5.1.	Agregar datos sobre nueva jornales	Deseable	
R2.5.2.	Modificar datos de jornales	Deseable	
R2.5.3.	Consultar datos de jornales	Deseable	
R2.6.	Registrar las actividades y recursos en el Manejo Agronómico por cultivo		R.1.1
R2.6.1.	Registrar actividades realizadas en la producción por variedad de semilla.	Esencial	



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R2.6.2.	Insumos		
R2.6.2.1.	Registrar información sobre los insumos utilizados en la producción por variedad de semilla.	Esencial	
R2.6.2.2.	Calcular el costo total de insumos utilizados por variedad de semilla.	Esencial	R2.6.2.1
R2.6.2.3.	Generar el reporte de costos de insumos utilizados por variedad de semilla y por cultivo.	Esencial	R2.6.2.1 y R2.6.2.2
R2.6.3.	Materiales		
R2.6.3.1.	Registrar información sobre los materiales utilizados en la producción de cada variedad de semilla.	Esencial	
R2.6.3.2.	Calcular el costo total de materiales utilizados por variedad de semilla.	Esencial	R2.6.3.1
R2.6.3.3.	Generar el reporte de costos de materiales utilizados por variedad de semilla y por cultivo.	Esencial	R2.6.3.1 y R2.6.3.2
R2.6.4.	Maquinaria agrícola		
R2.6.4.1.	Registrar información sobre la maquinaria agrícola utilizada en la producción de cada variedad de semilla.	Esencial	
R2.6.4.2.	Calcular el costo total de maquinaria agrícola utilizada por variedad de semilla.	Esencial	R2.6.4.1
R2.6.4.3.	Generar el reporte de costos de maquinaria agrícola por variedad de semilla y por cultivo.	Esencial	R2.6.4.1 y R2.6.4.2
R2.6.5.	Mano de Obra		
R2.6.5.1.	Registrar la cantidad de mano de obra utilizada en la producción de cada variedad de semilla.	Esencial	
R2.6.5.2.	Calcular el costo total de mano de obra utilizada por variedad de semilla.	Esencial	R2.6.5.1
R2.6.5.3.	Generar el reporte de costos de la mano de obra utilizada por variedad de semilla y por cultivo.	Esencial	R2.6.5.1 y R2.6.5.2



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R2.7.	Registrar el costo de producción e ingreso por variedad de semilla		
R2.7.1.	Obtener el costo total de insumos, materiales, maquinaria agrícola, jornales, acondicionamiento, almacenamiento e indirectos.	Esencial	R2.6.2.2, R2.6.3.2,R2.6.4.2 R2.6.5.2, R3.4.4
R2.7.2.	Obtener el volumen de producción por variedad de semilla	Esencial	R3.4.1
R2.7.3.	Calcular el ingreso neto por variedad de semilla	Esencial	R2.7.1 y R2.7.2
R2.7.4.	Calcular el costo de quintal por variedad de semilla	Esencial	R2.7.1 y R2.7.2
R2.8.	Generar el Reporte de costos de producción e ingresos por variedad de semilla	Esencial	R2.7
R2.9.	Registrar la reprogramación de las actividades de producción por variedad de semilla.	Esencial	R2.1
R2.10.	Gestionar catálogo de costos	Esencial	

Cuadro 2.3.1.2.1. Requerimientos Funcionales – Producción



2.3.1.3. REQUERIMIENTOS DE ACONDICIONAMIENTO

Aquí se presentan las principales funciones identificadas que tendrá el sistema propuesto en las actividades de Acondicionamiento.

NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R3	ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO		
R3.1.	Elaborar Notas de Envío		
R3.1.1.	Registrar información de la semilla enviada a la planta procesadora por variedad de semilla	Esencial	
R3.1.2.	Registrar información de la semilla enviada a la bodega de almacenamiento por variedad de semilla.	Esencial	R3.4.1
R3.1.3.	Registrar información de la semilla enviada como grano para consumo	Esencial	R3.4.1
R3.1.4.	Imprimir las Notas de Envío	Esencial	
R3.2.	Registrar la programación de semilla que es enviada a la planta procesadora	Esencial	R3.1.1
R3.3.	Registrar el servicio de acondicionamiento de semilla a terceros	Esencial	
R3.3.1.	Elaborar el mandamiento de pago por el servicio de acondicionamiento de semilla.	Esencial	R3.1.1
R3.3.2.	Imprimir el mandamiento de pago por servicio de acondicionamiento de semilla a terceros.	Esencial	R3.3.1
R3.4.	Registrar el resultado de acondicionamiento de semilla.		R3.2, R3.6
R3.4.1.	Registrar información de la producción obtenida (o resultado de acondicionamiento) por variedad de semilla.	Esencial	
R3.4.2.	Calcular el total de semilla procesada por variedad de semilla.	Esencial	
R3.4.3.	Imprimir comprobante de producción obtenida por variedad de semilla.	Esencial	



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R3.4.4.	Calcular y registrar el costo de acondicionamiento de la semilla clasificada y la semilla rechazada, por variedad de semilla.	Esencial	
R3.5.	Registrar actividades de mantenimiento de la planta procesadora	Esencial	
R3.6.	Registrar la reprogramación de semilla que es enviada a la planta procesadora.	Esencial	R3.2
R3.7.	Estadísticas de Semilla enviada a planta procesadora por variedad de semilla y por cultivo.	Deseable	R3.1.1
R3.8.	Estadísticas de Semilla enviada a bodega de almacenamiento por variedad de semilla y por cultivo.	Deseable	R3.1.2
R3.9.	Estadísticas de Semilla enviada como grano para consumo por variedad de semilla y por cultivo.	Deseable	R3.1.3

Cuadro 2.3.1.3.1. Requerimientos Funcionales – Acondicionamiento



2.3.1.4. REQUERIMIENTOS DE ALMACENAMIENTO

Aquí se presentan las principales funciones identificadas que tendrá el sistema propuesto en las actividades de Almacenamiento.

NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R4	ETAPA DE ALMACENAMIENTO		
R4.1.	Registro de ingreso de semilla a bodega, que puede ser por: <ul style="list-style-type: none"> • Producción interna: se refiere a la semilla producida por la UTS. • Arrendamiento: entrada de semilla por el servicio que se ofrece a terceros para almacenar semilla en bodegas de ambiente controlado. • Compra de semilla: la compra es realizada por la UACI, y la semilla se envía a bodega para posterior entrega a los solicitantes de semilla. • Devolución de semilla: corresponde al ingreso de semilla devuelta por los productores. 	Esencial	
R4.1.1.	Verificar espacio disponible en bodega para almacenar semilla.	Esencial	R4.7
R4.1.2.	Capturar datos del ingreso de semilla.	Esencial	
R4.1.3.	Registrar ubicación física de lotes de semilla.	Esencial	
R4.1.4.	Actualizar inventario de semilla con cada transacción de ingreso	Esencial	R4.1.2
R4.1.5.	Imprimir comprobante de ingreso de semilla (acta de recepción)	Esencial	R4.1.2



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R4.2.	Registro de egreso de semilla de bodega, que puede ser por: <ul style="list-style-type: none"> • Venta de semilla: salida de semilla por la venta a productores particulares. • Uso de la Unidad: es el egreso de semilla necesaria para la producción dentro de la UTS. • Destrucción de semilla: se refiere al egreso de semilla que no cumple con las condiciones de calidad mínimas. • Entrega de semilla para Programas específicos: salida de semilla solicitada por los diferentes programas del CENTA. • Arrendamiento: es la salida de semilla por la finalización del servicio de almacenaje de semilla a terceros. 	Esencial	R4.1
R4.2.1.	Verificar existencias actuales de semilla en bodega.	Esencial	
R4.2.2.	Capturar datos del egreso de semilla.	Esencial	
R4.2.3.	Actualizar inventario de semilla en cada transacción de egreso de semilla.	Esencial	R4.2.2
R4.2.4.	Imprimir comprobante de egreso de semilla	Esencial	R4.2.2
R4.3.	Programar fechas de mantenimiento para las bodegas de semilla.	Deseable	
R4.4.	Consultar en cualquier momento la ubicación física de los lotes de semilla para una variedad de semilla.	Esencial	R4.1.3
R4.5.	Consulta de Lotes de semilla		
R4.5.1.	Consultar datos de lotes de semilla	Esencial	R4.1
R4.6.	Gestión de Productores de semilla		
R4.6.1.	Agregar nuevo productor de semilla	Deseable	
R4.6.2.	Modificar datos de productores de semilla	Deseable	
R4.6.3.	Consultar datos de productores de semilla	Deseable	



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R4.7.	Gestión de Bodegas de semilla		
R4.7.1.	Agregar nueva bodega de semilla	Esencial	
R4.7.2.	Modificar datos de bodega	Esencial	
R4.7.3.	Consultar datos de bodega.	Esencial	
R4.8.	Control de Calidad de la semilla almacenada		
R4.8.1.	Registrar resultados de análisis de calidad por lote de semilla	Esencial	
R4.8.2.	Consultar en cualquier momento, la calidad (porcentaje de germinación, humedad, etc.) de los lotes de semilla en bodega.	Esencial	R4.8.1
R4.8.3.	Consultar las fechas de vencimiento de los análisis de calidad, facilitando el solicitar nuevos análisis de calidad en las fechas programadas, antes de que estos expiren.	Deseable	R4.8.1
R4.9.	Generación de Reportes de Bodega		
R4.9.1.	Generar inventario de semilla, el cual es una serie de informes, que deben reflejar información principal y las existencias de semilla almacenadas en bodega, clasificados por diversos conceptos: <ul style="list-style-type: none"> • Semilla registrada, certificada, mejorada para la venta. • Semilla categorías fundación y genética • Semilla comprada por el CENTA • Semilla reservada para uso exclusivo de la unidad • Semilla en calidad de depósito (Arrendamiento) 	Esencial	R4.1, R4.2



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R4.9.2.	Generar informe de ingresos y egresos de semilla en bodega, comprende varios informes que especifican los distintos tipos de transacciones que se llevan a cabo en bodega, se clasifican de la siguiente manera: <u>Ingresos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Compras de semilla • Devoluciones de semilla • Arrendamiento • Semilla producida por el CENTA <u>Egresos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Venta de semilla • Destrucción de semilla • Entrega de semilla por programas • Retiro de semilla en calidad de deposito • Semilla para uso de la unidad 	Esencial	R4.1, R4.2
R4.9.3.	Generar informe de Calidad por variedad de semilla almacenada para toma de decisiones.	Esencial	R4.5, R4.8
R4.9.4.	Generar informe de recepciones de semilla por préstamos a productores	Deseable	R4.1, R4.2
R4.10.	Permitir la consulta de existencias de semilla en línea, por las otras unidades del CENTA interesadas.	Esencial	R4.1.4, R4.2.3
R4.11.	Generación de Información estadística		
R4.11.1.	Generar reporte estadístico sobre la destrucción de semilla por cultivo o variedad de semilla y por períodos de tiempo.	Deseable	R4.2, R4.8
R4.11.2.	Generar reporte estadístico sobre ingresos y egresos por variedad de semilla o por cultivo y por períodos de tiempo.	Deseable	R4.1, R4.2
R4.11.3.	Generar reporte estadística de recepciones diarias de semilla por préstamos a productores	Deseable	R4.1, R4.2
R4.11.4.	Generar reporte Estadística de recepción acumulada de semilla por préstamos a productores	Deseable	R4.1, R4.2



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R4.11.5.	Generar reporte estadística de productores beneficiados con préstamos de semilla	Deseable	R4.1, R4.2
R4.12.	Registrar el servicio de almacenamiento de semilla a terceros	Esencial	
R4.12.1.	Elaborar mandamiento de pago	Esencial	
R4.12.2.	Imprimir el mandamiento de pago por servicio de almacenamiento de semilla a terceros.	Esencial	R4.12.1
R4.12.3.	<p>Generar informe de ingresos y egresos de semilla en bodega, comprende varios informes que especifican los distintos tipos de transacciones que se llevan a cabo en bodega, se clasifican de la siguiente manera:</p> <p><u>Ingresos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Compras de semilla • Devoluciones de semilla • Arrendamiento • Semilla producida por el CENTA <p><u>Egresos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Venta de semilla • Destrucción de semilla • Entrega de semilla por programas • Retiro de semilla en calidad de deposito • Semilla para uso de la unidad 	Esencial	R4.1, R4.2
R4.12.4.	Generar informe de Calidad por variedad de semilla almacenada para toma de decisiones.	Esencial	R4.5, R4.8
R4.13.	Permitir la consulta de existencias de semilla en línea, por las otras unidades del CENTA interesadas.	Esencial	R4.1.4, R4.2.3
R4.13.1.	Generar informe de Calidad por variedad de semilla almacenada para toma de decisiones.	Esencial	R4.5, R4.8



NO.	REQUERIMIENTO	IMPORTANCIA	DEPENDENCIA
R4.14.	Permitir la consulta de existencias de semilla en línea, por las otras unidades del CENTA interesadas.	Esencial	R4.1.4, R4.2.3
R4.15.	Generación de Información estadística		
R4.15.1.	Generar reporte estadístico sobre la destrucción de semilla por cultivo o variedad de semilla y por períodos de tiempo.	Deseable	R4.2, R4.8
R4.15.2.	Generar reporte estadístico sobre ingresos y egresos por variedad de semilla o por cultivo y por períodos de tiempo.	Deseable	R4.1, R4.2
R4.16.	Registrar el servicio de almacenamiento de semilla a terceros	Esencial	
R4.16.1.	Elaborar mandamiento de pago	Esencial	
R4.16.2.	Imprimir el mandamiento de pago por servicio de almacenamiento de semilla a terceros.	Esencial	R4.12.1

Cuadro 2.3.1.4.1. Requerimientos Funcionales – Almacenamiento



2.3.1.5. FUNCIONES DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

Aquí se presentan las principales funciones que tendrá la Administración del sistema SAPPs, en cuanto a, control de acceso, seguridad, gestión de usuarios, bitácoras, perfiles de usuario; siendo todas ellas esenciales para el buen funcionamiento de la aplicación, únicamente el administrador del sistema podrá ejercer estas funciones.

NO.	FUNCIÓN
R5	ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA
R5.1.	Control de Acceso y Seguridad del sistema
R5.1.1.	Restringir el acceso a los datos por parte de usuarios no autorizados
R5.1.2.	Controlar el acceso al sistema por parte de usuarios no autorizados
R5.1.3.	Manejar los siguiente perfiles de usuario: <ul style="list-style-type: none"> • Administrador del sistema • Jefe de la UTS • Técnico en producción • Encargado de Bodega • Otras Unidades
R5.1.4.	Manejar los siguientes niveles de acceso: <ul style="list-style-type: none"> • Nivel 1. Tendrá acceso ilimitado a la información que maneja el sistema. • Nivel 2. Tendrá acceso a las opciones de agregar, consultar, modificar y eliminar datos contenidos en el sistema, según características del perfil de usuario. • Nivel 3. Permitirá únicamente solicitar y consultar información específica.
R5.1.5.	Iniciar sesión en el sistema
R5.1.6.	Identificación de Usuario (Log in)
R5.1.7.	Los usuarios se identificarán por medio de un nombre de Usuario y una contraseña válidos. Se registraran los intentos de acceso fallido
R5.1.8.	Cerrar sesión
R5.1.9.	Salida de Usuario (Log out)
R5.2.	Gestión de Usuarios del sistema
R5.2.1.	Agregar nuevo usuario del sistema
R5.2.2.	Modificar datos de usuario
R5.2.3.	Consultar datos de usuario
R5.2.4.	Habilitar/Inhabilitar usuario del sistema



NO.	FUNCIÓN
R5.1.1.	Asignar a cada usuario el correspondiente perfil que tendrá en el sistema.
R5.1.2.	Gestionar cambios de contraseña de los usuarios del sistema.
R5.2.	Gestión de Bitácoras del sistema
R5.2.1.	Registrar los accesos de usuarios al sistema (nombre de usuario, fecha y hora que se realizó el ingreso al sistema).
R5.2.2.	Registrar las diferentes operaciones realizadas por el usuario en el sistema.
R5.2.3.	Consultar bitácora para conocer las acciones sobre los datos en el sistema por los usuarios
R5.3.	Gestión de Perfiles de Usuario.
R5.3.1.	Agregar nuevo perfil de usuario, en el que se asignan las operaciones que podrá realizar en el sistema.
R5.3.2.	Modificar datos del perfil de usuario
R5.3.3.	Consultar datos del perfil de usuario
R5.3.4.	Eliminar datos del perfil de usuario
R5.4.	Generar respaldo de la base de datos
R5.5.	Generar estadísticas de intentos de acceso fallido al sistema

Cuadro 2.3.1.5.1. Funciones de Administración del sistema



Para mayor información sobre los Requerimientos Funcionales definidos, consulte en el CD adjunto el archivo: **Requerimientos Funcionales.xlsx**.
Localizado en: **CD\Etapa2\Análisis\Requerimientos**

2.3.2. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades del sistema como restricciones de ambiente y desarrollo, actividades de mantenimiento y confiabilidad, reglas de negocio, entre otros.

Los requerimientos no funcionales generales estarán enmarcados en los siguientes aspectos:

ATRIBUTO	DESCRIPCION
Escalabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe contemplar requerimiento de crecimiento para usuarios tanto interno y externo. • Debe tener la posibilidad de incrementar la cantidad de equipos sin que afecte el tiempo de respuesta de las transacciones.
Documentación del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Se proporcionara manuales de usuario, técnico, de instalación y desinstalación, que explican características tanto técnicas como de operación del SAPPs, para proporcionar facilidad de mantenimiento al sistema tanto para los usuarios como al administrador del sistema.



ATRIBUTO	DESCRIPCION
Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Debe contemplar requerimientos de confiabilidad de datos. • En caso de falla de algún componente, no debe haber pérdida de información.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Para que un usuario tenga acceso al sistema SAPPS, deberá ser dado de alta, al igual si el usuario ya no tiene permisos de usar el sistema será un usuario inactivo. • El acceso al sistema debe estar restringido por el uso de contraseñas asignadas a cada uno de los usuarios. Solo podrán ingresar al sistema las personas que estén registrados, estos usuarios serán clasificados por perfiles con opciones de trabajo específicas para cada perfil. • El control de acceso implementado para el sistema debe permitir asignar los perfiles para cada uno de los usuarios identificados. • El sistema deberá contar con mecanismos que permitan registrar los diferentes eventos o modificaciones en la base de datos del sistema de acuerdo a la identificación del usuario que realice la actividad y así efectuar auditorías al registro LOG (bitácora). • Para ingresar al sistema, se limitara a tres intentos de autenticación sin éxito.
Mantenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • El SAPPS deberá estar documentado internamente de acuerdo a cada componente que lo integra, esto para que no sea complicado realizarle modificaciones. • El SAPPS debe tener capacidad de permitir en el futuro su fácil mantenimiento respecto a los posibles errores que se puedan presentar durante la vida útil del sistema.
Desempeño	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación SAPPS debe ofrecer un buen desempeño, con un tiempo promedio de respuesta no mayor de 10 segundos²⁴ sobre las operaciones transaccionales.

Cuadro 2.3.2.1. Requerimientos No Funcionales

2.3.2.1. REGLAS DEL NEGOCIO

Las reglas del negocio proveen una base para la creación de los requerimientos funcionales estos pueden ser políticos, condiciones y restricciones de las actividades del negocio soportados por el sistema.

A continuación se describen las reglas del negocio.

²⁴ Ver sección 2.1.3.3 Requerimientos de Operación, en el apartado 2.3.3.5 Tiempos de respuesta del sistema



NO.	REGLA	GRADO DE VARIACIÓN	FUENTE
1.	La semilla que se encuentra en bodega estará agrupada por lotes de 200 quintales, separadas por variedad de semilla. En caso de haber menos de 200 quintales, este también será considerado como lote.	Bajo	Políticas del CENTA
2.	La semilla que ingrese a la planta procesadora para su acondicionamiento debe ser intercalada entre cultivos (especies).	Bajo. No puede pasar a planta procesadora semilla de la misma especie consecutivamente.	Políticas del CENTA y Certificación de semilla.
3.	Para la semilla almacenada perteneciente a la institución se le realizaran por parte de Certificación de semilla análisis de calidad cada tres meses y se verificara su porcentaje de germinación y humedad. Y la semilla que al realizarse su respectivo análisis cuente con una germinación debajo del 85% tendrá que ser destruida.	Bajo.	Certificación de Semilla
4.	El precio de venta de la semilla lo establecerá la junta directiva del CENTA	Bajo	Políticas del CENTA
5.	Para el servicio de acondicionamiento, arrendamiento de almacenamiento en bodega y de venta de semilla se elaborara un mandamiento de pago. Este mandamiento de pago lo podrá realizar el Jefe de la UTS y el encargado de bodega. Dicho documento es necesario para poder facturar y entregarle el producto o prestar el servicio al cliente.	Bajo, la unidad de tecnología de semilla solo emitirá mandamiento de pago y el cliente debe presentar el mandamiento de pago en colecturía de la unidad de comercialización para poder factura el producto o servicio.	Corte de Cuentas
6.	El CENTA no controlara los análisis de calidad de la semilla que se encuentra en bodega en calidad de depósito por el servicio de arrendamiento.	Alto. El control lo realizara la entidad que utiliza el servicio y Certificación de semilla por oficio se encarga de realizar análisis de calidad a la semilla almacenada e informarle a dicha entidad sobre los resultados.	Políticas del CENTA



NO.	REGLA	GRADO DE VARIACIÓN	FUENTE
7.	El costo de acondicionamiento y almacenamiento lo establece la UTS en base a estudios. Actualmente el costo para el almacenamiento de la semilla producida dentro de la UTS es de \$0.62 por quintal y para el acondicionamiento es de \$9.00 por quintal.	Bajo, Este varía solamente si la UTS realiza un nuevo estudio para determinar dichos costos.	Políticas del CENTA.
8.	Los costos indirectos en la producción de semilla como la energía y el riego varían de acuerdo a las estaciones del clima. En la época de verano se utiliza la energía eléctrica y los pozos, por tal razón esos costos indirectos se toman en cuenta y al contrario en el periodo de invierno estos no son tomados en cuenta.	Baja. Al igual que los costos de acondicionamiento y almacenamiento, esta varía solamente si la UTS realiza un nuevo estudio para determinar dicho costo.	Políticas del CENTA

Cuadro 2.3.2.1.1. Reglas de Negocio

2.3.3. REQUERIMIENTOS DE OPERACIÓN

Estos requerimientos son aquellos necesarios para que el Sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA (SAPPS), opere sin mayores problemas, ya que están orientados a definir las condiciones que deben estar disponibles para que el sistema informático a construir sea puesto en marcha con toda normalidad. Para definir estas condiciones se han contemplado los siguientes aspectos:

- Requerimientos medioambientales
- Requerimientos legales
- Requerimientos tecnológicos
- Requerimientos de recursos humanos
- Requerimientos de seguridad

2.3.3.1. REQUERIMIENTOS MEDIOAMBIENTALES

A continuación se presentan las condiciones que debe cumplir el medio ambiente para que el sistema de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA funcione correctamente:

1. Para evitar daños en el equipo informático por cambios de voltaje que afecten a la información almacenada, es necesario que el sistema eléctrico al que estarán conectadas las computadoras estén debidamente polarizadas y además cada una de las computadoras cliente y el servidor deben utilizar un UPS (UninterruptiblePowerSupply) para que en casos de interrupciones en el suministro de energía eléctrica brinden el tiempo necesario para terminar las tareas que se están desarrollando y apagar adecuadamente el equipo.



2. En el lugar donde se encuentre el servidor que almacenará toda la información se debe disponer de un sistema de enfriamiento (aire acondicionado) que sea capaz de mantener una temperatura ambiente que no sobrepase los 20 grados Celsius, para evitar el deterioro del equipo. Una desventaja de las instalaciones del aire acondicionado es que son fuente de incendios, por lo que es necesario contar con extinguidores de fuego y capacitar al personal a utilizarlos.
3. Para prevenir una excesiva temperatura en los equipos cliente y en el servidor, es fundamental que cuenten con una ventilación interior suficiente, incluyendo ventiladores para los discos duros y una fuente de alimentación correctamente ventilada, ya que a mayor temperatura es menor el tiempo entre fallos de los equipos, lo que acelera su deterioro.
4. El acceso al área donde se encuentre el servidor debe ser restringida.
5. La infraestructura donde se encuentre el servidor debe garantizar la ausencia de filtraciones de agua y presentar resistencia a fenómenos naturales del tipo climatológicos y terremotos.
6. El cableado de la red debe estar protegido por canaletas plásticas para evitar daños en la misma.
7. Es recomendable que todas las computadoras tengan una atmósfera libre de polvo, por eso la limpieza en el lugar donde están los ordenadores debe ser frecuente, controlada y supervisada.

2.3.3.2. INTERRELACIÓN CON OTROS SISTEMAS

El Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA se interrelacionara con diferentes sistemas tanto internos como externos, estos son:

- **Unidad de comercialización:** Encargada de realizar las ventas de semilla y grano para consumo, por lo que necesita conocer las existencias en bodega de la unidad de tecnología de semilla, y utiliza los mandamientos de pago elaborados en la Unidad de tecnología de semilla (UTS) para generar las facturas que sirven para el control de egresos de semilla de bodega por ventas y por los servicios de acondicionamiento de semilla y arrendamiento de almacenamiento en bodega, brindados por la UTS.
- **Certificación de semilla:** Esta es una entidad externa perteneciente a la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA), brinda información de los resultados obtenidos de los análisis que realiza a muestras de lotes de semilla almacenados, con esto garantiza el cumplimiento de estándares de calidad de las semillas almacenadas, además brinda información sobre la demanda de semilla certificada por parte de los productores.
- **Unidad de Planificación:** Es la que administra los proyectos de apoyo a agricultores, requiere conocer información de semilla existente en bodega.
- **Unidad de programas de investigación:** Esta unidad a través de programa de granos básicos es la encargada de liberar nuevas variedades de semilla, por lo tanto brinda la información de las características de estas nuevas variedades que alimentaran el catálogo de semillas.



2.3.3.3. REQUERIMIENTOS LEGALES

Estos requerimientos definen el marco legal bajo el cual deberá operar el sistema de información. El correcto funcionamiento del sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA (SAPPS), será conforme a la Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Intelectual, en el entendido que para su utilización se hace necesario la autorización del propietario legal del Sistema.

De acuerdo al artículo 29 del Capítulo V del Reglamento General de Procesos de Trabajos de Graduación, los derechos de autor sobre los trabajos de investigación elaborados en los procesos de graduación, serán de propiedad exclusiva de la Universidad de El Salvador, la cual podrá disponer de los mismos de conformidad a su marco jurídico interno y legislación aplicable. Por lo tanto, la distribución de este software y su licencia de uso está sujeta a disposiciones de la Universidad de El Salvador, la cual posee los derechos de autor y propiedad intelectual del software, y a la que deben solicitarse los respectivos permisos para la instalación de este software y el uso del mismo.

Además se debe contar con las licencias de las herramientas que se utilizaran juntamente con la aplicación, tales como: el Sistema Administrador de Base de Datos, el Lenguaje de Programación y el Sistema Operativo o plataforma sobre la cual se va a programar.

Antes de iniciar la etapa de operatividad de la aplicación y durante esta etapa se deberá contar con las licencias, permisos, acuerdos, condiciones, contratos y tratados necesarios para trabajar dentro del marco de la legalidad y no obtener un impase que deteriore el curso normal del utilización de la aplicación, es decir obtener y verificar en todo momento la legalidad de las licencias de software de las herramientas que se utilizaran durante y después de la etapa de desarrollo, implementación y operatividad. Además de las licencias de software para desarrollo, se deberá obtener, si es que no se poseen, las respectivas licencias de las herramientas de software que se utilizaran durante el uso de la aplicación desarrollada e implementada, así como de las herramientas adicionales en las cuales se apoyara la aplicación para su buen funcionamiento, es decir el software que utilizara el equipo cliente.

Otro aspecto importante, son los estatutos que rigen aspectos de documentación dentro de la institución, que tienen como base el título III, numeral 1 de la ley de **Normas Y Procedimientos Para Recepción y Manejo De Recursos Propios** del CENTA, en esta se estipula entre otros la emisión física de los mandamientos de pago, específicamente el Artículo 1.6 del Título III y Numeral 1 el cual dicta “*Toda factura responderá a un mandamiento de pago del responsable en cada lugar de control y venta de productos o servicios*”, ya que la UTS brinda diversos servicios, debe emitir mandamientos de pago, por lo tanto esto servirá para enmarcar el desarrollo de la aplicación.



Para mayor información sobre la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Intelectual, consulte en el CD adjunto el archivo: **AnexosAnálisis y Diseño.pdf (Anexo 1)**.
Localizado en: **CD\Etapa2**



2.3.3.4. REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS.

A continuación se presentan las especificaciones tecnológicas mínimas y recomendables para la operatividad de la aplicación propuesta.

2.3.3.4.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL SERVIDOR

Los requerimientos mínimos de hardware que debe de poseer el servidor para la operatividad de la aplicación SAPPS, se definen en base a requerimientos del sistema operativo y el gestor de base de datos instalados en el servidor y son los siguientes:

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS
Velocidad del Procesador	1.0 GHz
Memoria RAM	1 GB
Disco duro ²⁵	40 GB
Adaptador de Red	Ethernet 10/100 Mbps
OTROS	
<ul style="list-style-type: none"> • Lector CD/DVD • Monitor CRT 15" a color • Tarjeta de video VGA que permita una resolución de 1024x768 pixeles. • Teclado • Mouse 	

Cuadro 2.3.3.4.1.1. Características mínimas del servidor de producción.



Para mayor información sobre los Elementos para Estimar los Requerimientos Mínimos de Hardware en el Servidor, consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Analisis y Diseño.pdf (Anexo 2)**.
Localizado en: *CD\Etapa2*

2.3.3.4.2. REQUERIMIENTOS RECOMENDADOS DEL SERVIDOR

Los requerimientos recomendados que debe de poseer el servidor para la operatividad del SAPSS son con respecto al servidor web que arrienda el CENTA, ya que cumple con los requisitos para el correcto funcionamiento del sistema, estos son los siguientes²⁶:

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS
Procesador	Intel XeonQuad-Core E5410 2.33GHz
Memoria RAM	4 GB
Disco duro disponible	80 GB
Transferencia de datos mensual	40 GB

Cuadro 2.3.3.4.2.1. Características recomendadas del servidor de producción

²⁵Tomado en base al resultado mostrado en el Cuadro 2.3.3.4.6.4.Espacio total en disco requerido para el servidor.

²⁶ Más detalles en el Cuadro 1.6.3.4.3. Características del servidor web arrendado por el CENTA, del Anteproyecto.



2.3.3.4.3. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL CLIENTE

Los requerimientos mínimos de hardware que deben poseer los clientes para la operatividad de la aplicación SAPPS, se definen en base a requerimientos del sistema operativo y a otros aplicativos como antivirus, herramientas de ofimática y navegadores web²⁷ que tienen instalados actualmente los equipos dentro de la UTS²⁸, estos son:

ELEMENTO	CARACTERISTICAS
Velocidad del Procesador	1 GHz
Memoria RAM	256 MB
Disco duro	10 GB
Adaptador de Red	Ethernet 10/100 Mbps
OTROS	
<ul style="list-style-type: none"> • Lector CD/DVD • Monitor CRT 15" a color • Tarjeta de video VGA que permita una resolución de 1024x768 pixeles. • Teclado • Mouse 	

Cuadro 2.3.3.4.3.1. Características mínimas de las computadoras cliente.



Para mayor información sobre los Elementos para Estimar los Requerimientos Mínimos de Hardware en el Cliente, consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Analisis y Diseño.pdf (Anexo 2)**.
Localizado en: *CD\Etapa2*

2.3.3.4.4. REQUERIMIENTOS RECOMENDADOS DEL CLIENTE

Los requerimientos recomendados que deben poseer los clientes para la operatividad del SAPPS son con respecto a los equipos que posee actualmente la unidad de tecnología de semilla, ya que todas²⁹ cumplen con los requisitos mínimos para el correcto funcionamiento del sistema, las características son las siguientes:

ELEMENTO	CARACTERISTICAS
Velocidad del Procesador	1.8 GHz o superior
Memoria RAM	256 MB o superior
Disco duro	20 GB o superior
Adaptador de Red	Ethernet 10/100 Mbps
OTROS	
<ul style="list-style-type: none"> • Lector CD/DVD • Monitor CRT 15" a color • Tarjeta de video VGA que permita una resolución de 1024x768 pixeles. • Teclado • Mouse 	

Cuadro 2.3.3.4.4.1. Características recomendadas de las computadoras cliente.

²⁷No se considerara ya que Internet Explorer se incluye en la instalación de cualquier versión de Windows, pero se recomienda la utilización de otros navegadores web como los mostrados en el Cuadro 2.3.3.4.8.1. Otras aplicaciones recomendadas.

²⁸Ver Cuadro 1.6.3.4.1. Equipo de cómputo de la unidad de tecnología de semilla, en Anteproyecto.

²⁹Ver más detalles en el cuadro 1.6.3.4.1. Equipo de cómputo de la UTS, Capítulo 1- Anteproyecto.



2.3.3.4.5. REQUERIMIENTO DE ESPACIO PARA LOS DATOS EN EL DISCO DURO DEL SERVIDOR

La capacidad de espacio en disco duro requerido por la aplicación SAPPS se calcula para un horizonte de planeación de cinco años y se constituye por el volumen de información que se genera por los distintos reportes e informes, transacciones y otros elementos de información, y además del espacio requerido por la instalación del gestor de base de datos, el sistema operativo en el cual estará trabajando, la herramienta de respaldo de información y por el espacio de disco necesario para la implementación de la aplicación SAPPSS.

En el cuadro 2.3.3.4.5.1 se puede observar el espacio en disco requerido por la aplicación SAPPSS para operar por un año.

ESPACIO EN DISCO PARA LOS DATOS DURANTE UN AÑO	
Total en Megabytes	6 MB
Total en Gigabytes	0.0060 GB

Cuadro 2.3.3.4.5.1. Espacio en disco requerido por la aplicación SAPPSS para operar por un año



Para mayor información sobre el Espacio para el almacenamiento de datos anual, consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Anteproyecto.pdf (Anexo 11)**.
Localizado en: *CD\Etapa1*

2.3.3.4.6. REQUERIMIENTO DE ESPACIO FUTURO EN DISCO PARA SAPPSS

La capacidad total en disco requerida para que la aplicación SAPPSS funcione adecuadamente es de aproximadamente: 11 GB.



Para mayor información sobre los Requerimientos de Espacio futuro en disco para SAPPSS, consulte en el CD adjunto el archivo: **Cálculo de Requerimientos de Espacio futuro en disco para SAPPSS.pdf**.
Localizado en: *CD\Etapa2\Analisis*

2.3.3.4.7. REQUERIMIENTOS DE TECNOLOGÍA DE RED

Para que los ordenadores cliente se puedan comunicar con el servidor se necesita que la UTS cuente con un cableado que cumpla con las siguientes características:

- ✓ Red de Cableado Estructurado³⁰ atendiendo a las especificaciones y normas contenidas en el estándar EIA/TIA 568-A³¹
- ✓ Utilización de cable RJ45 categoría 5e.
- ✓ Topología en Estrella
- ✓ Un Switch de 8 puertos de velocidad 10/100 Mbps.

³⁰Revisar http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado para más detalle sobre cableado estructurado.

³¹ Revisar <http://www.chi.edu.mx/vblog/wp-content/uploads/2011/02/Redes.pdf> para más detalles sobre estándar.



- ✓ Un Router ADSL para darle acceso a internet a los ordenadores clientes de la unidad de tecnología de semilla para que se puedan comunicar con el servidor arrendado por la institución, este Router ADSL debe proporcionar los siguientes servicios dentro de la UTS.
 - Servidor DHCP
 - Firewall
 - Punto de acceso de la red inalámbrica.

En el lado del servidor es necesario contar con protección firewall y seguridad en la transmisión de los datos entre clientes y servidor³² a través de internet, para garantizar la privacidad y la integridad de los datos transmitidos. Por lo tanto para lograr este nivel de seguridad en la transmisión de datos se debe utilizar el protocolo HTTPS³³, el cual se basa en el uso de SSL³⁴ (Secure Socket Layer o Capa de Conexión Segura) que permite la comunicación segura entre el servidor y el navegador web en el cliente. La empresa que ha contratado el CENTA para el servicio de web hosting ya brinda la protección de firewall. También puede brindar el servicio de creación de certificados SSL³⁵ por lo que se debe adquirir este servicio.

A continuación en la figura 2.3.3.4.7.1 se presenta el Esquema requerido de Operación del SAPPS en la unidad de tecnología de semilla.

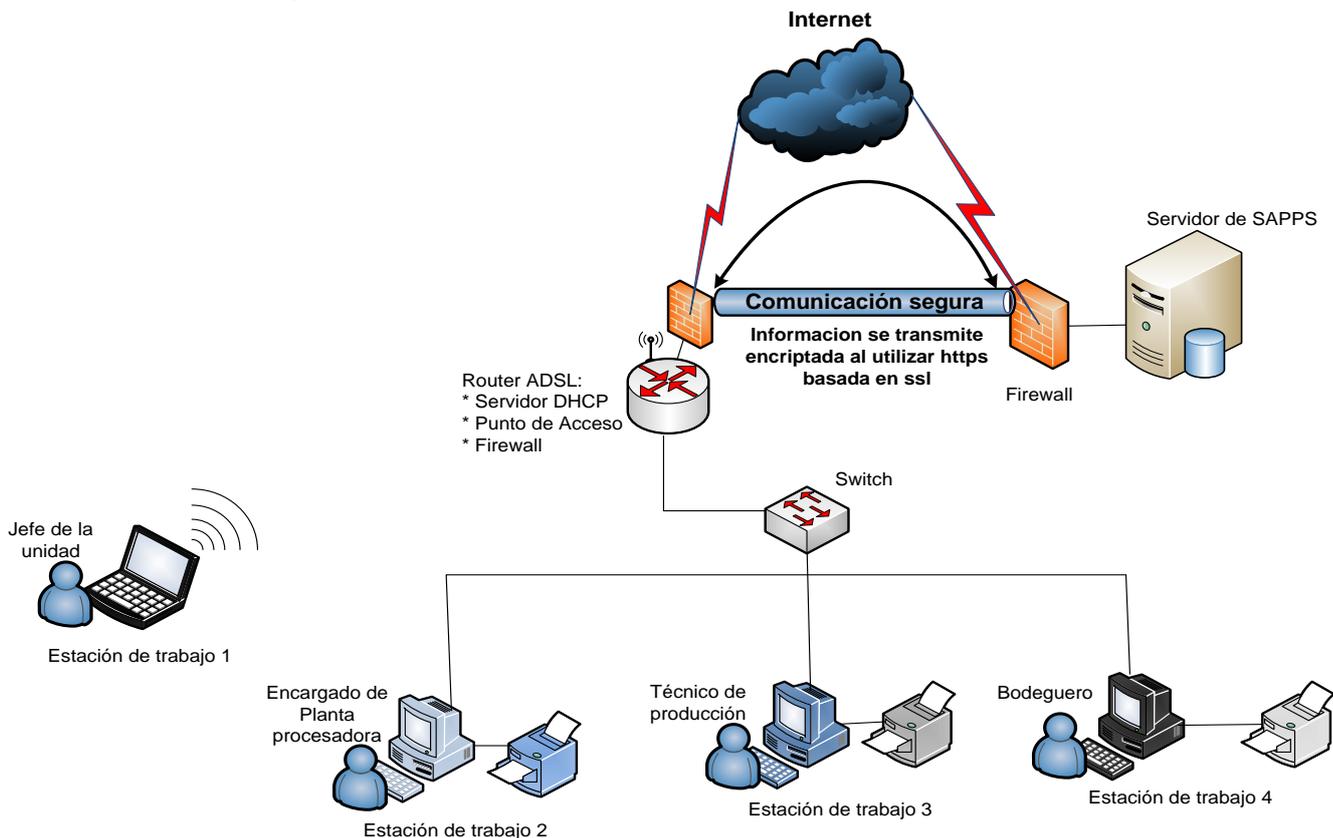


Figura 2.3.3.4.7.1. Esquema de operación de SAPPs

³² Para mayor información consultar el tema Seguridad en la transmisión de datos en la página 121 del archivo ubicado en Etapa2/Capitulo 1/Requerimientos/Operativos/web-book-b5.pdf en el cd adjunto a este documento.

³³ Visitar http://es.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol_Secure para más detalles sobre https, última visita 11/07/11

³⁴ Visitar http://es.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security y <http://www.iec.csic.es/criptonomicon/ssl.html> para más detalles sobre SSL, última visita 11/07/11

³⁵ El mandar a firmar el certificado con una autoridad certificadora como verisign quedara a decisión de las autoridades del CENTA, debido a que el costo de ese servicio es alto.



Para mayor información sobre las Especificaciones del servicio de webhosting contratado por el CENTA, consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Analisis y Diseño.pdf (Anexo 5)**.
Localizado en: *CD\Etapa2*

2.3.3.4.8. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

La plataforma recomendada para el buen funcionamiento de la aplicación SAPPS en un ambiente cliente/servidor, se define en base al software con que ya cuentan tanto el servidor arrendado por el CENTA³⁶, como los clientes de la UTS³⁷ y también de acuerdo a la evaluación realizada en la determinación de requerimientos de desarrollo³⁸, estos se detallan a continuación:

- **Sistema Operativo del Servidor: Microsoft Windows 2003 Server:** Windows 2003 Server es el servidor de sistemas de red que permite la creación de redes basadas en servidor, lo que aporta beneficios de implantación, administración, control de la seguridad y de las comunicaciones, auditoría de usuarios, gestión de información existente en la red y todo ello de una forma ágil, robusta y controlada.
- **Administrador de Base de Datos: Microsoft SQL Server 2005:** El rendimiento, la escalabilidad y la confiabilidad son factores clave por los que se ha pensado en la utilización de Microsoft SQL Server 2005. Aparte de estas cualidades fundamentales, SQL Server 2005 proporciona agilidad a las operaciones de análisis y administración de datos, permitiendo que la institución se adapte rápida y fácilmente para obtener ventaja competitiva en un entorno de cambios constantes.
- **Sistema Operativo para los Clientes: Microsoft Windows XP, Windows Vista o Windows 7:** Estos sistemas operativos proporcionan un nuevo estándar en confiabilidad y desempeño. Además están diseñados para Instituciones de todos tamaños y para usuarios que demandan el máximo desempeño de su experiencia informática.
- **Otras aplicaciones de recomendadas:**
Las aplicaciones para la navegación y/o adicionales son las existentes en el mercado y que soportan la tecnología con la cual será desarrollada la aplicación web, estas se muestran en el siguiente cuadro.

NAVEGADOR	OTRAS
Mozilla firefox 3.0 o mayor	Adobe Acrobat Reader 9.0
Opera 6.01 o mayor	Open Office
Google chrome	

Cuadro 2.3.3.4.8.1. Otras aplicaciones recomendadas

³⁶Ver Cuadro 1.6.3.4.3. Características del servidor web arrendado por el CENTA, de Anteproyecto.

³⁷Ver Cuadro 1.6.3.4.1. Equipo de cómputo de la unidad de tecnología de semilla, de Anteproyecto.

³⁸Ver Sección 2.3.4. Requerimientos de desarrollo.



2.3.3.5. TIEMPO DE RESPUESTA DEL SISTEMA

El tiempo de respuesta en una aplicación web dependerá de diversos factores tales como:

- ✓ Rendimiento de Hardware de los equipos (tanto clientes como servidor) propuestos.
- ✓ La velocidad de la red, esta se ve afectada por la latencia de red³⁹, la cual depende de tres aspectos⁴⁰:
 1. Los adaptadores de red utilizados en clientes y servidor (retraso de la NIC, generalmente es de 1microsegundo para una NIC 10BASE-T),
 2. Retardo de propagación real, ya que la señal tarda en recorrer el cable, normalmente es de unos 0.556 microsegundos por 100 m para Cat5 UTP.
 3. En tercer lugar, la latencia aumenta según los dispositivos de red que se encuentren en la ruta entre dos dispositivos. Estos pueden ser dispositivos de Capa 1 (ej. Hub o concentrador), Capa 2 (ej. un switch) o Capa 3 (ej. un router).
- ✓ Software seleccionado para el funcionamiento del Servidor.
- ✓ El número de usuarios concurrentes que se comunican con el servidor, es decir la cantidad de usuarios que se conectan o lo utilizan de manera simultánea, a medida que este número aumenta el desempeño de una aplicación se puede ver afectado.
- ✓ El tipo o complejidad de transacción realizada por el usuario en el sistema, no es lo mismo el ingreso al sistema, que la generación de un informe estadístico.

De acuerdo a investigaciones realizadas en internet⁴¹, se espera que SAPPS brinde un buen desempeño con tiempos de respuesta no mayores a 10 segundos, pero como se mencionó antes son diversos los factores que podrían hacer variar estos tiempos al implementar el sistema en el entorno de producción.

2.3.3.6. REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS.

El recurso humano es pieza fundamental para el buen desempeño y funcionamiento de un sistema es por esto que la aplicación SAPPS necesita que la unidad de informática del CENTA cuente con personal capacitado que se encargue de administrar y dar mantenimiento a la información que este produzca y que se mantiene almacenada en la base de datos del sistema.

A continuación se definen las funciones y características que deberán de poseer el recurso humano que intervendrá en el funcionamiento del SAPPS y que brindará soporte a la utilización de este:

³⁹ La latencia es el tiempo que le toma a una trama o a un paquete hacer el recorrido desde la estación origen hasta su destino final

⁴⁰ Información del capítulo 2 – Latencia de red, del CCNA3 v4.0

⁴¹ Consultar <http://geeks.ms/blogs/avelasco/archive/2008/04/13/191-cu-225-nto-es-el-tiempo-de-carga-de-una-p-225-gina-web-que-consideramos-aceptable.aspx> y <http://estandaresyusabilidad.blogspot.com/2007/11/tiempos-de-respuesta-en-la-web.html> para más detalles sobre tiempos de respuesta aceptables en aplicaciones web.



PUESTO	ADMINISTRADOR
DESCRIPCION	Será el responsable de velar por el buen funcionamiento de la aplicación y se asegurara de que opere en condiciones óptimas, logrando con esto que los usuarios utilicen el sistema sin ningún problema.
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar acceso al sistema a través de la creación de usuarios, además de otorgar los permisos y privilegios necesarios a dicho usuario. ✓ Monitorear la validez de la información que se utilizará para configurar el sistema. En caso de problemas es el responsable de repararla. ✓ Garantizar que la instalación y funcionamiento de las aplicaciones del sistema se encuentren en forma correcta. ✓ Controlar y verificar que se elaboren las copias de respaldo de la base de datos que va a utilizar el sistema, para evitar la pérdida de información importante para la generación de reportes tanto de operaciones como de toma de decisiones. ✓ Detectar anomalías del sistema, tanto en la información que almacena como en la que genera, brindando seguridad en la obtención de esta.
REQUISITOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ingeniero en sistemas informático o carreras afines ➤ Conocimientos básicos de SQL ➤ Conocimiento de funcionamiento e instalación de lenguaje de 4ª. generación ➤ Capacidad deductiva. ➤ Capacidad de análisis y diseño de sistemas. ➤ Manejo de equipo informático. ➤ Conocimientos de sitios Web. ➤ Capacidad de administrar personal.

Cuadro 2.3.3.6.1. Perfil de puesto Administrador del Sistema



PUESTO	ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS
DESCRIPCION	Será el responsable de dar mantenimiento y garantizar el buen funcionamiento de la base de datos que será utilizada por el SICAMOP
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantizar el buen funcionamiento y disponibilidad de la base de datos para que el sistema pueda generar la información requerida en todo momento. ✓ Crear los backups de la base de datos para prevenir la pérdida de datos. ✓ Optimizar la funcionalidad de la base de datos con la creación de vistas, procedimientos y/o disparadores que ayude a ello. ✓ Diseñar los procedimientos de mantenimiento a la base de datos en el caso de ser estos necesarios. ✓ Monitoreo constante de la base de datos por cualquier anomalía que se presente.
REQUISITOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Técnico en informática o carreras afines. ➤ Conocimientos para el buen rendimiento de las bases de datos. ➤ Conocimientos avanzados de SQL Server ➤ Experiencia en administración de bases de datos, creación de vistas, procedimientos almacenados y disparadores.

Cuadro 2.3.3.6.2. Perfil de puesto Administrador de Base de Datos

Los perfiles anteriores, Administrador del Sistema y Administrador de Base de Datos, pueden ser desempeñados por una sola persona, siempre y cuando cumpla con los respectivos requisitos.

En el cuadro 2.3.3.6.3 Perfil de Usuarios del Sistema, se determinan los conocimientos básicos necesarios con los que deben contar los usuarios de negocios, estos son los empleados pertenecientes a la unidad de tecnología de semilla del CENTA.

PUESTO	USUARIO
DESCRIPCION	Son los usuarios de negocios finales que se encargarán de alimentar la base de datos de SAPPS con la información necesaria.
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alimentar al sistema informático con la información necesaria generada por las diversas actividades desarrolladas en la unidad y a las cuales el sistema informático dará apoyo.
REQUISITOS	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Manejo de Computadoras ➤ Manejo del sistema operativo Windows XP o posterior. ➤ Conocimientos básicos del uso de navegadores web.

Cuadro 2.3.3.6.3. Perfil de Usuarios del sistema



2.3.3.7. REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD.

La seguridad es un elemento indispensable para el funcionamiento óptimo de cualquier sistema de información, es por ello que el Sistema de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA, debe incluir aspectos de seguridad que permitan mantener la integridad de la información, esto es muy importante ya que en la actualidad la información es considerada como un recurso en muchas organizaciones e instituciones, por lo tanto se debe de proteger ya que al dañarse o faltar puede afectar el desempeño en la institución. Para ello es necesario identificar las amenazas que pueden causar estas bajas en los recursos de información y en la medida de lo posible prevenir cualquier daño que la información pueda tener.

Entre las amenazas de seguridad que hay que considerar se pueden mencionar:

1. Desastre del entorno (Seguridad Física)
2. Amenazas del sistema (Seguridad Lógica)
3. Amenazas en la red (Comunicaciones)
4. Amenazas de personas (dentro- fuera de la institución)

A continuación se listan algunos riesgos que se toman en cuenta por las amenazas a la seguridad mencionadas anteriormente:

- a. Robo de información
- b. Fallas en los equipos
- c. Virus informáticos
- d. Equivocaciones
- e. Accesos no autorizados
- f. Fraude
- g. Fuego
- h. Robo de hardware
- i. Desastre natural (Terremoto, Inundaciones, etc.)
- j. Vandalismo

Por lo tanto las medidas de seguridad deberán estar orientadas a proteger física y lógicamente la información.

2.3.3.7.1. SEGURIDAD FÍSICA

La seguridad física consiste en la aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial. Estas medidas de seguridad deberán garantizar que el servidor físico se encuentre en las instalaciones adecuadas y que sólo deberá dar acceso al personal autorizado

Las principales amenazas que se proveen en la seguridad física son:

- Desastres naturales, incendios accidentales, tormentas e inundaciones.
- Amenazas ocasionadas por el hombre.



- Disturbios, sabotajes internos y externos deliberados.

A continuación se establecen las siguientes políticas, con el objetivo de mantener una serie de acciones a seguir de forma eficaz y oportuna para la prevención, recuperación y corrección de los diferentes tipos de riesgos que se deben de contemplar en la seguridad:

- ✓ Definir quienes tienen acceso a las máquinas y si realmente deben de acceder. El servidor deberá estar ubicado en un local con acceso restringido de forma tal que no cualquiera tenga acceso a él.
- ✓ Prohibir y evitar que las personas se encuentren fumando o comiendo dentro del local donde está ubicado el servidor.
- ✓ Para evitar el deterioro por el sobrecalentamiento del servidor y asegurar su correcto funcionamiento, este debe estar en un local con una temperatura adecuada (para lo cual es indispensable el aire acondicionado) y que no presente humedad.
- ✓ Deberá contarse con extinguidores de fuego, para hacer uso de ellos en caso necesario.
- ✓ Definir medidas de recuperación tales como Almacenar los backups y respaldos del sistema en un local diferente al utilizado para el resguardo del servidor.
- ✓ Prohibir el uso sin autorización de disquetes o cintas magnéticas en las máquinas donde se encuentre instalado el sistema.
- ✓ Instalar un Firewall para permitir sólo el acceso de usuarios autorizados; esto debido a que el sistema podrá ser utilizado a través de Internet. La definición del Firewall a utilizar dependerá del diseño que se elabore para la red que se va a instalar.
- ✓ La instalación eléctrica es muy importante por lo que una falla en la instalación puede llegar a provocar serios daños al equipo de la unidad, así como detener parcialmente la operación de los empleados. Es necesario conocer y tener presentes los voltajes de trabajo especificados por los proveedores del equipo computacional, del equipo de aire acondicionado y del equipo adicional. Para el equipo computacional y aire acondicionado se requiere corriente regulada e ininterrumpida por lo que se debe tener:
 - *Tomas de Corriente Polarizadas:* Para que funcionen adecuadamente, las computadoras necesitan de una fuente de alimentación eléctrica fiable, es decir, una que se mantenga dentro de parámetros específicos (se puede utilizar reguladores de voltaje como otra alternativa).
 - *UPS (fuente de poder alternativa):* El UPS provee energía de respaldo en el momento en que se presente cualquier disturbio en el suministro de la misma, como cortes de potencia y períodos de sobre voltaje.

2.3.3.7.2. SEGURIDAD LÓGICA.

La seguridad lógica consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo.

Para la seguridad lógica de SAPPs es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:



2.3.3.7.2.1. Identificación y Autenticación.

Para mantener la integridad y resguardo de la información confidencial es necesario definir la identificación de los usuarios y claves de acceso, así solo los usuarios que las posean podrán acceder a los servicios de SAPPS. Se debe además establecer la longitud de las claves de acceso (mínimo 8 y como máximo 16 caracteres) y el período de vigencia de las mismas para reducir las posibilidades de que ingresen al sistema personas no autorizadas. La identificación y autenticación es la base para la mayor parte de los controles de acceso y para el seguimiento de las actividades de los usuarios. Se denomina Identificación al momento en que el usuario ingresa en el sistema y Autenticación a la verificación que realiza el sistema sobre esta identificación.

La técnica que se utilizará para la identificación para SAPPS, es la siguiente: Ingreso del Usuario y contraseña por parte de los empleados del CENTA.

Se establecen estos controles de acceso al sistema para asegurar que el usuario autorizado tenga acceso solo a las opciones a que tiene derecho según el perfil de usuario que posea.

2.3.3.7.2.2. Restringir el acceso al SAPPS.

Permite controlar el acceso de los usuarios por diferentes modalidades de acceso.

Tomando en cuenta los siguientes aspectos de seguridad:

- a. Lectura: el usuario puede únicamente leer o visualizar la información pero no puede alterarla. Debe considerarse que la información puede ser copiada o impresa.
- b. Escritura: este tipo de acceso permite agregar, modificar o borrar información.

2.3.3.7.2.3. Seguridad del Sistema Informático.

Este nivel de seguridad lo representan todos los niveles de seguridad necesarios para mantener la integridad de la información, por lo que se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Seguridad en el acceso de los datos de entrada.
- b. Protección de la información que la proporcionara la Base de Datos y el Sistema Operativo (si se requiere mayor seguridad se recomienda la instalación de un cortafuego y utilizar el protocolo HTTPS basado en SSL ya que el tráfico entre clientes y servidor atravesara la Internet, esto brindara otro nivel de seguridad en la información que viajara por Internet).
- c. Seguridad e integridad de los datos almacenados.
- d. Detección y eliminación de virus.
- e. Mantenimiento de la información.
- f. Manejo y recuperación de errores.
- g. Utilizar una bitácora para monitorear lo que los usuarios del sistema han hecho en el sistema, como por ejemplo si han logrado o no acceder al sistema, si han agregado, modificado registros de la base de datos, etc.
- h. Se deben crear periódicamente backups de la información de la base de datos para evitar pérdidas de información⁴².

⁴² La empresa contratada para el servicio de web hosting, lleva a cabo esto y actualmente le entrega al CENTA cada tres meses dos copias de respaldo del sitio web, en dvd's.



2.3.4. REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO

A continuación se presentan los requerimientos de desarrollo del proyecto, con el objeto de especificar los recursos tecnológicos existentes, los perfiles del recurso humano necesario, el tiempo de desarrollo así como la evaluación y selección de las herramientas de desarrollo a utilizar para desarrollar el Sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA.

2.3.4.1. RECURSOS TECNOLÓGICOS

Se consideran los recursos tecnológicos que deben estar disponibles para desarrollar el Sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA. A continuación se describe el hardware disponible:

2.3.4.1.1. HARDWARE

Las características de equipo informático con que cuenta el equipo de desarrollo son las siguientes:

Servidor.

Las características específicas del equipo servidor que se utilizará para el desarrollo del proyecto se pueden observar en el siguiente cuadro.

ELEMENTO	CAPACIDAD
Tipo	Laptop
Procesador	Intel Core i3
Velocidad del procesador	2.4 GHz
Memoria RAM	2 GB
Disco Duro	500 GB
Unidades Ópticas	Grabador/Lector CD/DVD
Tarjeta de Red	10/100Mbps

Cuadro 2.3.4.1.1.1. Características de Hardware del Servidor

Estaciones de Trabajo.

Se utilizarán 3 estaciones de trabajo para el desarrollo del proyecto, en el cuadro 3.4.1.1.2 se detallan las características de cada una de ellas:



ELEMENTO	ESTACIÓN DE TRABAJO 1	ESTACIÓN DE TRABAJO 2	ESTACIÓN DE TRABAJO 3
Tipo	Desktop	Laptop	Laptop
Procesador	Intel Pentium 4	Intel Core 2 Duo	Intel Pentium Dual core
Velocidad del procesador	3.0 GHz	1.67 GHz	2.3 GHz
Memoria RAM	2 GB	1.5 GB	2 GB
Disco Duro	160 GB	110 GB	250 GB
Unidades Ópticas	Grabador/Lector CD/DVD	Grabador/Lector CD/DVD	Grabador/Lector CD/DVD
Tarjeta de Red	10/100 Mbps	10/100Mbps	10/100Mbps

Cuadro 2.3.4.1.1.2. Características de Hardware de las Estaciones de Trabajo

Impresoras y Equipo de Comunicaciones.

En el cuadro 3.4.1.1.3 se especifican las características de cada uno de estos dispositivos

ELEMENTO	IMPRESOR 1	IMPRESOR	ESCANER	COMUNICACION
Tipo	Inyección de tinta	Inyección de tinta	Cama Plana	Enrutador Inalámbrico.
Marca	HP	CANON	CANON	Broadtech
Modelo	Hp deskjet 1000	PIXMA IP1900	FB620U	ADSL2+ 8186-V2
Conectividad / estándares	USB 1.1 - 2.0	USB 1.1 – 2.0	USB 1.1	IEEE 802.11g, IEEE 802.3, IEEE 802.3u

Cuadro 2.3.4.1.1.3. Características de Impresoras y equipo de red



2.3.4.1.2. SOFTWARE

En el cuadro 3.4.1.4 se detalla el software principal que se utilizarán en el desarrollo del proyecto.

ELEMENTO	DESCRIPCION	FABRICANTE
Sistema operativo para estaciones de trabajo	Windows XP SP2	Microsoft
Sistema operativo para servidor	Windows server 2003	Microsoft
Sistema gestor de base de datos	MS SQL Server 2005	Microsoft
Servidor web	IIS	Microsoft
Lenguaje de programación	ASP.NET	Microsoft
Herramienta de programación	Microsoft visual Studio .NET 2008	Microsoft
Planificador de proyectos	Microsoft Project	Microsoft
Herramientas de Ofimática	Paquete de Microsoft Office 2007	Microsoft
Generador de diagramas	Microsoft Visio 2007	Microsoft
Navegador web	Mozilla Firefox 3.6	Corporación Mozilla
Diagramador UML	Poseidon for UML Professional Edition	Gentleware
Modelado de Base de Datos	SybasePowerDesigner 15.0	Sybase

Cuadro 2.3.4.1.2.1. Principales software a utilizar en el desarrollo del proyecto



Para mayor información sobre la Evaluación de Herramientas de Desarrollo, consulte en el CD adjunto el archivo: **Evaluación de herramientas de desarrollo.pdf**.

Localizado en: *CD\Etapa2\Análisis*

2.3.4.2. TIEMPO DE DESARROLLO

El tiempo planificado para el desarrollo del proyecto tiene una duración de 8 meses en total; con jornadas laborales de 8 horas por día y 5 días laborales por semana, sin contar días festivos. Las macro actividades se detallan en el cuadro 3.4.2.1

MACROACTIVIDAD	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACIÓN (DIAS)
Análisis, determinación de requerimientos y diseño del sistema	Lunes 09/05/11	Jueves 21/07/11	47
Programación y plan de implementación	Lunes 25/07/11	Miércoles 30/11/11	82
Total			123

Cuadro 2.3.4.2.1. Tiempo de desarrollo asignado distribuido en macroactividades



2.3.4.3. PERFILES DEL PERSONAL TÉCNICO

En los cuadros 2.3.4.3.1 y 2.3.4.3.2, se detallan el perfil de los puestos del personal que se requiere para desarrollar el proyecto.

NOMBRE DEL PUESTO O CARGO:	DIRECTOR Y OBSERVADOR DEL PROYECTO
Objetivo	Coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades del grupo de desarrolladores.
Funciones específicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar el proceso de desarrollo desde una perspectiva de la ingeniería de sistemas informáticos. ▪ Planificar, coordinar y dirigir las actividades de desarrollo del proyecto. ▪ Brindar observaciones y recomendaciones en cada etapa del proyecto. ▪ Coordinar reuniones de trabajo.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ing. de Sistemas Informáticos o carreras afines. ▪ Experiencia en el manejo de Recurso Humano. ▪ Trabajo por metas y objetivos. ▪ Conocimientos sobre metodología Orientada a Objetos y base de datos. ▪ Conocimientos avanzados de lenguaje SQL. ▪ Conocimientos de técnicas de programación. ▪ Capacidad para realizar la planificación, gestión y control del proyecto. ▪ Conocimientos en técnicas de diseño de sistemas. ▪ Conocimientos en el proceso de evaluación y supervisión de las pruebas. ▪ Capacidad para realizar la integración con otros sistemas software o físicos y supervisión de la implementación del sistema informático.
Otras habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Responsable. ▪ Objetivo ▪ Dinámico ▪ Organizado ▪ Discreto. ▪ Iniciativa. ▪ Trabajo en Equipo. ▪ Trabajar bajo presión. ▪ Habilidad para tomar decisiones.

Cuadro 2.3.4.3.1. Perfil del personal técnico director y observador del proyecto



NOMBRE DEL PUESTO O CARGO:	ANALISTA-PROGRAMADOR (4 PERSONAS)
Objetivo	Obtener y analizar los requerimientos necesarios para diseñar, programar, probar y documentar el sistema informático para los requerimientos planteados, finalmente crear el adecuado plan de implementación del sistema.
Funciones específicas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinar los requerimientos del sistema. ▪ Analizar los procedimientos y flujos de información en el sistema y modelarlo usando las técnicas de análisis orientado a objetos. ▪ Realizar la documentación del sistema. ▪ Modelar los datos. ▪ Codificar módulos, de acuerdo a las especificaciones de diseño y a normas para la codificación y documentación de los mismos. ▪ Probar la aplicación para asegurar su correcto funcionamiento.
Requisitos mínimos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Egresado o graduado de ingeniería de sistemas informáticos. ▪ Manejo de Windows server 2003. ▪ Conocimientos de Visual Studio .NET. ▪ Lenguajes de programación ▪ Conocimientos de Bases de Datos Relacional. ▪ Manejo de SQL Server 2005. ▪ Manejo de Web Server IIS ▪ Diseño de bases de datos ▪ Uso de herramientas de modelado de bases de datos ▪ Análisis y diseño de sistemas ▪ Redes y comunicaciones ▪ Diseño e implementación de sistemas informáticos. ▪ Desarrollo de proyectos informáticos ▪ Administración de proyectos informáticos
Otras habilidades	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de Análisis. ▪ Creatividad. ▪ Trabajo en Equipo. ▪ Responsabilidad ▪ Buenas relaciones humanas. ▪ Disponibilidad de horarios.

Cuadro 2.3.4.3.2. Perfil del personal técnico grupo de desarrollo



2.4. MODELO DE CASOS DE USO

La escritura de los casos de uso o historias de uso de un sistema, es una técnica que permite entender y describir los requisitos (sobre todo funcionales). El conjunto de todos los casos de uso es un modelo de la funcionalidad y el entorno del sistema y se le denomina *Modelo de Casos de Uso*. Los casos de uso son un mecanismo para ayudar a mantener los requisitos del sistema, simples y entendibles para todo el personal involucrado.

En esta sección se presenta una descripción de los principales actores del sistema, luego se muestran los diagramas de casos de uso identificados correspondientes a las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, así como la descripción en formato completo de cada caso de uso para el *Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA (SAPPS)*.

2.4.1. DESCRIPCIÓN DE ACTORES

Un *actores* algo con comportamiento, como una persona (identificada por un rol), sistema informático u organización, y que realiza algún tipo de interacción con el sistema. Los principales actores identificados en el sistema son los siguientes:

- **Jefe de la UTS:** Es el jefe de la Unidad de Tecnología de semilla, tiene a su cargo la planificación, administración y supervisión de todas las operaciones realizadas en la unidad, principalmente la producción de semilla, el acondicionamiento y almacenamiento adecuado de la misma.
- **Técnico en Producción:** Responsable del manejo de cultivos de una especie de semilla específica, que comprende la programación de actividades del cultivo, registro de costos de producción y otras funciones.
- **Encargado de Bodega:** Realiza las operaciones de ingreso y egreso de semilla de las bodegas con que cuenta la unidad.
- **Unidad Interesada⁴³:** Representa a las demás unidades del CENTA que requieren conocer las actividades realizadas en la unidad, entre ellas se encuentran: Gerencia de Investigación Tecnológica, UACI, Auditoría Interna, Unidad de Comercialización, Gerencia Administrativa, Certificación de Semilla (entidad externa).
- **Cliente:** Representa a la persona que solicita algún servicio de la unidad, ya sea servicio de almacenamiento de semilla en bodega ó el servicio de acondicionamiento de semilla. Quienes desempeñan este rol son: productores de semilla, técnico en producción, representantes de programas del CENTA, UACI.
- **Administrador del Sistema:** Persona encargada de gestionar las funciones básicas del sistema; tales como: gestión de usuarios, mantenimientos y actualizaciones

⁴³ Revisar Descripción de las Unidades interesadas en la sección 2.2.2 Descripción de Enfoque de Sistemas de la Solución Propuesta, apartado de Medio Ambiente.



2.4.2. RESUMEN DE CASOS DE USO

En listan los casos de uso identificados por cada etapa del proceso productivo de semilla y los principales actores involucrados en cada uno de ellos.

NO.	CASO DE USO	JEFE DE LA UTS	TÉCNICO EN PRODUCCIÓN	ENCARGADO DE BODEGA	UNIDAD INTERESADA	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA
ETAPA DE PRODUCCIÓN						
1.	Generar Plan de producción de semilla	✓			✓	
2.	Generar el Plan de compras	✓			✓	
3.	Registrar Programación de actividades de producción por variedad de semilla		✓			
4.	Registrar el Manejo Agronómico por variedad de semilla		✓			
5.	Gestionar Catálogo de Actividades		✓			
6.	Generar Consolidado de Manejo Agronómico por variedad de semilla	✓	✓			
7.	Generar Costos de producción e ingreso neto por variedad de semilla	✓	✓			
8.	Gestionar Catálogo de semilla	✓	✓	✓		
9.	Gestionar Insumos y/o Materiales	✓				



NO.	CASO DE USO	JEFE DE LA UTS	TÉCNICO EN PRODUCCIÓN	ENCARGADO DE BODEGA	UNIDAD INTERESADA	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA
10.	Gestionar Lotes para cultivo	✓				
11.	Gestionar Variedades de cultivo	✓	✓			
12.	Gestionar Maquinaria agrícola	✓				
13.	Gestionar Empleados	✓				
14.	Gestionar Catálogo de Costos	✓				
15.	Generar Reportes de Producción	✓	✓			
16.	Generar Reportes y Estadísticas de producción	✓				
ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO						
17.	Administrar notas de envío de semilla a planta procesadora	✓				
18.	Programar fechas de fases de acondicionamiento en planta procesadora	✓				
19.	Consultar programación general de fechas de actividades en la planta procesadora	✓				
20.	Reprogramar fechas de las fases de acondicionamiento de semilla en planta procesadora	✓				



NO.	CASO DE USO	JEFE DE LA UTS	TÉCNICO EN PRODUCCIÓN	ENCARGADO DE BODEGA	UNIDAD INTERESADA	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA
21.	Gestionar servicio de acondicionamiento de semilla a terceros	✓				
22.	Programar fechas para mantenimiento de la planta procesadora	✓				
23.	Registrar resultados de acondicionamiento de semilla en planta procesadora	✓				
24.	Generar nota de envió de semilla a bodega / grano para consumo		✓			
25.	Generar Reporte de acondicionamiento de semilla	✓				
ETAPA DE ALMACENAMIENTO						
26.	Realizar Ingreso de semilla a bodega			✓		
27.	Realizar Egreso de semilla de bodega			✓		
28.	Registrar Resultados de análisis de calidad			✓		
29.	Consultar Indicadores de calidad	✓		✓		
30.	Programar fechas de mantenimiento de bodega			✓		
31.	Consultar Existencias de semilla	✓	✓	✓	✓	



NO.	CASO DE USO	JEFE DE LA UTS	TÉCNICO EN PRODUCCIÓN	ENCARGADO DE BODEGA	UNIDAD INTERESADA	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA
32.	Gestionar Productores de semilla.			✓		
33.	Gestionar Lotes de semilla			✓		
34.	Gestionar Bodegas			✓		
35.	Generar Reportes de bodega	✓		✓		
36.	Generar Información estadística	✓			✓	
ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA						
37.	Gestionar Usuarios					✓
38.	Gestionar Perfiles de Usuario					✓
39.	Supervisar Bitácora de actividades de usuario					✓
40.	Validar usuario					✓

Cuadro 2.4.2.1 Casos de uso identificados en las Etapas del Proceso Productivo de semilla y la Administración del sistema



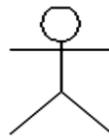
2.4.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. En el diagrama de casos de uso se representa también el sistema como una caja rectangular con el nombre en su interior. El diagrama contiene los siguientes elementos:

- **Caso de Uso:** Es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.



- **Actor:** Representan roles que humanos, dispositivos de hardware o sistemas externos juegan mientras interactúan con el sistema. No son parte del sistema y están situados fuera de sus límites.



Cliente

- **Relaciones:** Define la interacción entre los actores y los casos de uso, así como entre los casos de uso. En el cuadro 4.3.1 se describen las relaciones existentes y la simbología para representar cada una de ellas, así como una pequeña descripción de su función.



TIPO DE RELACIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Asociación		Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor a un caso de uso. Dicha relación se denota con una línea simple.
Relación Incluye		Un caso de uso base incorpora explícitamente a otro caso de uso en un lugar especificado en dicho caso base. Se suele utilizar para encapsular un comportamiento parcial común a varios casos de uso.
Relación Extiende		Cuando un caso de uso base tiene ciertos puntos (puntos de extensión) en los cuales, dependiendo de ciertos criterios, se describe un comportamiento opcional del sistema (a diferencia de la relación incluye que se da siempre que se realiza la interacción descrita)
Generalización		El caso de uso hijo hereda el comportamiento y significado del caso de uso padre.

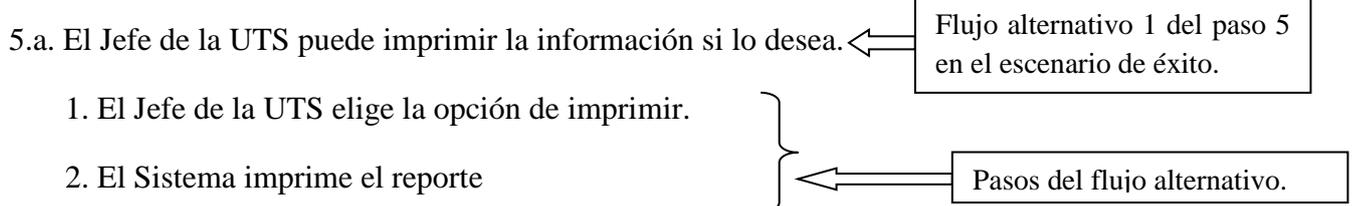
Cuadro2.4.3.1. Tipos de relaciones y símbolos en los diagramas de casos de uso

2.4.3.1. Extensiones (o flujos alternativos)

Las extensiones son muy importantes. Indican todos los otros escenarios o bifurcaciones, tanto de éxito como de fracaso. Se puede observar que en el ejemplo de caso de uso completo, la sección de Extensiones es considerablemente más larga y compleja que la correspondiente al Escenario Principal de Éxito; esto es normal y de esperar. También se conocen como “Flujos Alternativos

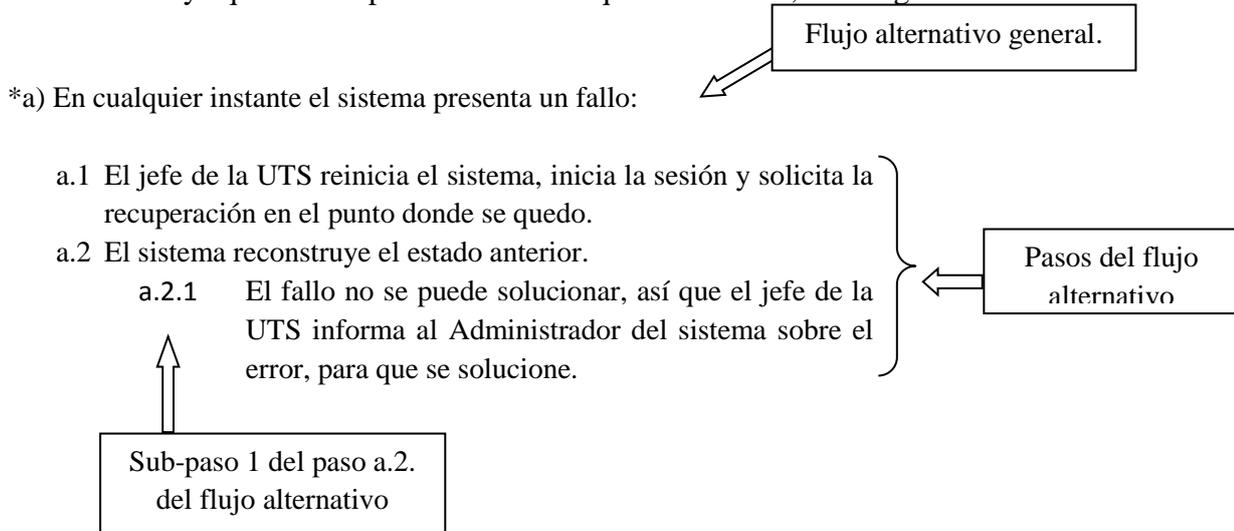
A continuación se hace una aclaración sobre como leer los flujos alternativos de los pasos del escenario principal de éxito, estos se identifican con el número del paso de éxito seguido de un punto y luego una letra que irá incrementando según la cantidad de flujos alternativos del paso de éxito. Por ej. El paso 1 del escenario de éxito de un caso de uso en particular, tiene dos flujos alternativo estos se indicaran como 1.a y 1.b respectivamente, a la vez cada uno de esos flujos alternativos se puede descomponer en pasos los cuales se indicaran simplemente con números ordenados ascendentemente, ej. 1, 2, 3,.....

Ejemplo para el paso 5 del escenario de éxito, “El Sistema muestra la información de la programación de actividades de acondicionamiento para las notas de envío de semilla a planta procesadora”, en el caso de uso “Administra notas de envío de semilla a planta procesadora”





Existe también un flujo alternativo general, el cual se encuentra en la descripción de todos los casos de uso, pero no está relacionado con ningún paso del escenario de éxito, pero se ha considerado ya que este se puede dar en cualquier momento, es el siguiente:



En este apartado se presentan los diagramas de casos de uso para cada una las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla, así como el diagrama de administración del sistema. Ver las figuras 2.4.4.1 a 2.4.4.4

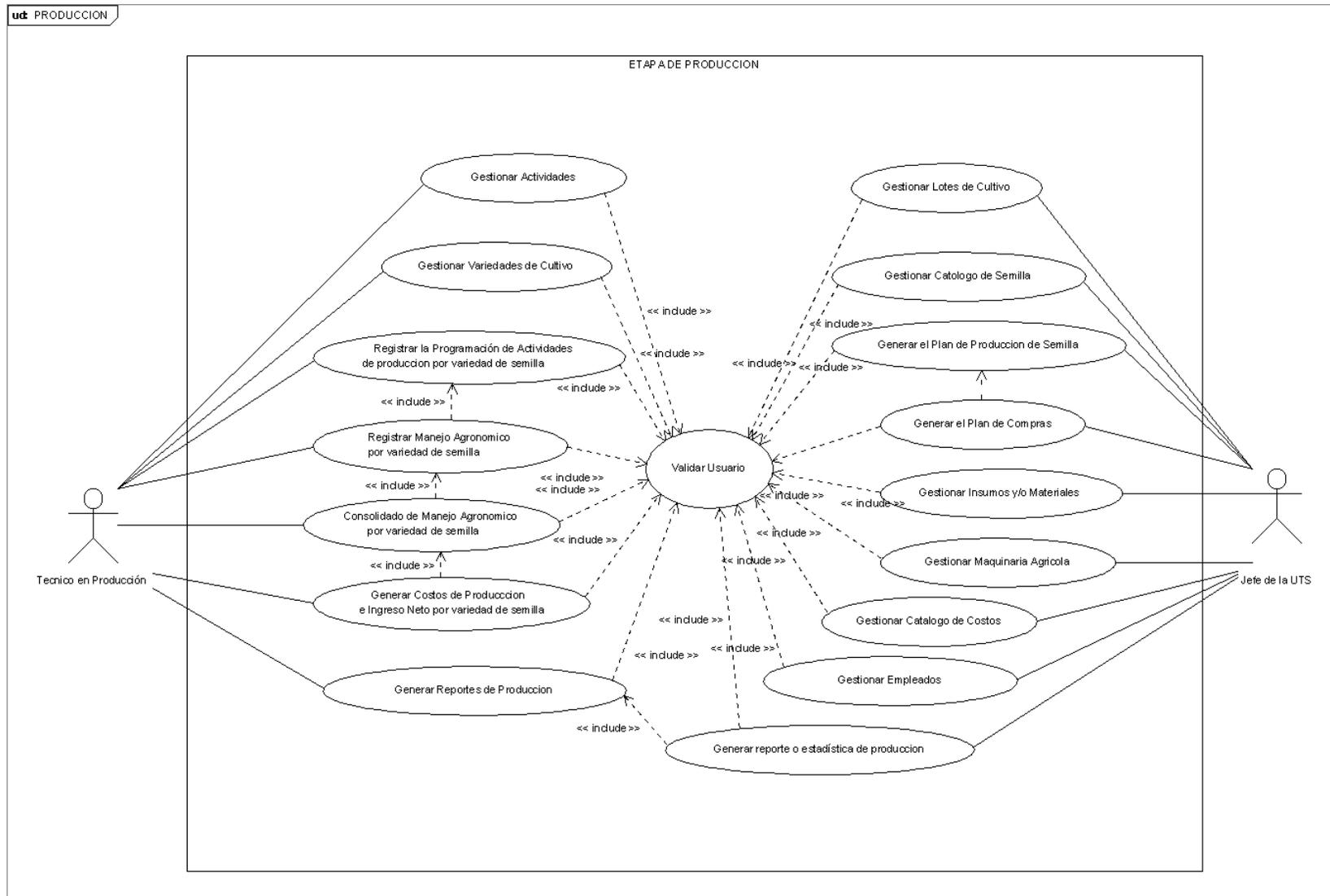


Figura 2.4.4.1 Diagrama de caso de uso - Etapa de Producción.

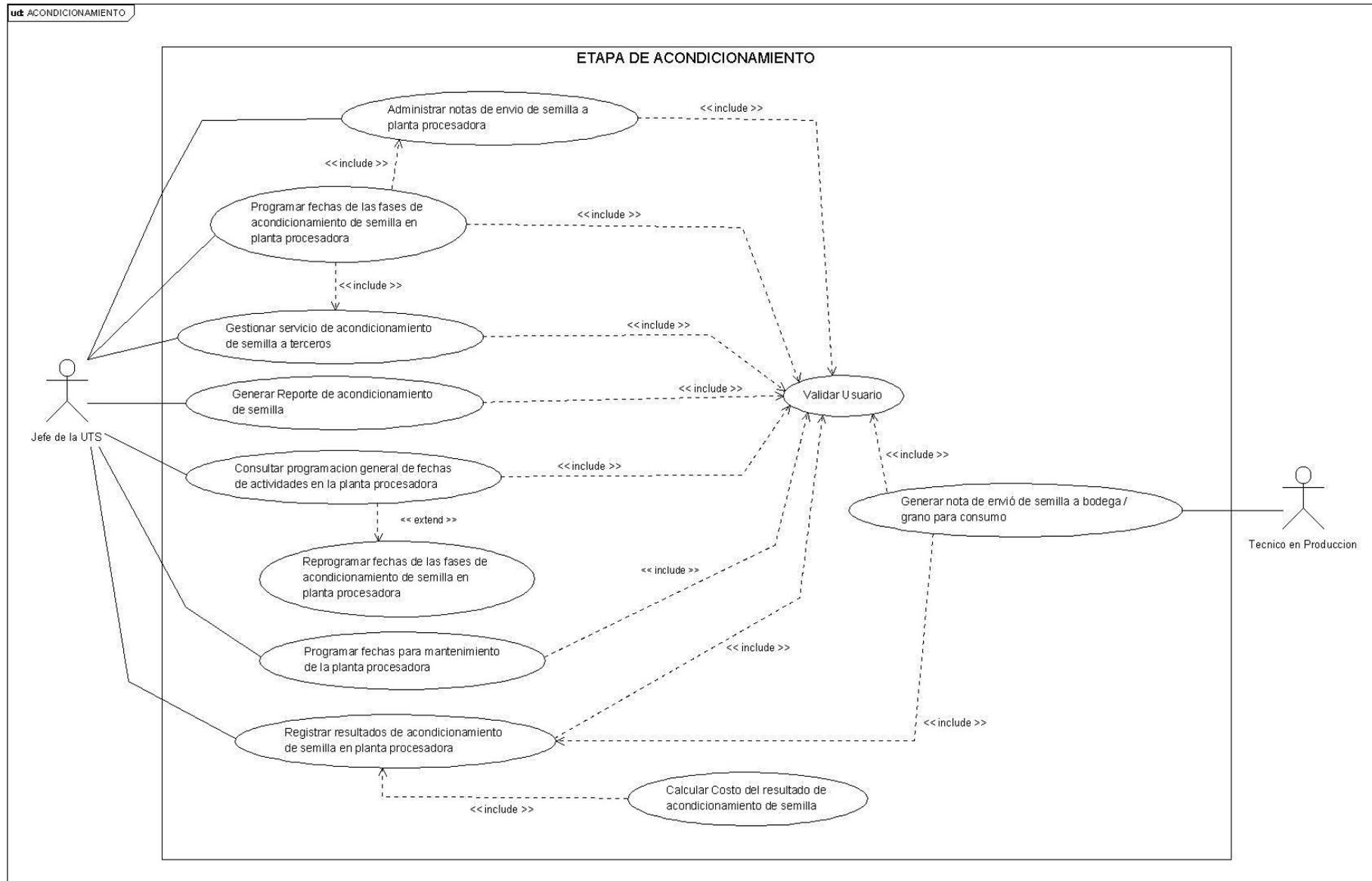


Figura 2.4.4.2 Diagrama de caso de uso - Etapa de Acondicionamiento

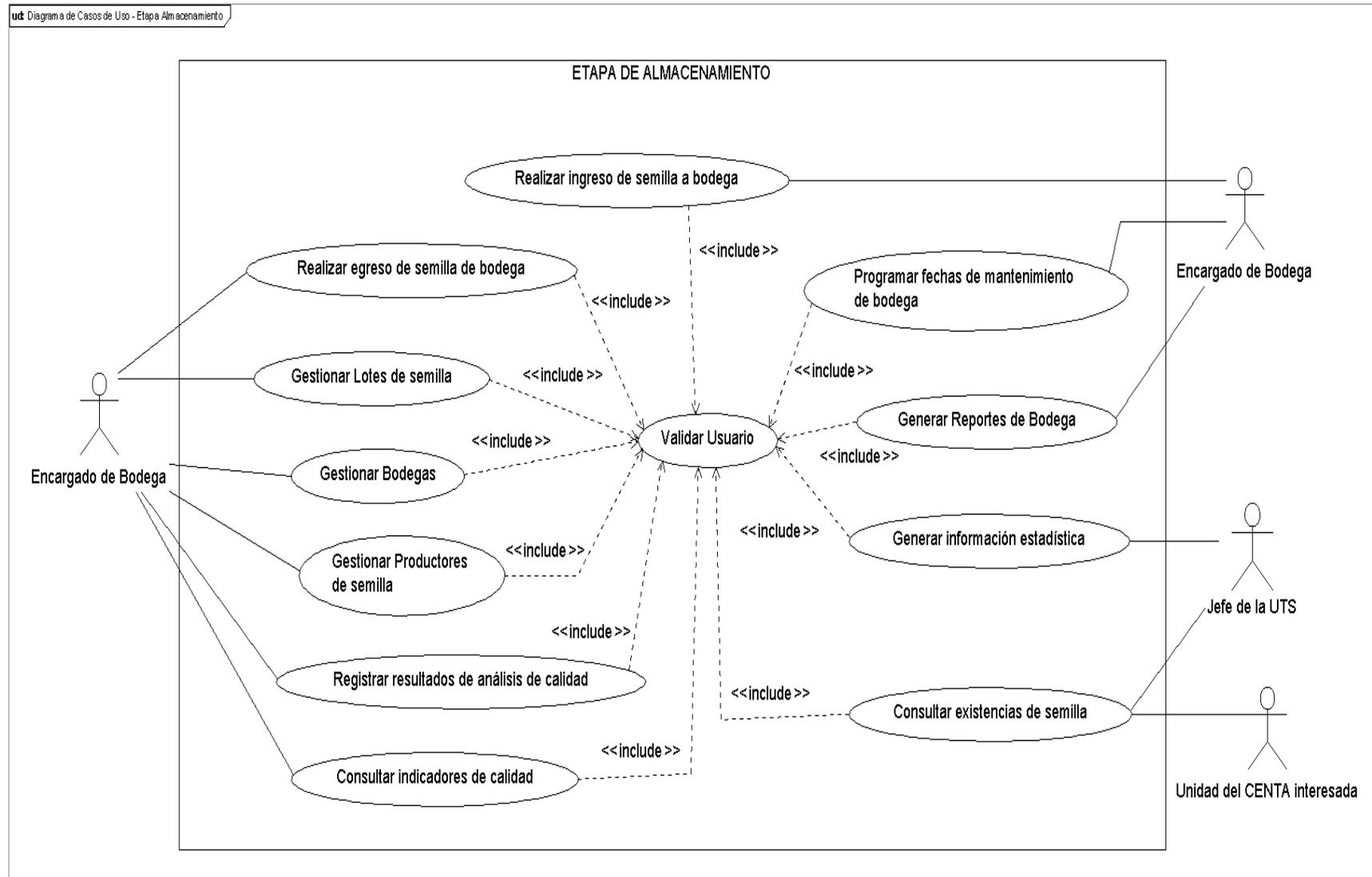


Figura 2.4.4.3. Diagrama de caso de uso - Etapa de Almacenamiento

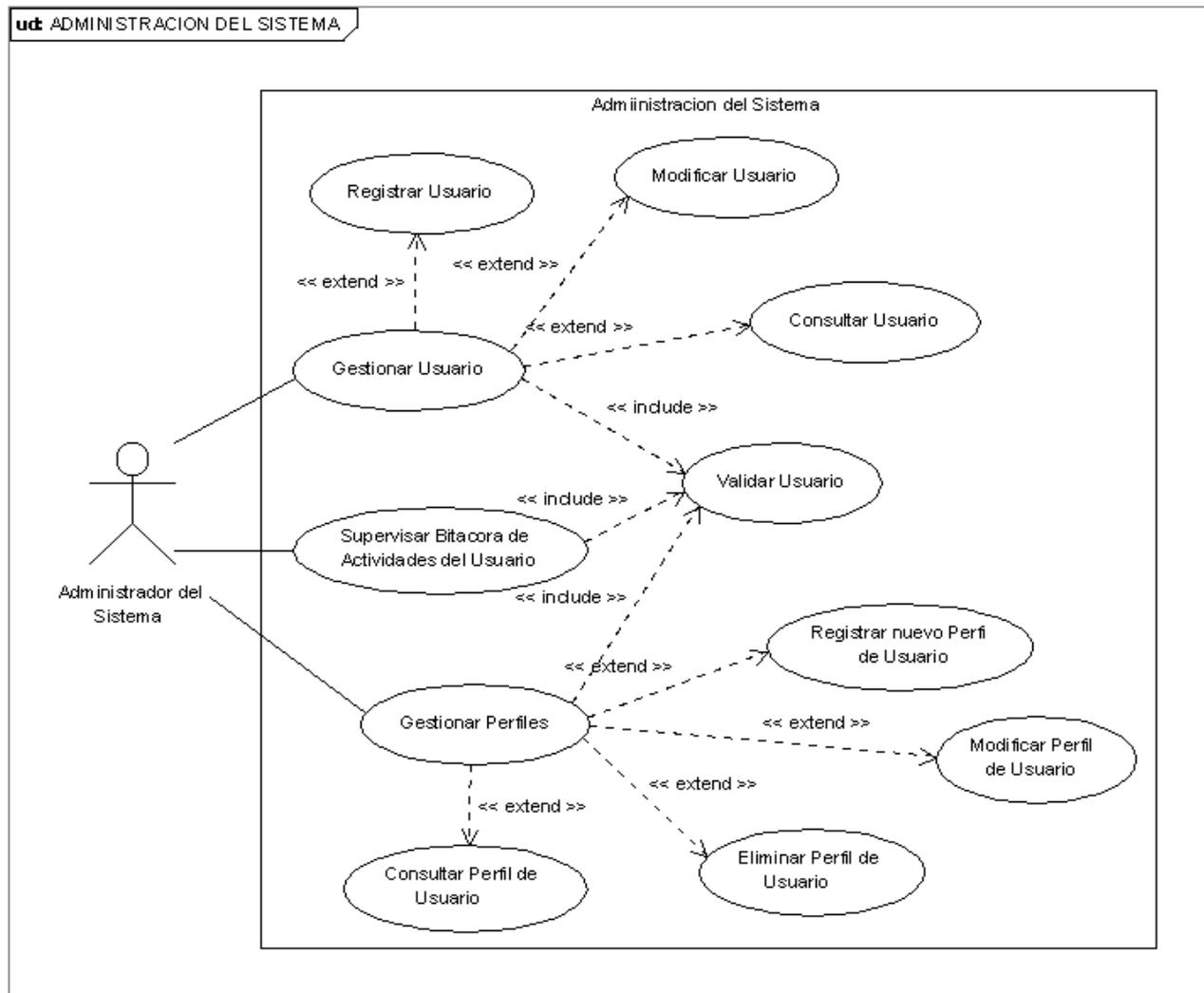


Figura 2.4.4.4. Diagrama de caso de uso - Administración del Sistema

2.4.4. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO IDENTIFICADOS

A continuación se describen algunos casos de uso principales de las diferentes etapas del proceso productivo de semilla.

CASO DE USO 1	GENERAR PLAN DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA
Objetivo	Elaborar el plan de producción de semilla de la unidad para satisfacer la demanda de los productores y de los proyectos para el apoyo a la agricultura nacional ejecutados por el CENTA
Actor Principal	Jefe de la UTS
Personal Involucrado e Intereses	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de la UTS: Encargado de elaborar el plan de producción de semilla • Certificación de semilla: Esta unidad provee la información sobre la demanda de semilla de acuerdo a la solicitud de los productores. • Gerencia de investigación: Esta unidad provee la información sobre la demanda de semilla por parte de proyectos.
Precondición	El Jefe de la UTS debe haber iniciado sesión para validarse (se ejecuta el caso de uso Validar Usuario)
Post- Condición	Plan de producción de semilla de la Unidad de Tecnología de Semilla
Escenario Principal de Éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. De acuerdo a la demanda de semilla de los productores y de los proyectos del CENTA, el Jefe de la UTS inicia el Registro del Plan de Producción de semilla 2. El Sistema muestra en pantalla la información correspondiente para agregar los datos al plan de producción 3. El Jefe de la UTS selecciona la especie de cultivo, la variedad de semilla y la categoría. 4. El Jefe de la UTS ingresa la cantidad de área en manzanas a cultivar, la producción esperada, además ingresa la fecha de siembra por variedad de semilla. 5. El Sistema muestra los lotes y las áreas de manzanas disponibles para cultivar 6. El Jefe de la UTS selecciona el lote e El Sistema genera el plan de producción de semilla. Se repiten los pasos del 3 al 5 hasta que no hayan más cultivos que ingresar
Extensiones ó Flujos Alternativos	<p>*a) En cualquier instante el sistema presenta un fallo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a.1 El jefe de la UTS reinicia el sistema, inicia la sesión y solicita la recuperación en el punto donde se quedó.



CASO DE USO 01	GENERAR PLAN DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA
	<p>a.2 El sistema reconstruye el estado anterior.</p> <p>a.2.1 El fallo no se puede solucionar, así que el jefe de la UTS informa al Administrador del sistema sobre el error, para que se solucione.</p> <p>.</p> <p>3a. No se encuentra esa variedad de semilla El Jefe de la UTS realiza el caso de uso Gestionar catálogo de semilla en la opción ingresar semilla</p> <p>5a. Ingreso de Datos no Válidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra un mensaje de datos erróneos, y solicita ingreso de datos correctos. 2. El Jefe de la UTS vuelve a ingresar los datos correctamente.
Requisitos Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de respuesta debe ser óptimo mostrando las respuestas rápidas y confiables.
Frecuencia	Una vez al año

Cuadro 2.4.5.1 Caso Real de uso No 1: Generar plan de producción de semilla

CASO DE USO 2	REGISTRAR EL MANEJO AGRONÓMICO POR VARIEDAD DE SEMILLA
Objetivo	Registrar las actividades y recursos en el manejo agronómico que se incurrieron por cada variedad de semilla.
Actor Principal	Técnico en producción
Personal Involucrado e Intereses	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico en producción: Requiere controlar todas las actividades y recursos utilizados en la producción de las distintas variedades de semilla que estarán bajo su cargo
Precondición	<ul style="list-style-type: none"> • El Técnico en producción debe haber iniciado sesión para validarse (se ejecuta el caso de uso Validar Usuario) • Caso de Uso: Registrar la programación de las actividades de producción por variedad de semilla
Post- Condición	Registro de las actividades y recursos en el consolidado de manejo agronómico por variedad de semilla
Escenario Principal de Éxito	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Técnico en producción inicia Registrar manejo agronómico por variedad de semilla 2. El Sistema muestra formulario para iniciar el registro del manejo agronómico. 3. El Técnico en producción selecciona la especie de cultivo, variedad, categoría.



CASO DE USO 2	REGISTRAR EL MANEJO AGRONÓMICO POR VARIEDAD DE SEMILLA
	<ol style="list-style-type: none"> 4. El Técnico selecciona una actividad desarrollada en la producción de la variedad de semilla. 5. El Técnico en producción selecciona los recursos utilizados en la actividad e indica la respectiva cantidad, estos se clasifican en: <ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria agrícola • Insumos y /o materiales • Numero de jornales (Mano de obra) 6. El Sistema calcula el subtotal de los costos por cada recurso utilizado e indica que los datos fueron registrados con éxito. 7. Se repite el paso 5 hasta que no hayan más recursos para la actividad. 8. El sistema calcula el total de costos por actividad. 9. Se repite el paso 4 hasta que no hayan más actividades para la variedad de semilla. 10. El Técnico en producción modifica la estado de la producción del cultivo 11. El Sistema guarda la información correspondiente del manejo agronómico
Extensiones ó Flujos Alternativos	<p>*a) En cualquier instante el sistema presenta un fallo:</p> <ol style="list-style-type: none"> a.1 El Técnico en producción reinicia el sistema, inicia la sesión y solicita la recuperación en el punto donde se quedó. a.2 El sistema reconstruye el estado anterior. <ol style="list-style-type: none"> a.2.1 El fallo no se puede solucionar, así que el Técnico en producción informa al Administrador del sistema sobre el error, para que se solucione. <p>1a. Error al iniciar el registro del consolidado de manejo agronómico por variedad de semilla</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra un mensaje indicando error al iniciar el registro del manejo agronómico por variedad de semilla 2. El Sistema le permite volver a intentar seleccionar la opción 3. Continúan el paso 1 Escenario Principal de Éxito <p>5a. Ingreso de Datos no Válidos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Sistema muestra un mensaje de datos erróneos, y solicita ingreso de datos correctos. 2. El Técnico de la UTS vuelve a ingresar los datos correctamente.
Requisitos Especiales	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de respuesta debe ser óptimo mostrando las respuestas rápidas y confiables
Frecuencia	Diariamente

Cuadro 2.4.5.2. Caso Real de uso No 2: Registrar el Manejo Agronómico por Variedad de Semilla



Para mayor información sobre la Descripción de Casos de Uso, consulte en el CD adjunto el archivo: **Descripción de casos de uso.pdf**.
Localizado en: **CD\Etapa2\Diseño**



2.5. DIAGRAMAS DE INTERACCIÓN

Para desarrollar un mejor análisis se utilizarán los diagramas de colaboración, los cuales son diagramas de interacción que explican gráficamente cómo los objetos interactúan a través de mensajes para realizar las tareas. Describen las interacciones entre los objetos en un formato de grafo o red, en el cual el objeto se puede colocar en cualquier lugar del diagrama. Los diagramas de colaboración destacan el contexto y organización general de los objetos que interactúan.

La Ventaja de los diagramas de colaboración es:

- Economiza espacio
- Ilustra mejor las condiciones complejas e iteraciones

En el cuadro 2.5.1, se detalla la simbología de este tipo de diagrama

ELEMENTO UML	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
Clase		Con cada tipo de elemento UML (clase, actor,...), una instancia utiliza el mismo símbolo gráfico usado para representar el tipo, pero se subraya el texto.
Instancia		Por tanto, para incluir la instancia de una clase en un diagrama de interacción, se recurre al símbolo gráfico usual de la casilla de la clase, sólo que el nombre se subraya. Además, en un diagrama de colaboración, al nombre de la clase siempre se le anteponen dos puntos
Instancia con nombre		
Vínculo (o enlace)		Es un camino de conexión entre dos objetos, indica navegación y visibilidad entre los objetos.
Mensaje		Los mensajes entre objetos pueden representarse por una pequeña flecha que indica la dirección del mensaje además el mensaje tiene un nombre y situada sobre una línea del vínculo. Se agrega un número de secuencia que indique el orden consecutivo de los mensajes en la serie actual de control



ELEMENTO UML	SÍMBOLO	SIGNIFICADO
Parámetro		Los parámetros de un mensaje pueden anotarse dentro de paréntesis después del nombre del mensaje. Es opcional incluir o no el tipo de parámetro en cuestión
Varios objetos de la misma clase		En ocasiones un objeto envía un mensaje a varios objetos de la misma clase
Anotación		Permite hacer referencias dentro del diagrama a manera de explicación adicional, a algún símbolo dentro de el

Cuadro 2.5.1. Símbolos UML del Diagrama de Colaboración

2.5.1. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DETERMINADOS

A continuación se presentan los principales diagramas de colaboración de las etapas de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla:

Caso de Uso: Generar Plan de Producción de semilla

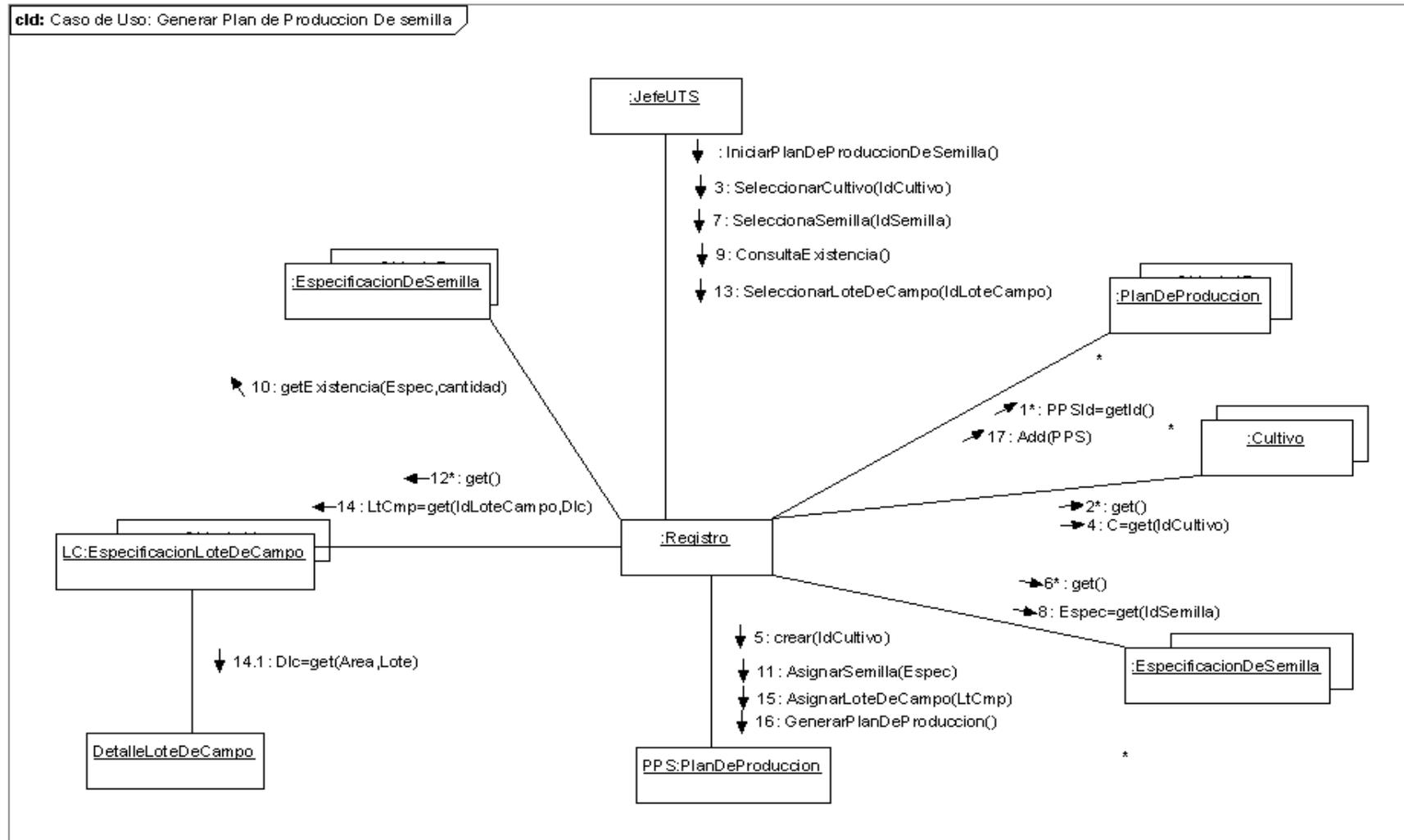


Figura 2.5.1.1 Diagrama de Colaboración: Generar Plan de Producción de semilla



Caso de Uso: Registrar Manejo Agronómico por variedad de semilla

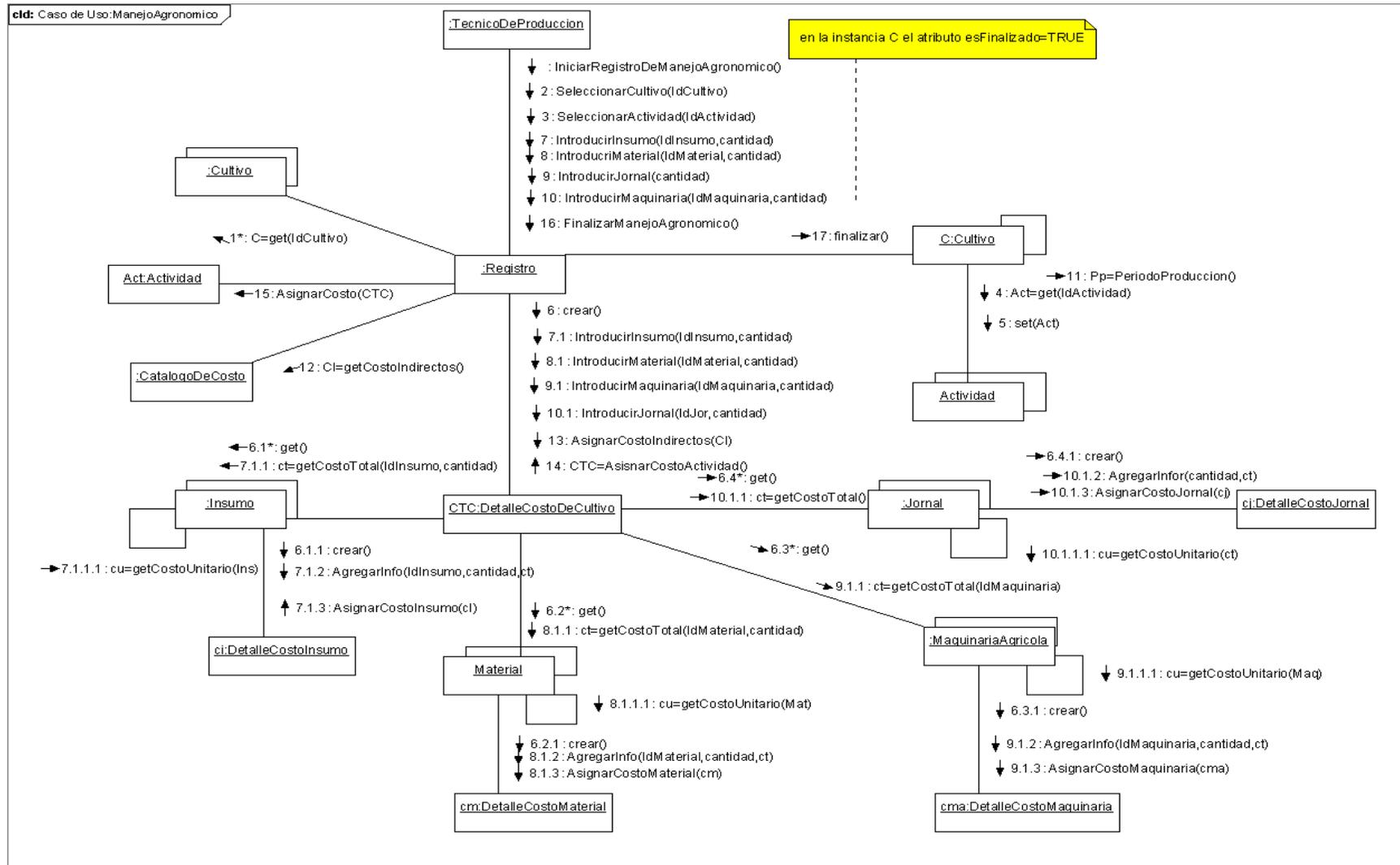


Figura 2.5.1.2. Diagrama de Colaboración: Registrar Manejo Agronómico por variedad de semilla

Caso de Uso: Generar Costos de Producción e Ingresos por variedad de semilla

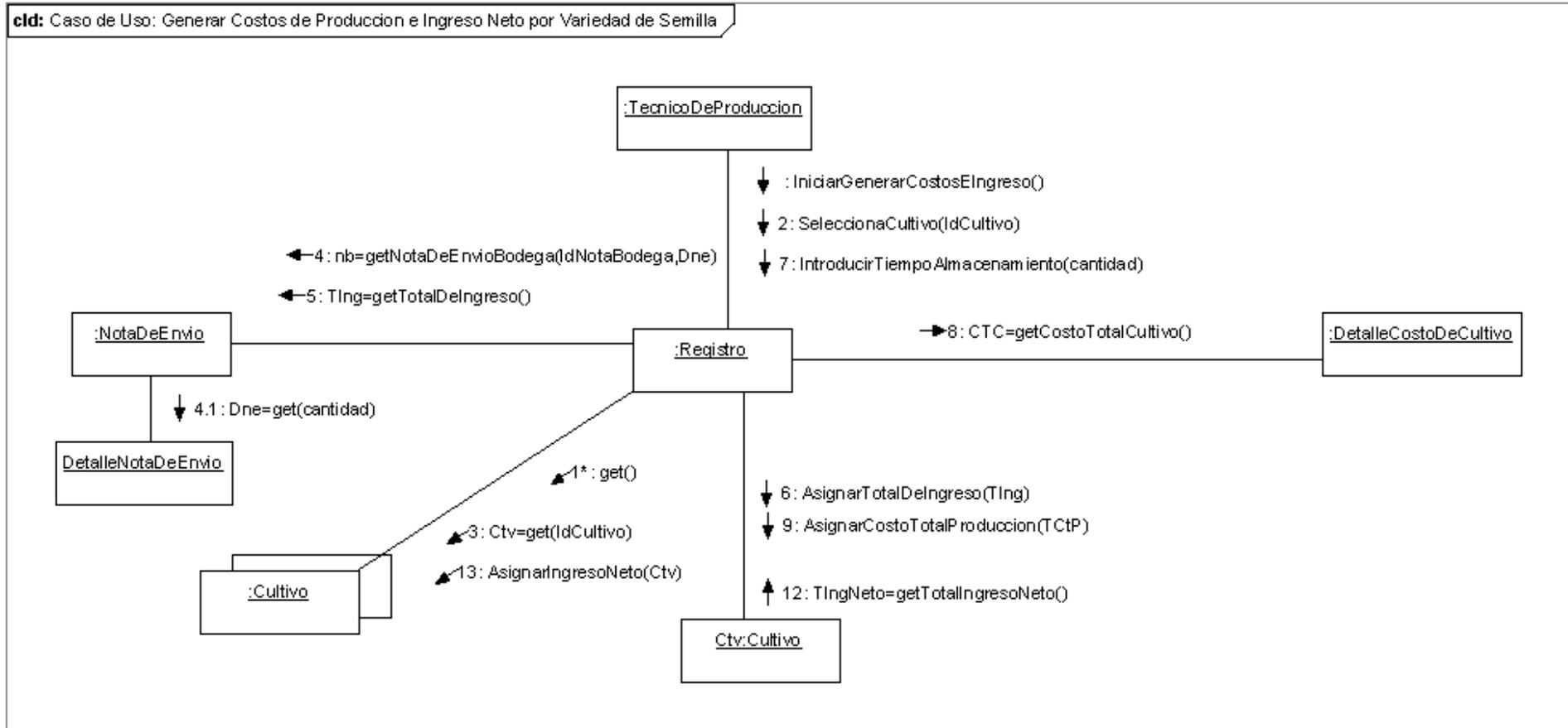


Figura 2.5.1.3. Diagrama de Colaboración: Generar Costos de Producción e Ingresos por variedad de semilla

Caso de Uso: Administrar Notas de Envío de semilla a planta procesadora

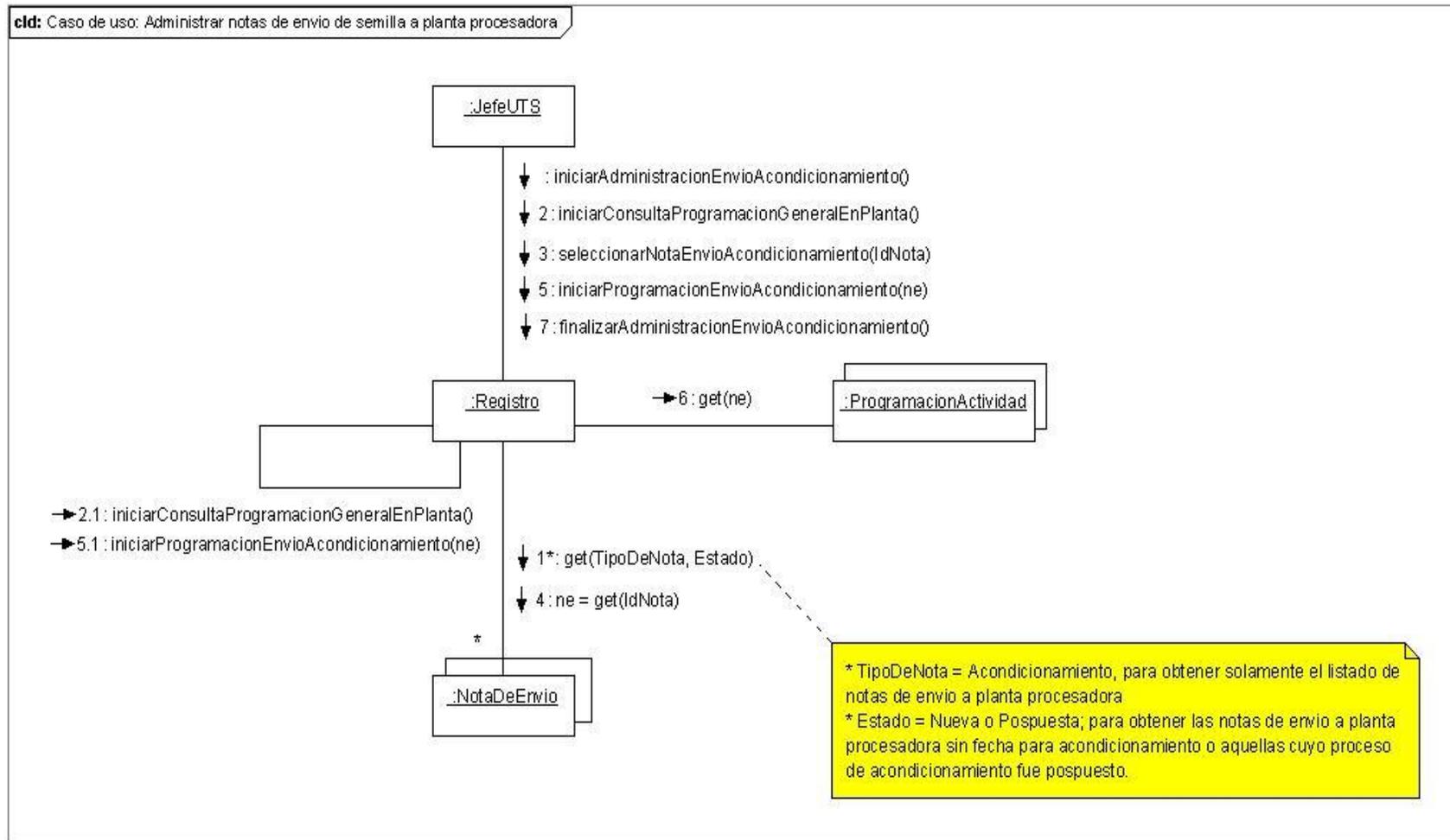


Figura 2.5.1.4. Diagrama de Colaboración: Administrar Notas de Envío de semilla a planta procesadora

Caso de Uso: Registrar Resultados de Acondicionamiento de semilla en planta procesadora

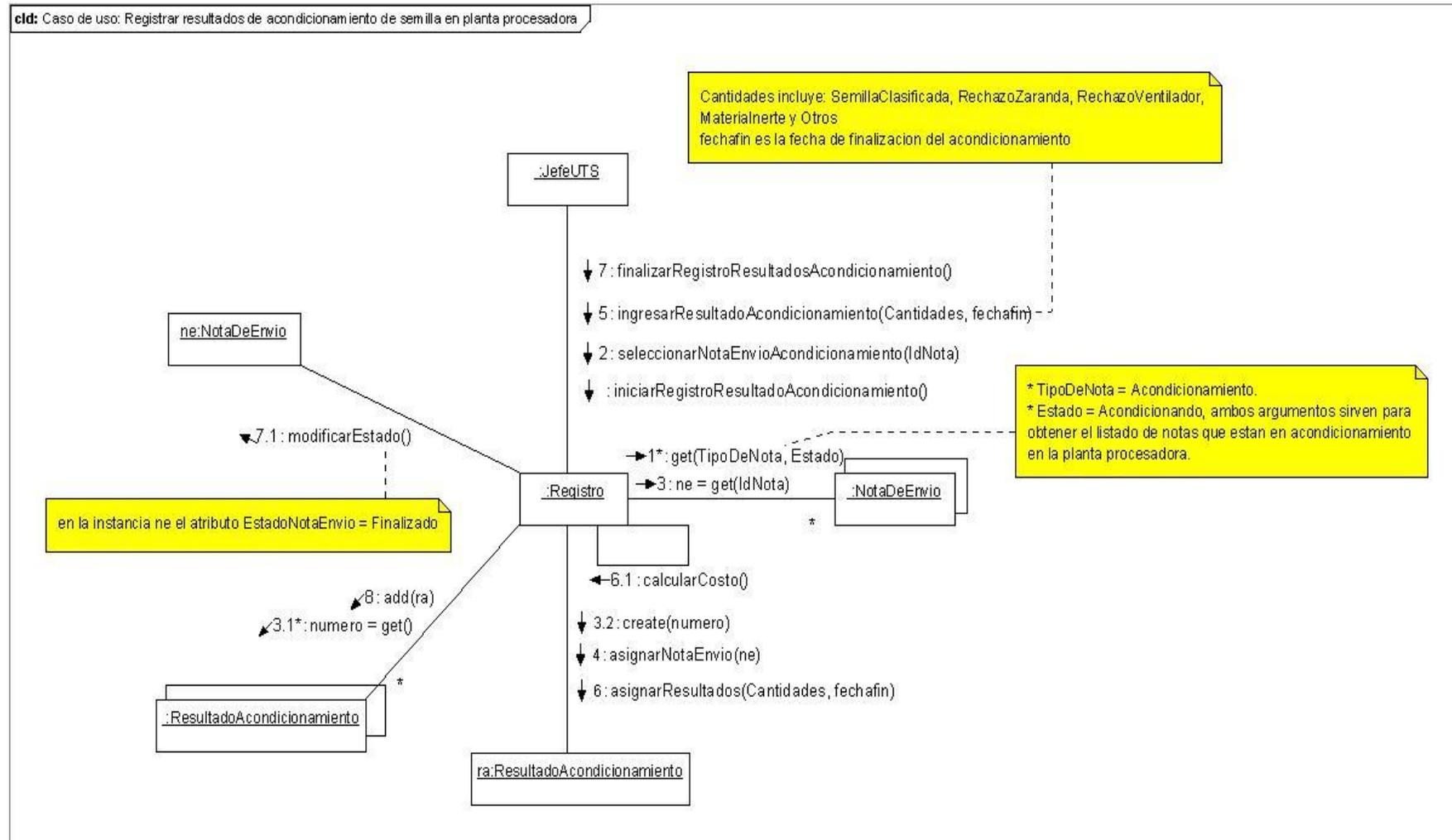


Figura 2.5.1.5. Diagrama de Colaboración: Registrar Resultados de Acondicionamiento de semilla



Caso de Uso: Realizar Ingreso de Semilla a Bodega

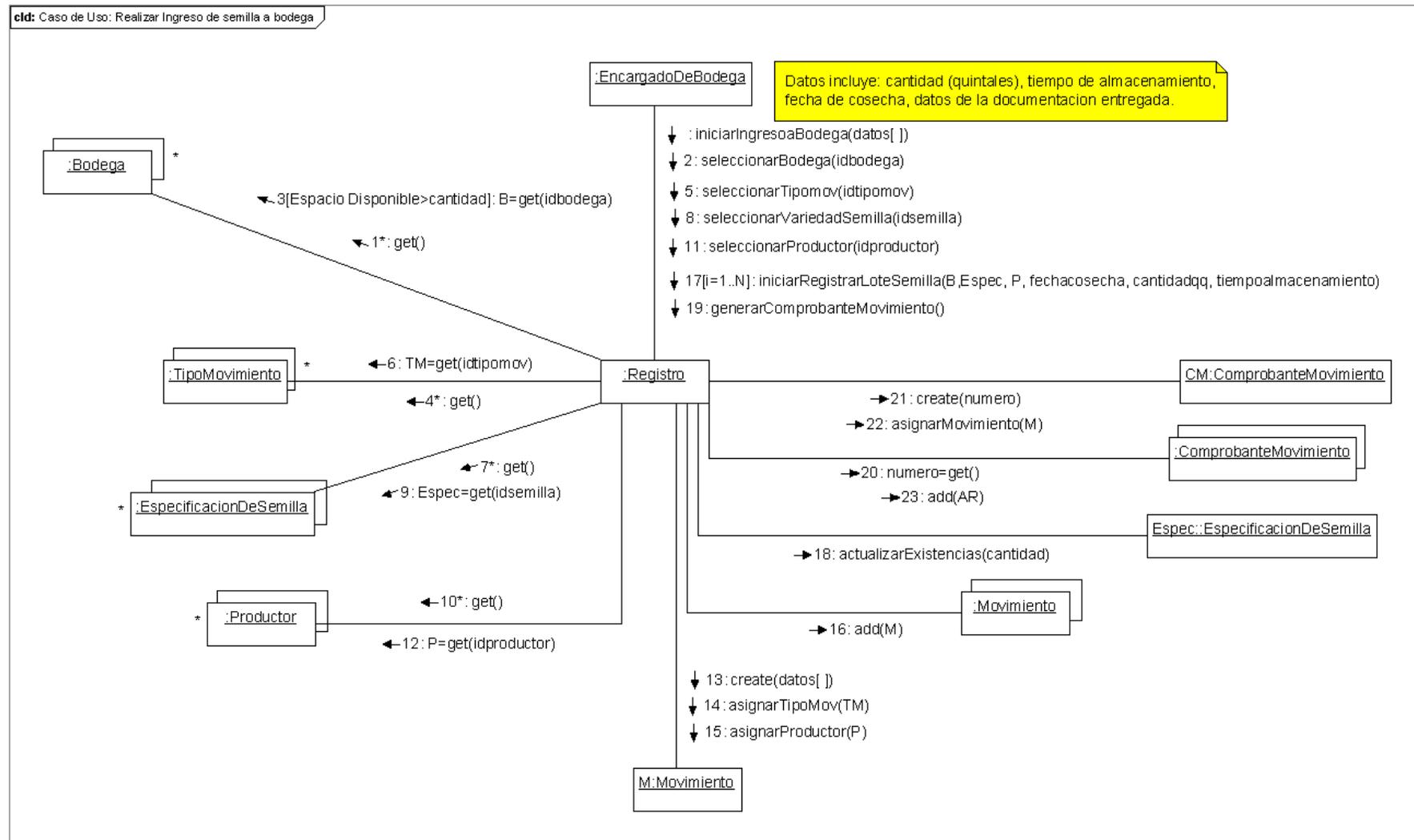


Figura 2.5.1.6. Diagrama de Colaboración: Realizar Ingreso de semilla a bodega



Caso de Uso: Realizar Egreso de Semilla a Bodega

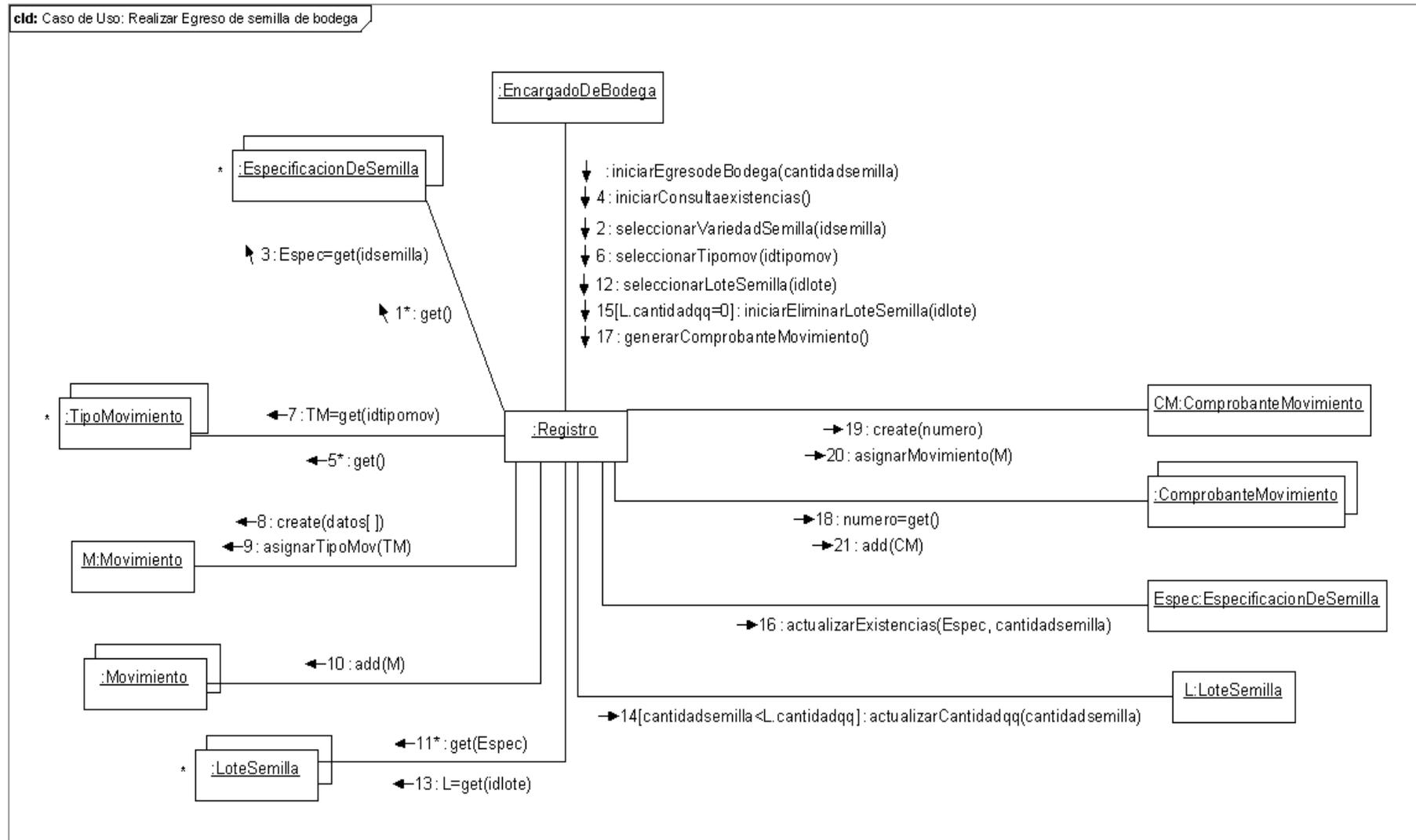


Figura 2.5.1.7. Diagrama de Colaboración: Realizar Egreso de semilla de bodega



Caso de Uso: Gestionar Usuarios

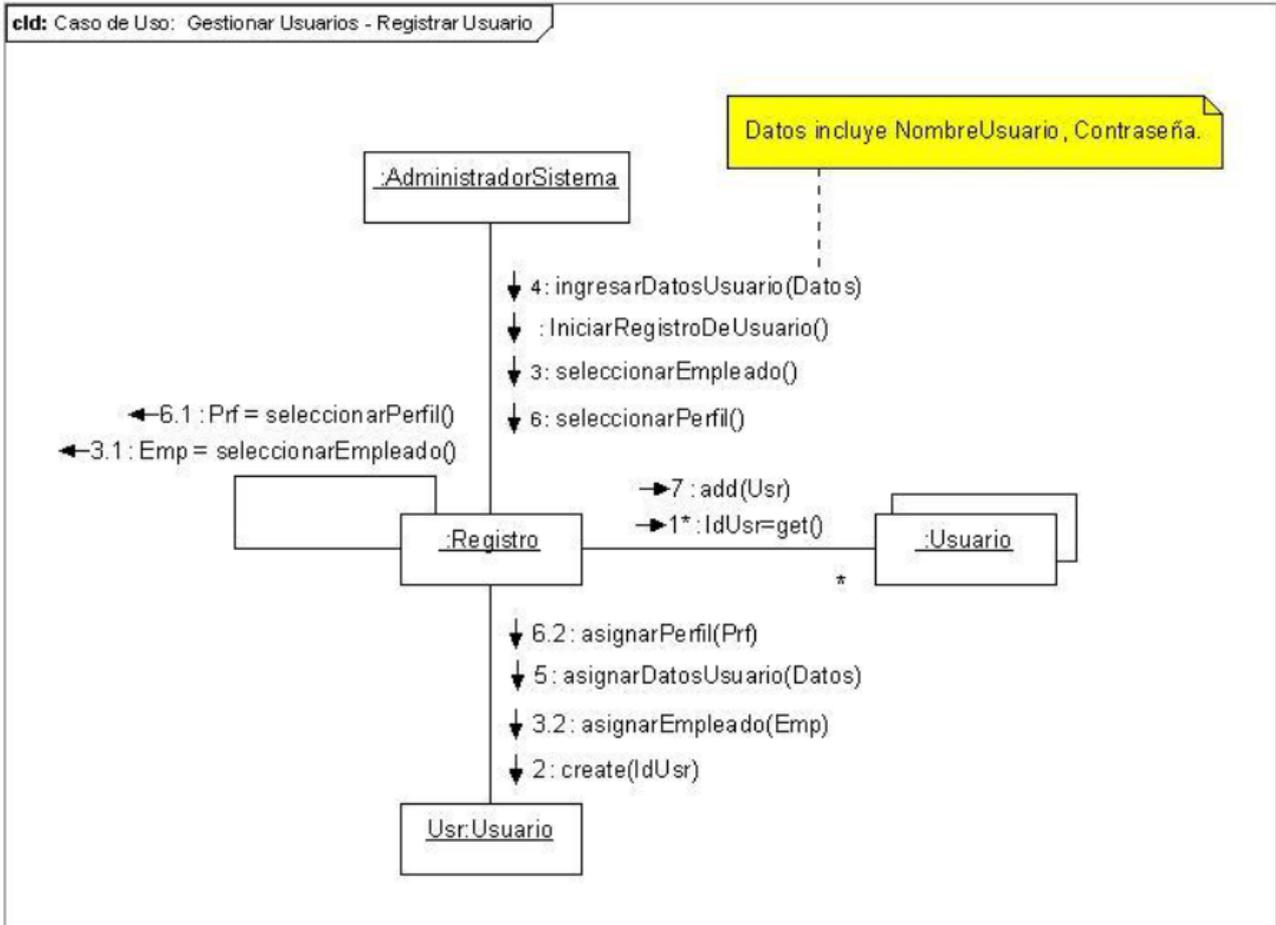


Figura 2.5.1.8. Diagrama de Colaboración: Gestión de Usuarios – Registrar Usuario



Para mayor detalle sobre los Diagramas de Colaboración, consulte en el CD adjunto el archivo: **Diagramas de Colaboracion.pdf**.
 Localizado en: **CD\Etapa2\Diseño**



2.6. DIAGRAMA DE CLASES

Es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro⁴⁴.

Los elementos que conforman un diagrama de clases se resume en el cuadro 2.6.1:

ELEMENTO	REPRESENTACIÓN	DESCRIPCIÓN
Clase		Define los atributos y los métodos de una serie de objetos. Todos los objetos de esta clase (instancias de esa clase) tienen el mismo comportamiento y el mismo conjunto de atributos. Las clases están representadas por rectángulos, con el nombre de la clase, y también pueden mostrar atributos y operaciones de la clase en otros dos «compartimentos» dentro del rectángulo.
Atributos	Visibilidad Nombre: Tipo Ej. -Atributo1:tipo	Se muestran al menos con su nombre, y también pueden mostrar su tipo, valor inicial y otras propiedades. Los atributos pueden tener cualquiera de estos tipos de visibilidad: + Indica atributos públicos # Indica atributos protegidos - Indica atributos privados
Operaciones	Visibilidad Nombre(parámetros):Tipo Devuelto Donde parámetro será: nombre: tipo Ej. +Operacion1(parámetro1:tipo):tipo	Las operaciones (métodos) también se muestran al menos con su nombre, y pueden mostrar sus parámetros y valores de retorno. Las operaciones, al igual que los atributos, pueden mostrar cualquiera de estos tipos de visibilidad: + Indica operaciones públicas # Indica operaciones protegidas - Indica operaciones privadas
Asociaciones		Una asociación es una línea que une dos clases y que utiliza la multiplicidad la cual describe la cardinalidad de la relación, también se muestra la navegabilidad, la cual indica el sentido de navegación habitual entre las clases,

⁴⁴Revisar para más detalles sobre Diagrama de clases http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases



ELEMENTO	REPRESENTACIÓN	DESCRIPCIÓN
<p>Asociaciones</p>		<p>Se indica mediante una cabeza de flecha. Entre los tipos de multiplicidad tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ 1 Uno y solo uno. ❖ 0..1 Cero o uno. ❖ * Cero o muchos ❖ 1..* Uno o muchos.
<p>Generalización/ Especialización</p>		<p>Este es un tipo de asociación que indica que una subclase hereda los métodos y atributos especificados por una súper clase, por ende la Subclase además de poseer sus propios métodos y atributos, poseerá las características y atributos visibles, públicos (+) y protegidos (#), de la súper clase, se representa por medio de una línea que conecta las dos clases, con una flecha en el lado de la súper clase.</p>

Cuadro 2.6.1. Elementos que conforman los Diagramas de Clases

2.6.1. DIAGRAMA DE CLASE DE PLANEACION

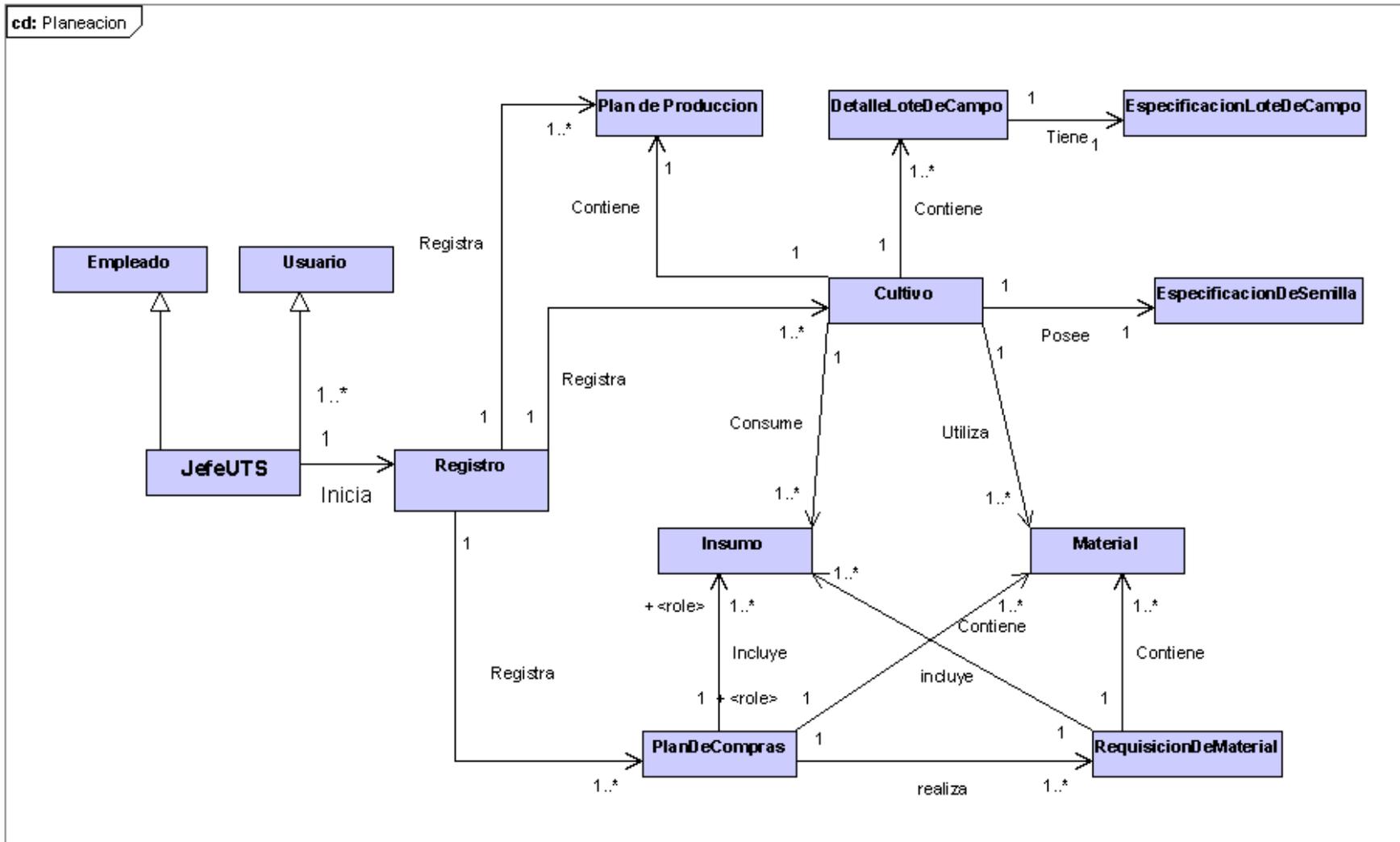


Figura 2.6.1.1. Diagrama de Clase - Planeación

2.6.2. DIAGRAMA DE CLASES: ETAPA DE PRODUCCION

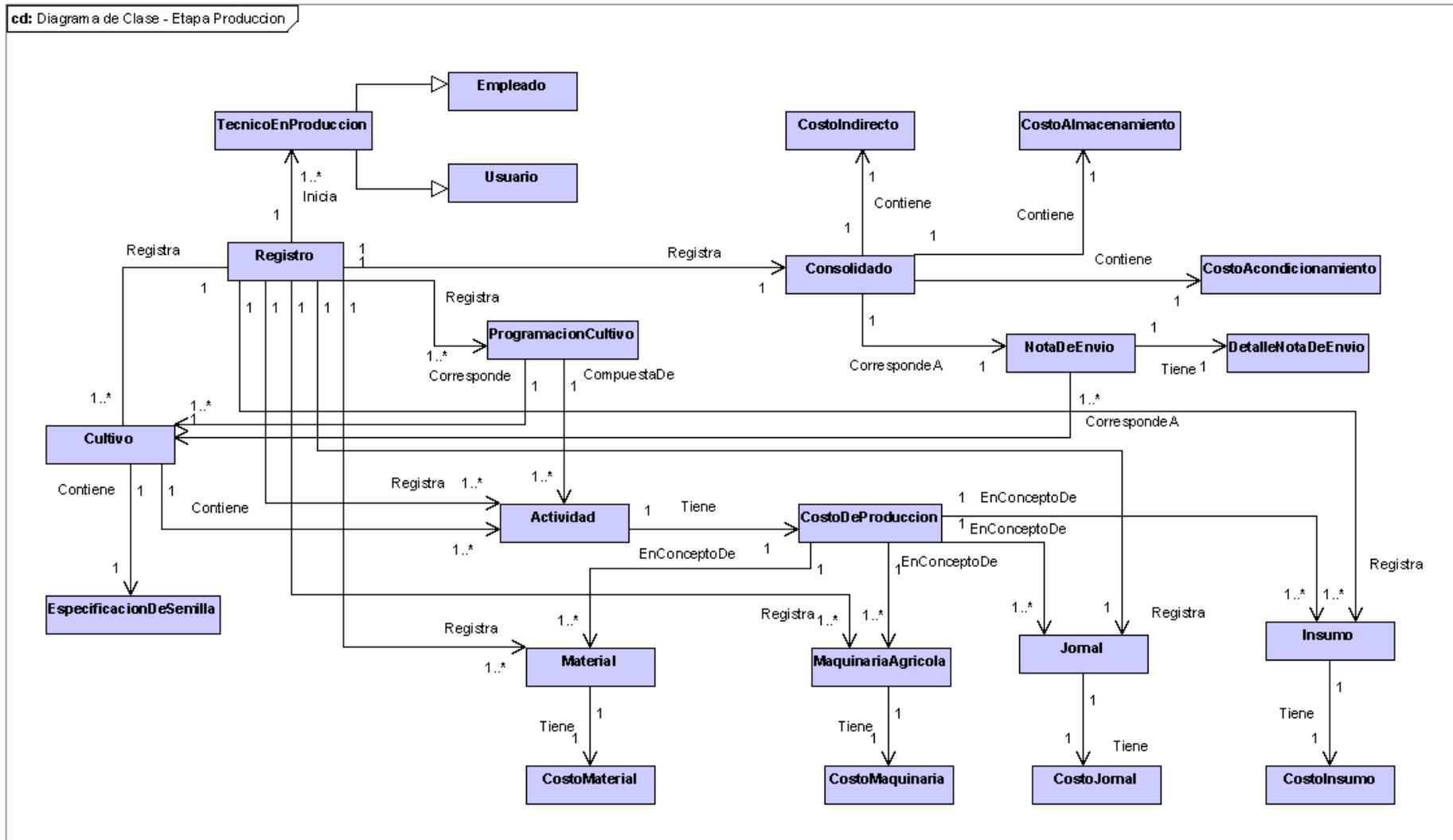


Figura 2.6.2.1. Diagrama de Clase - Etapa de Producción

2.6.3. DIAGRAMA DE CLASES: ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO

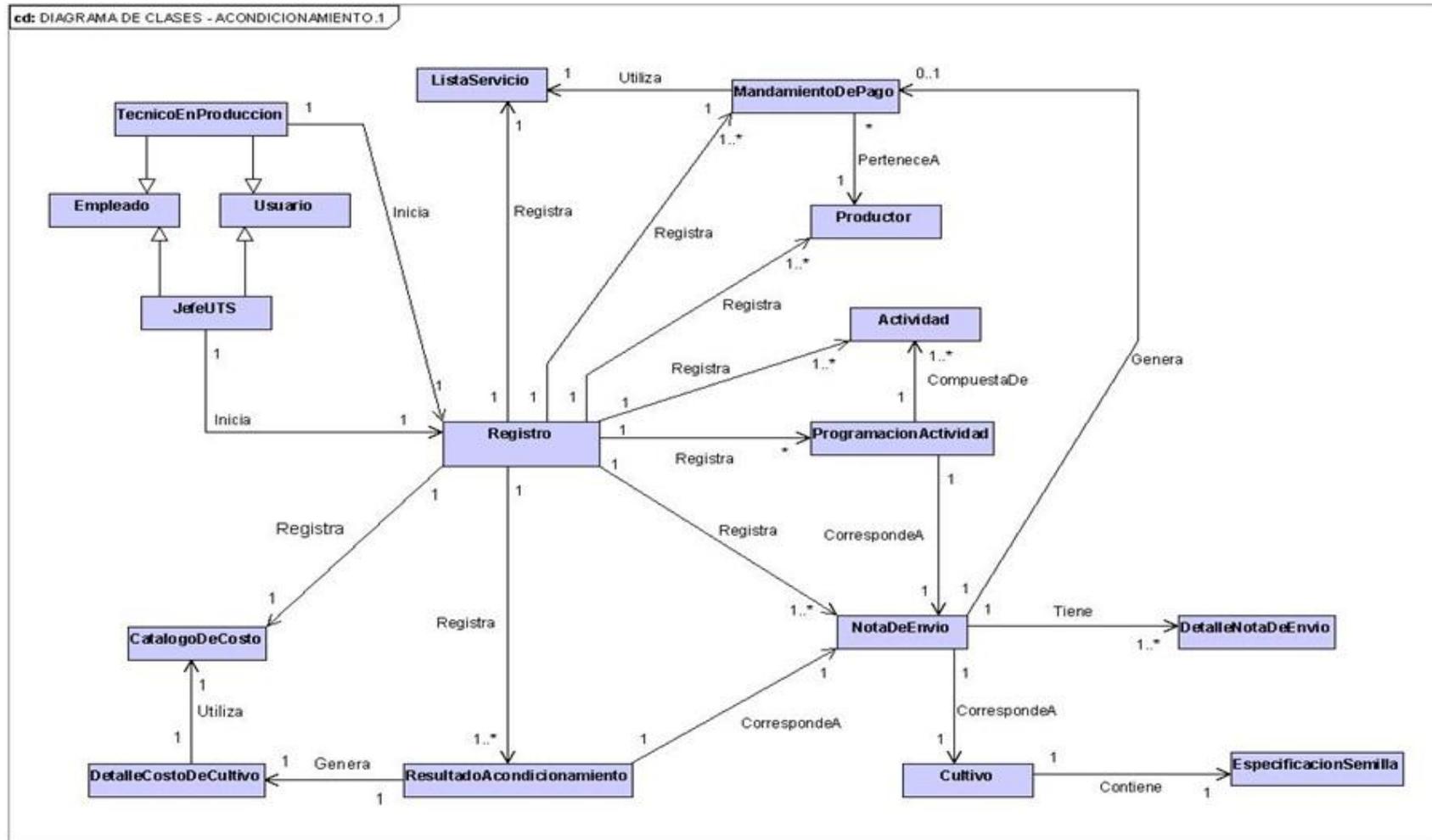


Figura 2.6.3.1. Diagrama de Clase - Etapa de Acondicionamiento

2.6.4. DIAGRAMA DE CLASES: ETAPA DE ALMACENAMIENTO

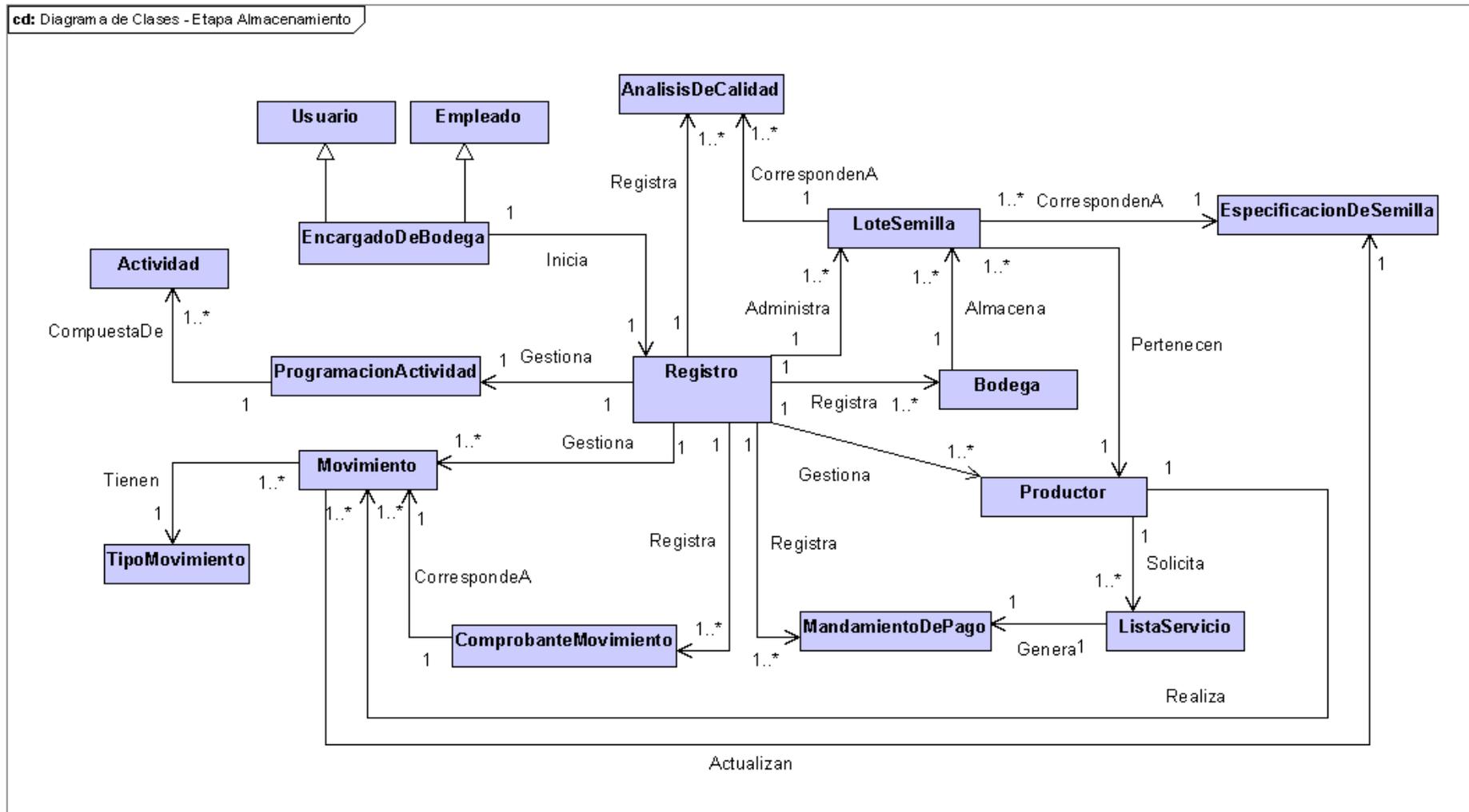


Figura 2.6.4.1. Diagrama de Clase - Etapa de Almacenamiento



2.6.5. DIAGRAMA DE CLASES: ADMINISTRACION DEL SISTEMA

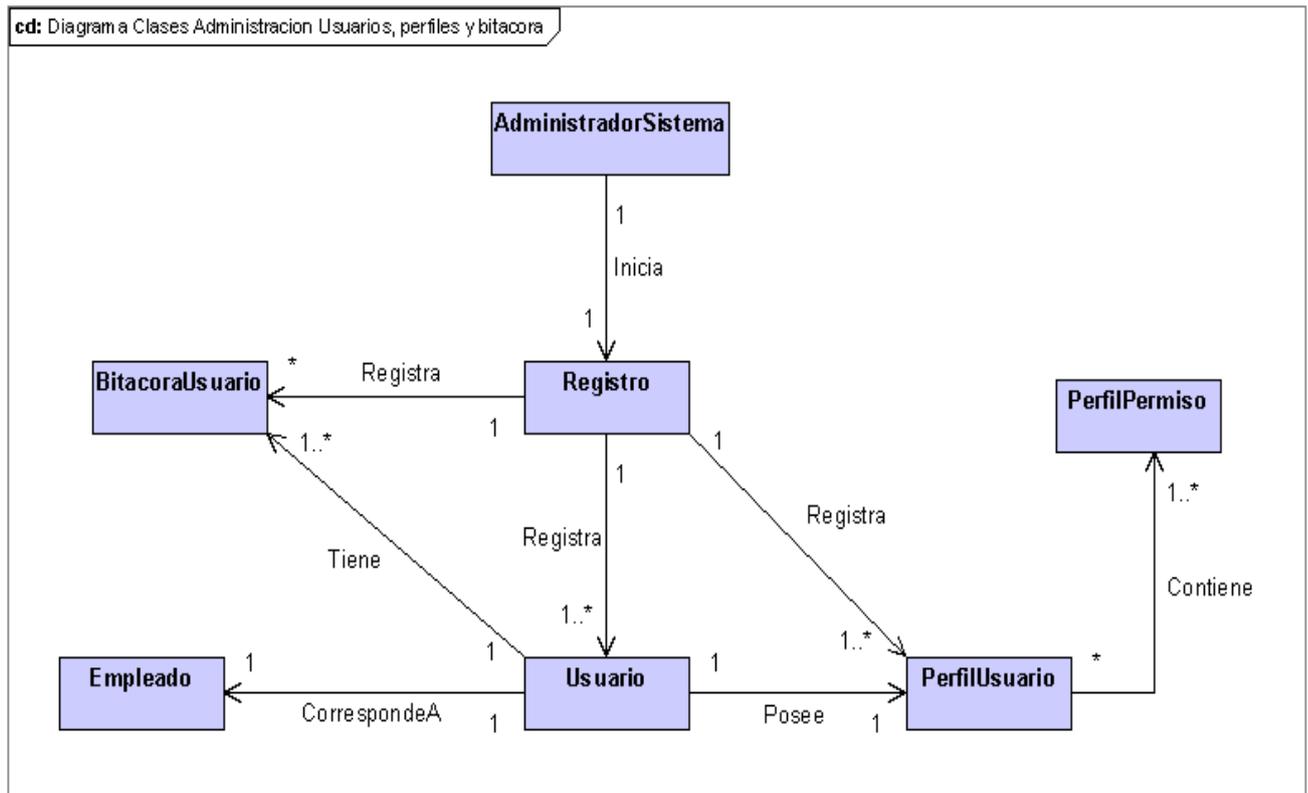


Figura 2.6.5.1. Diagrama de Clase –Administración del Sistema



2.6.6. DESCRIPCION DE LAS CLASES

Las *clases* representan los bloques de construcción más importantes de cualquier sistema orientado a objetos. Una clase es una descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica

Para ayudar a entender el significado de cada una de las clases se ha elaborado el presente diccionario de clases en el cual se detallan en lenguaje natural todas las clases, atributos y métodos que se utilizan en el diagrama de clases

Estructura de las clases:

CLASE	
ATRIBUTOS	
MÉTODOS	

Cuadro 2.6.6.1. Estructura de una Clase

Ejemplo: Descripción de la Clase Actividad

CLASE: Actividad	
ATRIBUTOS	
-IdActividad: Int	-NombreActividad: String
-TipoActividad: String	
MÉTODOS	
+ModificarActividad(NombreActividad:String, TipoActividad:String)	
+AsignarMaqAgricola(Maq:Maquinaria,cantidad:Int)	
+AsignarInsumos(Ins:Insumo,cantidad:Int)	
+AsignarJornales(jornal:Int)	
+AsignarMaterial(Mat:Material,cantidad:Int)	

Cuadro 2.6.6.2. Ejemplo de la Clase Actividad



Para mayor información sobre la Descripción de Clases, consulte en el CD adjunto el archivo: **Diagramas y Descripción de clases.pdf**.
 Localizado en: **CD\Etapa2\Diseño**



2.7. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

En el modelado de SAPPs también se aplicó los diagramas de actividades de UML, los cuales sirven para representar el comportamiento dinámico de un sistema haciendo hincapié en la secuencia de actividades que se llevan a cabo y las condiciones que guardan o disparan esas actividades.

Simbología

En el cuadro 2.7.1, se detalla el significado de los símbolos que son utilizados en el diagrama.

ELEMENTO	SIGNIFICADO	SÍMBOLO
Estado inicial	Marca el punto de inicio del flujo de ejecución	
Actividad/Acción	Representan la realización de un paso del flujo de ejecución	
Estado final	Marca el punto final del flujo de ejecución	
Flujo de control	Determina qué actividad va a continuación de otra	
Decisión	Marca la existencia de flujos alternativos	
Fusión (Merge)	Sirve para juntar dos o más flujos alternativos de ejecución que se han producido por una decisión	
Condición/guarda	Se escribe encima de un flujo de control e indica la condición que se debe cumplir para que el flujo continúe a través de él	[cond.]
División	Marca el inicio de flujos de actividades en paralelo	
Unión	Marca el fin de flujos de actividades en paralelo	

Cuadro 2.7. 1. Simbología de los Diagramas de Actividad

Algunas consideraciones en la elaboración de estos diagramas:

- Un estado inicial no puede ser destino de una transición
- Toda actividad tiene al menos un flujo de entrada y otro de salida
- Puede haber cero o más estados finales (por ejemplo, un proceso continuo no tendrá estado final)
- Una decisión tiene un flujo de entrada y dos o más de Salida.
- Todo flujo estar etiquetado con una condición.



2.7.1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD: GESTIÓN DE USUARIOS

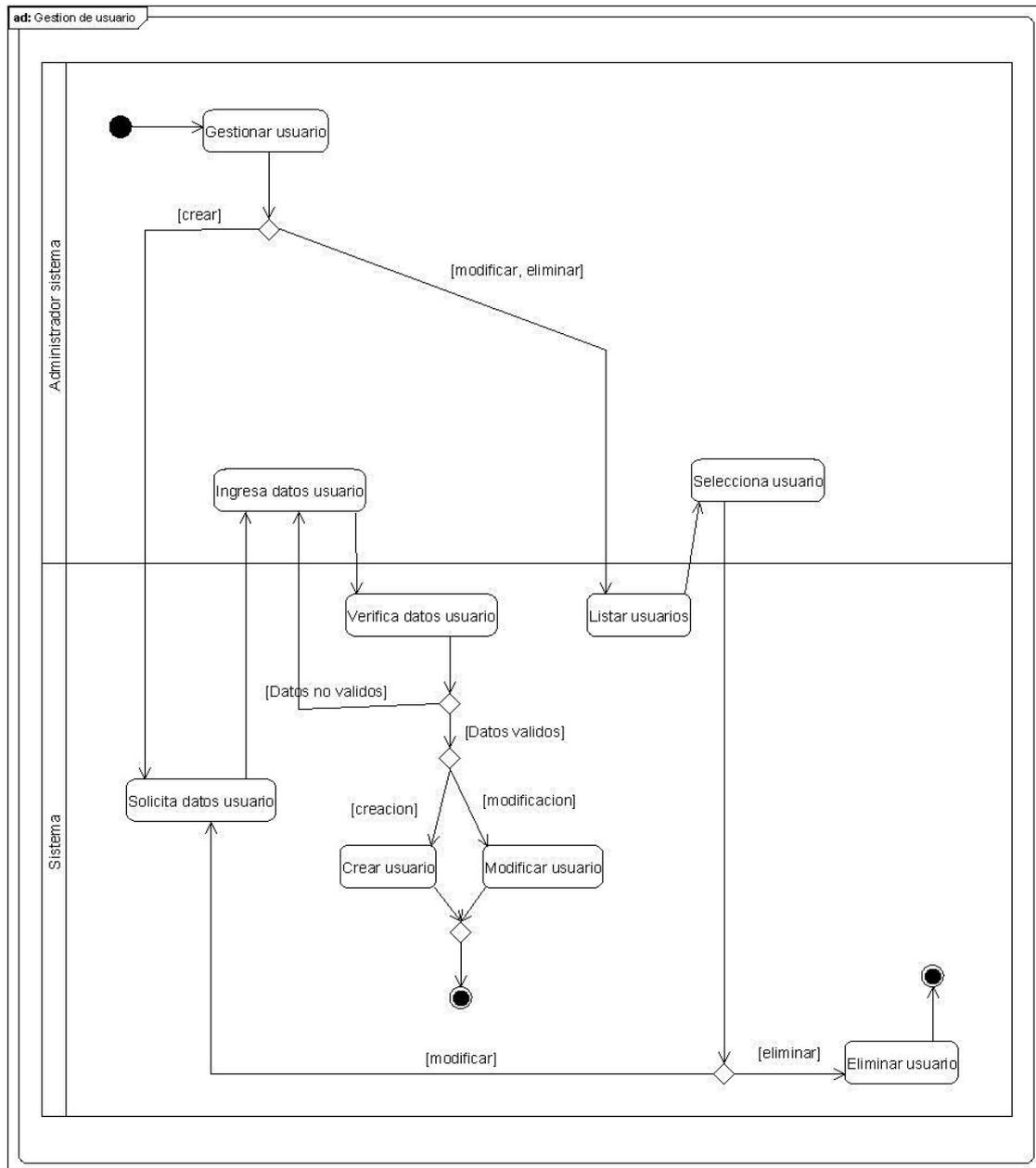


Figura 2.7.1.1. Diagrama de Actividad: Gestión de Usuarios



Para mayor información sobre los Diagramas de Actividad, consulte en el CD adjunto el archivo: **Diagramas de Actividad.pdf**.
Localizado en: **CD\Etapa2\Diseño**



2.8. ESTÁNDARES DE DISEÑO

Los estándares son pautas que se establecen para conseguir uniformidad en la presentación de los resultados; en ese sentido, se definen los estándares necesarios que sirven de apoyo en las fases de diseño y desarrollo del sistema SAPPS. La Estandarización conlleva algunas ventajas entre las que se encuentran:

- Ayuda al entrenamiento del nuevo personal.
- Es útil para cualquiera que tenga la responsabilidad del mantenimiento de los sistemas.
- Ayuda a los analistas y diseñadores de sistemas en el trabajo de integración de sistemas.
- Asegura que el sistema opere correctamente.
- Se utilizan eficientemente los recursos que se dispongan.

Seguir los estándares nos permiten establecerla uniformidad en la presentación de los resultados; en ese sentido, se definen los estándares necesarios que sirven de apoyo en el mantenimiento del SAPP.

2.8.1. ESTANDARES DE PANTALLAS

Se han considerado unos Lineamientos generales⁴⁵ para lograr un diseño eficaz de pantallas contribuyen a alcanzar los objetivos de diseño efectividad, precisión, facilidad de uso, simplicidad, consistencia y atractivo, los cuales se listan a continuación:

- a. Mantener la sencillez de la pantalla: La pantalla solo debe mostrar lo que sea necesario para emprender una acción particular. Para ello, la pantalla se debe dividir en tres secciones:
 - La parte superior presenta una sección de “encabezado”. El encabezado contiene información general de la institución, nombre del sistema.
 - La sección media se conoce como “cuerpo” de la pantalla. El cuerpo se puede usar para la entrada de datos y se organiza de izquierda a derecha y de arriba abajo
 - La parte inferior presenta la sección de “pie de página”.
- b. Mantener consistente la presentación de la pantalla: Las pantallas se pueden mantener consistentes al colocar información en la misma área cada vez que se accede una nueva pantalla. También, la información relacionada lógicamente se debe agrupar de forma consistente.
- c. Facilitar el movimiento del usuario entre las pantallas y páginas desplegadas.
- d. Crear pantallas atractivas para el usuario. Las pantallas deben atraer a los usuarios hacia ellos y deben atrapar su atención, se deben crear pantallas que a primera vista son fáciles de entender.

⁴⁵ Lineamientos para un diseño adecuado de pantallas propuestos en el libro Análisis y Diseño de Sistemas de los autores E. Kendall, Kenneth y E. Kendall, Julie.



Convenciones generales utilizadas en el Diseño de las Pantallas del Sistema SAPPs.

- El tipo de fuente utilizado en las pantallas es **Arial**, con un tamaño de **12**, **negrita** para los títulos, y un tamaño de **10** para el resto de texto en el formulario.
- Los campos obligatorios están marcados con un asterisco de color rojo.
- Cuando el usuario realiza una actualización se emite un mensaje de precaución o de confirmación.

Estándar para Asignar Nombres de Formularios.

A continuación se muestra las normas utilizadas en la asignación de nombres, de los diferentes formularios que son utilizados en el sistema SAPPs:

1. El prefijo para los nombres de formularios está definido de la siguiente forma: Frm y a continuación un guión bajo “_”.
2. El nombre del formulario está conformado por las palabras significativas que conforman su nombre, comenzando cada una de estas con mayúscula.
3. El nombre del formulario no excede los 35 caracteres, incluyendo el prefijo.

Ejemplo: Frm_RegistrarPlanCompra



Prefijo Nombre Formulario

2.8.1.1. PANTALLAS DE ENTRADA

El objetivo de las pantallas de entrada es capturar datos (alimentar de información el sistema) proveniente de los usuarios y necesaria para la operatividad del sistema. Todo lo anterior tiene el propósito de darle uniformidad a la interfaz usuario-máquina y que así la presentación sea amigable para los usuarios. Se toma en cuenta para el diseño del estándar de entradas las siguientes normas que se aplican durante el diseño:

- Los campos de captura de datos son fáciles y comprensibles de llenar, lo cual evita pasos adicionales.
- Se minimiza el número de acciones innecesarias para el acceso de los datos.
- Permite que el usuario pueda omitir acciones no obligatorias, sin tener que salir de la pantalla.
- Las etiquetas de entrada contienen frases sencillas para su interpretación.
- La secuencia para la captura de datos en una pantalla se realiza de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.



Formato para las Pantallas de Entrada de SAPPS

Constituye el formato que tiene cada una de las entradas de capturas de datos del sistema SAPPS, en la siguiente figura se ilustra la distribución de los elementos que tiene cada pantalla, se han numerado las áreas de pantalla.

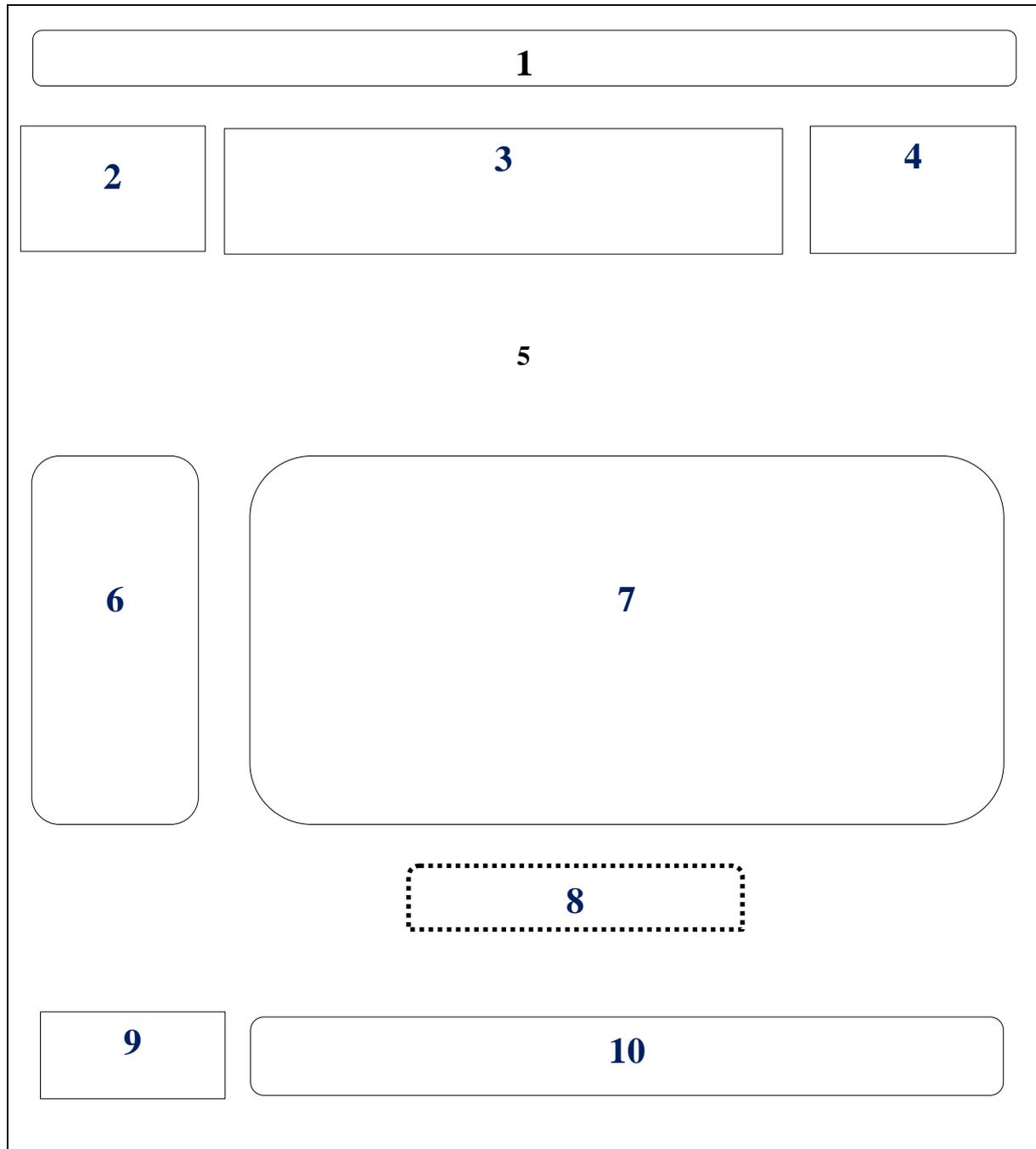


Figura 2.8.1.1.1 Estándar de Pantalla de Entrada



Los elementos que forman la pantalla de captura de datos se describen en el siguiente cuadro:

ÁREA DE PANTALLA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
ENCABEZADO			
1	LOGOTIPO DE LA INSTITUCIÓN	Corresponde a la imagen que identifica al CENTA.	Imagen tamaño 1050 x143 pixeles
2	ÁREA DE SESIÓN	Se ubica en la parte superior izquierda de la pantalla, se usa para mostrar el área de inicio de sesión del usuario registrado.	Fuente Arial, Tamaño 11 pt, Color Blanco, mayúsculas; Fondo color negro Código hexadecimal #000000.
3	UNIDAD DE NEGOCIO	Espacio donde se muestra el nombre de la unidad de negocio (Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA).	Fuente Arial, Tamaño largo, Color Blanco, mayúsculas; Fondo color negro código hexadecimal #000000
4	FECHA Y HORA	Aparece en la parte superior derecha de la pantalla. Aquí se visualiza la fecha y hora del sistema.	Fuente Arial, Tamaño 10 pt, Color Blanco, mayúsculas; Fondo color negro Código hexadecimal #000000.
CUERPO DE LA PANTALLA			
5	TÍTULO DE LA PANTALLA	Posee un nombre descriptivo que facilita al usuario la comprensión de los datos que se le están solicitando y la identificación de la respectiva pantalla.	Fuente Arial, Tamaño Grande, Color Negro, cada palabra empezara en mayúscula seguido de minúsculas; Fondo color blanco Código hexadecimal #FFFFFF.



ÁREA DE PANTALLA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
6	ÁREA DE MENÚ	Aparece en la parte central izquierda de la pantalla. En esta parte están contempladas todas las acciones que registra el sistema. Por medio del menú el usuario recorre todas las opciones que ofrece SAPPS	Fuente Arial, Tamaño Grande, Color Negro, Negrita, cada palabra empezara en mayúscula seguido de minúsculas; Fondo color celeste código hexadecimal #FFFFFF
7	ÁREA DE TRABAJO	Se ubica en la parte central. Es un espacio reservado para la captura de datos, en este se incluyen áreas de texto, cuadros de verificación y radio botones, entre otros, para la elección de diversas opciones que se tengan.	Tabla borde 0, alineación centro. Fuente Arial, Tamaño 14, Color Negro, Tipo oración; Fondo color blanco código hexadecimal #FFFFFF
8	BOTONES DE OPERACIÓN	Estos botones realizan operaciones específicas sobre algún(os) dato(s) del “Área de Trabajo”, la línea punteada indica que pueden o no estar presentes en una pantalla, esto depende de la naturaleza de los datos contenidos.	Botón Nombre del botón en verbo
PIE DE PAGINA			
9	NOMBRE DEL SISTEMA	El nombre del sistema aparece en cada pantalla de entrada para su debida identificación. Se representará por las siglas SAPPS y su visualización será en la parte inferior izquierda.	Imagen tamaño 71x19 pixeles



ÁREA DE PANTALLA	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	FORMATO
10	ÁREA DE PIE DE PÁGINA Y VÍNCULOS INFORMATIVOS ADICIONALES	Ubicada en la parte inferior de la pantalla. Contiene vínculos informativos u otro tipo de información relevante del sitio, así como el vínculo de ayuda en línea.	Hipervínculo, Fuente Arial, Tamaño 12, Color azul, Negrita, cada palabra empezara en mayúscula seguido de minúscula Fondo color blanco código hexadecimal #0000FF

Cuadro 2.8.1.1.2 Descripción de Elementos de las Pantallas de Entrada

Cada una de las interfaces provistas en el sistema SAPPs posee una serie de campos que en algunas ocasiones son requeridos y otros que no siempre es necesario ingresar; cada uno de estos campos es obtenido o ingresado en un lugar específico de la base de datos, es decir para cada campo existente en los distintos formulario de SAPPs existe un lugar dentro de una tabla en un campo dentro de ella.



Documentar las Pantallas del sistema SAPPS

Información del Sistema					
Proyecto:					
Versión:					
Especificaciones del Diseño de Pantalla					
Nombre de la Pantalla:					
Código de la Pantalla:		Módulo:			
Objetivo:					
Elementos de Dato					
Nombre del Dato	Tipo	Origen de Dato			Archivo Asociado
		I	R	C	
Dato 1					
Dato 2					
Dato 3					
...					
Dato n					
Campos Ocultos					
Dato 1					
Dato 2					
...					
Dato n					
Componentes					
No	Botones de Operación	Identificador	Acción		
Usuarios Autorizados					
Observaciones:					

Cuadro 2.8.1.1.3. Formato de Documentación para Pantallas

Descripción del Formulario para Documentar las Pantallas

El significado de los datos contenidos en el formulario es el siguiente:

- Especificaciones del Diseño de Pantalla
 1. Nombre de la Pantalla: Nombre con el que se identifica la pantalla dentro del sistema.
 2. Código de la Pantalla: Código utilizado para identificar la pantalla dentro del sistema.
 3. Objetivo: Propósito de creación de la pantalla.

- Elementos de Dato
 1. Nombre de dato: Nombre del elemento de dato a ser presentado en la pantalla.
 2. Tipo: Tipo de dato que es mostrado en la pantalla.
 3. Origen de dato: Origen del cual el dato es obtenido.
 - I:** Introducido
 - R:** Recuperado



2.8.2. ESTANDARES DE SALIDAS DEL SISTEMA (PANTALLA O IMPRESOS)

Para el diseño de las salidas tanto reportes, listados y consultas, se toman en cuenta los siguientes lineamientos:

2.8.2.1. PANTALLAS DE SALIDA

Las pantallas de salida presentan al usuario la información que solicita de forma completa. Las salidas en pantalla corresponden con sus similares impresas con el fin de facilitar la lectura al usuario sea cual sea el medio que use para obtener la información. Se toman en cuenta para el diseño del estándar de salidas las siguientes normas que se aplican durante su diseño:

- Se Resalta la información necesaria relacionada con actividades o acciones hechas por el usuario.
- Se Señalan eventos importantes, oportunidades, problemas o advertencias.
- Presenta información específica y detallada para evitar que el usuario tenga que recorrer por toda la aplicación para encontrar la información deseada.
- Confirma las acciones que el usuario haya hecho previamente.
- Evita presentar al usuario páginas Web demasiado grandes.
- Evita demasiados enlaces en una misma página Web
- La presentación de la información sigue una secuencia lógica para ser leída, de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- Utiliza gráficos, tablas y/o imágenes que resuman y presenten de mejor manera la información que solicita el usuario.

Reportes:

- El reporte puede ser en vista previa (ver figura 2.8.2.1.1).
- Impresos en papel.

Datos Numéricos:

- Miles separados por coma “,”.
- Decimales separados por punto “.”, 2 decimales.
- Moneda separados con símbolo de “\$” y separado por coma“,”
- Suprimir ceros a la izquierda.
- Justificación a la derecha.

Datos tipo Texto: Justificado a la izquierda.

Datos tipo Fecha: Separar los días, meses y años por pleca “/”

Papel:

- El papel para imprimir tamaño carta.
- Con modalidad Vertical

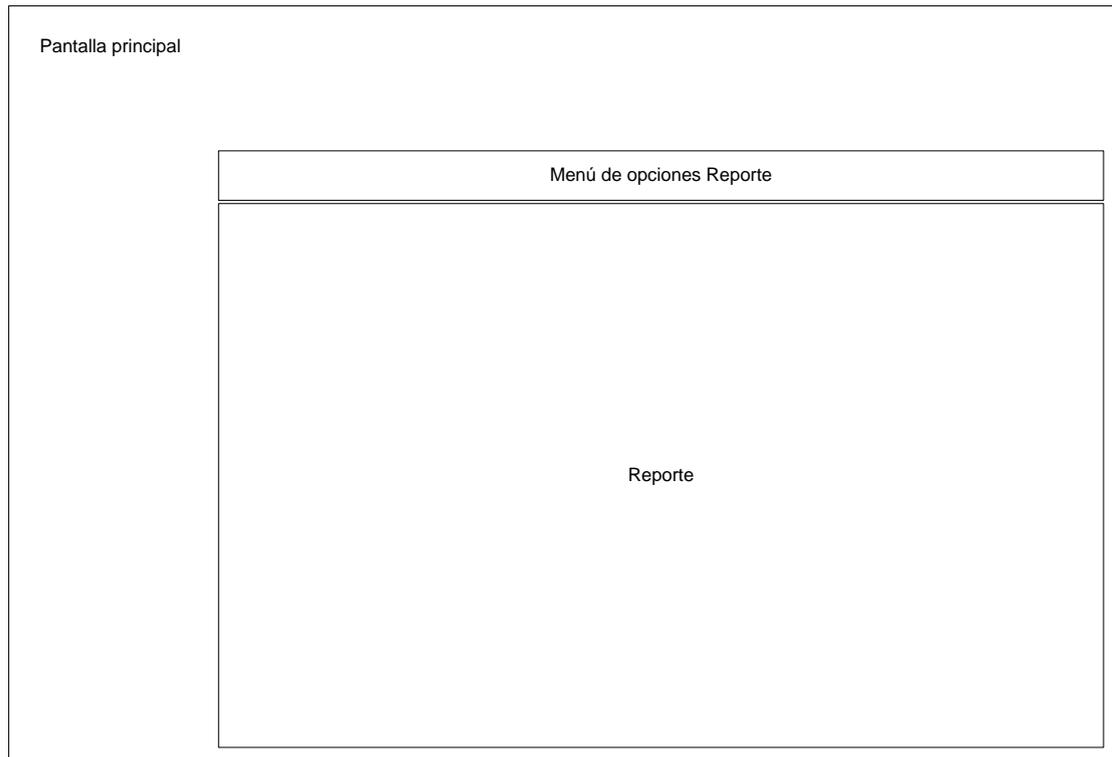


Figura 2.8.2.1.1. Vista previa del Reporte

2.8.2.2. REPORTES IMPRESOS

Para los estándares de reportes se toman en cuenta los siguientes elementos:

- Código del reporte
- Encabezado
- Área de identificación
- Detalle del reporte
- Pie de página
- Márgenes de página
- Papel

Código del reporte. El código del reporte está formado por un máximo de 35 caracteres y este comienza con la abreviatura Rpt, seguido de un guión bajo, después se le agrega el nombre del reporte.

Ejemplo: Rpt_NotaEnvioPlanta



Encabezado.

Los objetos que se colocan en el Encabezado de reporte se imprimen una vez, al principio del reporte.

El encabezado que contiene cada reporte tiene las siguientes características:

ELEMENTO	UBICACIÓN	TIPO LETRA	TAMAÑO	FORMATO
Logo CENTA	Izquierda superior	N/A	N/A	N/A
Nombre CENTA	Centro superior	Arial	10 ptos,	N/A
Nombre de la unidad	Centro, debajo del nombre CENTA	Arial	10 ptos,	N/A
Nombre del reporte	Centro debajo nombre unidad	Arial Negrita	10 ptos	N/A
Fecha de emisión	Derecha superior	Arial	10 ptos,	99/99/9999
Hora de emisión	Derecha superior, debajo de la fecha de emisión	Arial	19 ptos,	99:99
Numero correlativo	Derecha superior, debajo de hora de emisión	Arial	10 ptos,	9999999999

Cuadro 2.8.2.2.1. Elementos Encabezado de Reporte

Este encabezado será como el siguiente:

Logo CENTA	CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA FORESTAL UNIDAD DE TECNOLOGIA DE SEMILLA	Fecha: 99/99/9999 Hora: 99:99 N° 9999999999
	Nombre del reporte	

Área de identificación

Contiene los datos de encabezado de tipo general, por ejemplo: Especie de cultivo, variedad de semilla, responsable, etc. según sea necesario en cada reporte o consulta. Esta área mantiene un control de la información que se presenta en el reporte y tiene un máximo de siete líneas. El tipo de fuente será **Arial** con un tamaño de **10** puntos.

Área de detalle

Contiene todos los nombres de los campos y los datos del reporte o consulta que serán mostrados. Esta área también puede mostrar texto justificado o gráficos en caso de que el reporte es una estadística o texto justificado.

Para los distintos campos que componen el detalle de reportes se usa la siguiente nomenclatura:



TIPO	FUENTE	TAMAÑO	FORMATO	DESCRIPCIÓN
Carácter	Arial	10	A(99)	Los campos textuales se representan por A (99), en donde: A: Representa que el campo está formado por caracteres. 99: Representa la cantidad de máxima caracteres que puede contener dicho campo.
Alfanumérico	Arial	10	X(99)	Los campos de texto y número se representan por X (99), en donde: X: Representa que el campo está formado por caracteres y números. 99: Representa la cantidad de máxima caracteres y números que puede contener dicho campo.
Numero	Arial	10	Series de 9	Los campos numéricos se representan por una serie de 9, los cuales se repiten dependiendo de la cantidad máxima de dígitos que posea dicho campo
Moneda	Arial	10	Series de \$9	Los campos moneda se representan por una serie de \$9,999.99, el número de enteros depende de la cantidad permitida para esto campos y deben especificarse con 2 decimales
Fecha	Arial	10	99/99/9999	El formato del campo fecha a utilizar es: día, mes, año.

Cuadro 2.8.2.2.2. Elementos Área detalle Reporte

Encabezado de grupo

El encabezado de grupo se mantiene constante ya que el reporte puede constar de varias páginas, el formato de los títulos del encabezado de grupo es el siguiente.

NIVEL DEL TÍTULO	TAMAÑO	TIPO DE LETRA
Título (centrado)	10 ptos.	Negrita

Cuadro 2.8.2.2.3. Tipo Títulos área detalle Reporte

Zona de totales: Se incluye información consolidada de los grupos de datos, por ejemplo los totales por columnas. Estos Tiene un tamaño máximo de dos líneas, cabe mencionar que algunos reportes pueden no tener esta zona.



ELEMENTO	UBICACIÓN	TIPO LETRA	TAMAÑO	FORMATO
Totales	Debajo del área de detalle	Arial	10	99,9999,999.99/\$99,999,999.99

Cuadro 2.8.2.2.4. Elementos Zona de totales de Reporte

Pie de página: Los objetos colocados en el Pie de página se imprimen en la parte inferior de cada página. Esta sección contiene el número de página.

ELEMENTO	UBICACIÓN	TIPO LETRA	TAMAÑO	FORMATO
Numero de pagina	Izquierda Inferior	Arial	8	99/99

Cuadro 2.8.2.2.5. Elementos Pie de Pagina

Márgenes de páginas

Los estándares a tomar en cuenta para los márgenes son los siguientes:

CARACTERÍSTICA	MEDIDA
Superior	1.5 cm
Inferior	2.0 cm
Izquierdo	1.5 cm
Derecho	1.5 cm

Cuadro 2.8.2.2.6. Elementos Márgenes de Reporte

Papel

Los estándares del papel a tomar en cuenta son:

CARACTERÍSTICA	MEDIDA
Tipo de papel	Papel bond
	Tamaño carta
	21.59 * 27.94 cm
Orientación	Vertical

Cuadro 2.8.2.2.7. Tipo de papel para Reportes

El esquema general de los reportes se puede observar en la figura 2.8.2.2.1 de la siguiente página:

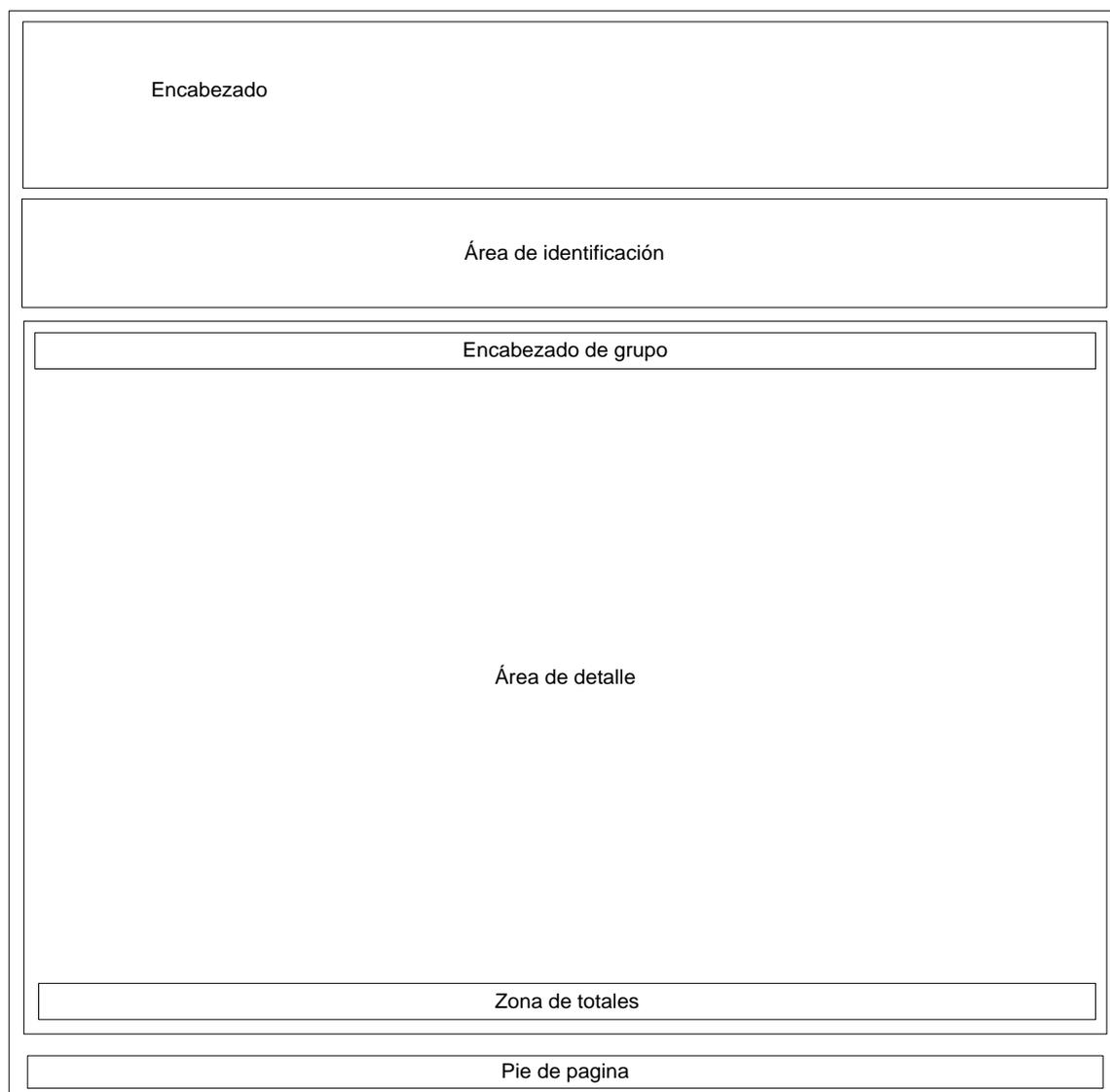


Figura 2.8.2.2.1. Esquema general de Reportes impresos



Documentación de Reportes

En el cuadro 2.8.2.2.8, se puede observar el formato estándar para documentar reportes.

NOMBRE DEL REPORTE				
Código				
Objetivo				
Usuarios				
Orientación del Papel				
Agrupado por				
Ordenado Por				
Forma de Ordenamiento				
Frecuencia	Anual	Mensual	Trimestral	Anual
Líneas por página				

Cuadro 2.8.2.2.8. Formato para Documentar Reportes

Donde:

- **Nombre del reporte:** especifica el nombre de cada reporte
- **Código:** identifica el tipo de reporte
- **Objetivo:** describe el objetivo de la información que representa el reporte
- **Usuarios:** indica los usuarios que utilizaran el reporte
- **Orientación del papel:** especifica el tipo de orientación del papel
- **Agrupado por:** especifica los campos que permitan agrupar la información por categorías, en caso existan.
- **Ordenado por:** especifica los campos que pueden ser utilizados para brindar orden, en caso existan.
- **Forma de ordenamiento:** este puede ser ascendente o descendente
- **Frecuencia:** puede ser anual, trimestral, mensual y diaria
- **Líneas por página:** número de líneas que contendrá el reporte



2.8.3. ESTANDARES DE BASE DE DATOS

2.8.3.1. Nombre de la base de datos

El Nombre de la base de datos será: BD_SAPPS

2.8.3.2. Reglas Generales para Nombres de Tablas, Campos y Relaciones

- El nombre de las tablas, campos y relaciones debe ser un mnemónico de acuerdo a su finalidad, La primera letra de los nombres deberá comenzar con mayúsculas y el resto en minúscula en caso que esté formado por más de una palabra deberá seguirse la convención PascalCase⁴⁶.
- Se debe anteponer el prefijo T al nombre de las tablas separados por guión bajo como se especifica a continuación:

- Tablas = T ----- Ejemplo: T_NotaDeEnvio

- El nombre de las tablas, campos y relaciones debe tener una longitud mínima de 3 caracteres y una máxima de 35 caracteres.
- No se permite utilizar en los nombres de las tablas, campos y relaciones, signos de puntuación, símbolos, tildes u otros caracteres no alfanuméricos.
- Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas, y en lugar de la letra ñe (ñ) se utilizará (ni).
- El nombre elegido debe ser lo más descriptivo posible, evitando términos ambiguos, es decir, que se presten a distintas interpretaciones.

Ejemplo: Comprobante. (Incorrecto)
ComprobanteDeEgreso. (Correcto)

2.8.3.3. Estándares de Tablas

- Los nombres de las tablas que se componen de dos o más palabras en conjunto no exceden los 35 caracteres máximos.
Ejemplo: T_MANDAMIENODEPAGO
- Los nombres se especifican en singular , ejemplo: T_MAQUINARIA

2.8.3.4. Estándares de Campos

⁴⁶Convención de nombrado bajo el cual las palabras que componen al nombre se escriben concatenadas, en minúsculas y con inicial mayúscula



- Los nombres de los campos que se componen de dos o más palabras no exceden los 35 caracteres máximos permitidos.
Ejemplo: NOMBREPRODUCTOR
- Los nombres se especifican en singular ejemplo: NOMBREMAQAGRICOLA.

2.8.3.5. Estándares de Campos Clave (Identificadores de tabla)

Los Campos Clave o también conocidas más comúnmente como llaves primarias cumplen con los siguientes estándares:

- Toda tabla debe poseer uno o más campos clave.
- Toda relación entre tablas se implementa mediante constraints (claves foráneas).
- Los campos clave se ubican al inicio de la definición de la tabla.
- El nombre del campo clave está compuesto por “**ID**” + nombre de la tabla en singular.
Ejemplos: tabla Insumo => IDINSUMO.

2.8.3.6. Estándares de otros Campos

- Los campos que representan datos (números, fechas y códigos), de acuerdo a su representación conceptual en el ámbito en que se utiliza, se prefijan de la siguiente manera:
Ejemplo: Fecha de cosecha → FECHACOSECHA
- Los campos de relación (foreignkeys, claves foráneas) se nombran de la misma manera que los campos clave (usando el nombre de la tabla a la que hacen referencia).
Ejemplo: En la tabla T_DETALLECOSTOMAQUINARIA → IDMAQUINARIA (Hace referencia al IDMAQUINARIA de la tabla T_MAQUINARIA)

2.8.3.7. Estándares de Relaciones

- El nombre de las relaciones está formado por la unión de las abreviaciones de los dos nombres de las tablas que se involucran en esta, pero separadas por un “_”.
Ejemplo: Para la relación entre la tabla cultivo (T_CULTIVO) y la tabla de notas de envío (T_NOTADEENVIO) la relación será → T_CULTIVO_T_NOTADEENVIO
- El nombre no excede los 35 caracteres máximos permitidos.
- Los nombres se especifican en singular.



2.8.4. ESTANDARES DE PROGRAMACIÓN

Los estándares de programación servirán para proporcionar la estructura y la forma en la cual será codificado SAPPS, con el fin de facilitar el mantenimiento de la aplicación por cualquier persona ajena a los desarrolladores.

Dentro del sistema vamos a tener distintos tipos de objetos que pueden ser variables, constantes, procedimientos, funciones, etc. los nombres de los mismos estarán compuesto de un prefijo seguido de un nombre

Estándares para Nombre de objetos Los nombres de objetos utilizados en el desarrollo del SAPPS deberán llevar el prefijo del objeto y el nombre comenzar con mayúscula, estas separadas por un guion:

Prefijo_Nombre.

PREFIJO	OBJETO	EJEMPLO
Chk	CheckBox	Chk_Genero
Cbl	CheckBoxList	Cbl_Especie
CB	CommandButton	CB_Agregar
Cv	CompareValidator	Cv_Validar
Crv	CrystalReportView	Crv_NotaEnvioPlanta
Da	DataAdapter	Da_Buscar
Dl	DataList	Dl_Parametro
Ds	DataSet	Ds_Cultivo
Dt	DataTable	Dt_Empleado
Ddl	DropDownList	Ddl_Estado
Gv	GridView	Gv_Empleado
Hlk	HyperLink	Hlk_Insumo
Img	Image	Img_Semilla
Lbl	Label	Lbl_Codigo
Lb	LinkButton	Lb_Agregar
Lst	ListBox	Lst_Especie
Pn	Panel	Pnl_Cultivo
Rdo	RadioButton	Rdo_ActivoInactivo
Rv	RangeValidator	Rv_CompararFechas
Rev	RegularExpressionValidator	Rev_NIT
Rfv	RequiredFieldValidator	Rfv_Codigo
Com	SQLCommand	Com_Insertar
Txt	TextBox	Txt_Codigo

Cuadro 2.8.4.1. Estándar de los nombres de objeto



Comentarios

Estos serán colocados en el nivel principal de tabulación, junto al margen izquierdo y se antepondrá al código al que se desea comentar.

ESTÁNDAR	EJEMPLO
Una sola línea ‘Comentario	‘Llamar al procedimiento almacenado Prc_ModificarEmpleado
Multilínea /*Comentario*/	/* ---Nombre del segmento: Prc_ModificarEmpleado----- ----Objetivo: Modificar los datos correspondiente al empleado ----Fecha de Creación: 21/06/2011----- --- Autor: AngelaRecinos----- -*/

Cuadro 2.8.4.2. Estándares de Comentarios

Segmentos de Programa

Los nombres de cada uno de los elementos tendrán un prefijo y su nombre mnemónico asignado a cada uno de los elementos que se desarrollara en SAPPS, a continuación se presenta el siguiente formato

PREFIJO	ELEMENTO	EJEMPLO
Rpt	Reportes	Rpt_ResultadoDeAcondicionamiento
Frm	Formularios	Frm_IngresarInsumo
Fnc	Funciones	Fnc_Numeros
Trg	Triggers	Trg_RegistrarBitacoraDeUsuario
Vsw	Vistas	Vsw_InventarioSemillaVent
Prc	Procedimientos Almacenados	Prc_ModificarEmpleado
Cur	Cursores	Cur_Validacion

Cuadro 2.8.4.3. Estándar de los elementos de la aplicación

Para cada segmento de programa se incluye entre comentarios y al inicio de cada segmento un encabezado que describe brevemente la función que realiza, el nombre del segmento puede ser función, procedimiento, trigger, etc., el objetivo, la fecha de creación, el nombre del autor.

Segmento de programa : Comentarios
/* -----Nombre del segmento----- -----Objetivo: ----- -----Fecha de Creación: ----- ----- Autor: ----- */

Cuadro 2.8.4.4. Estándar de los segmentos de programa



- Se utiliza el método verbo sustantivo para nombrar a las rutinas que ejecutan alguna operación de un determinado objeto, ejemplo : CalcularCosto()
- Minimiza el uso de abreviaturas
- Se Comentar cualquier cosa que no sea entendible
- Se Evitan comentarios sobrecargados

2.8.5. ESTANDARES BÁSICOS DE DOCUMENTACIÓN

La documentación del Software para la aplicación SAPPS estará constituida por:

- **Manual de Instalación:** describe los pasos para poder implementar el sistema.
- **Manual del Usuario:** El cual será utilizado por los empleados que participaran en la etapa de capacitación, para lograr un mejor aprendizaje y entendimiento de la funcionalidad del sistema
- **Manual Técnico:** Es una guía al programador.

Los manuales deben cumplir con las normas descritas a continuación:

ELEMENTO	NORMA DE FORMATO			
Papel	Papel bond tamaño carta (21.59 cm x 27.94 cm)			
Márgenes de impresión	Superior	2.5 cm.	Izquierdo	3.0 cm.
	Inferior	2.5 cm.	Derecho	3.0 cm.
Espacio e interlineado	Espacio anterior y posterior de 0 pts. Interlineado 1.5 Líneas			
Numeración de paginas	A la derecha en la parte superior de la página.			
Formato de letra	Normal: Arial, 10 pts, justificada.			
	Títulos 1: Arial, 16 pts, alineado a la izquierda, Numerado en nivel 1			
	Títulos 2: Arial, 14 pts, alineado a la izquierda, Numerado en nivel 2			
	Títulos 3: Arial, 12 pts, alineado a la izquierda, Numerado en nivel 3			
Numeración de figuras	Deberá ir de forma correlativa y de acuerdo al número de título de nivel 1, 2 o 3, por ejemplo la primer figura presentada en el capítulo 3 en el titulo 3.1 que es de nivel 2, deberá nombrarse Figura 3.1.1 seguido del nombre de la figura, si hay otra sería la Figura 3.1.2, la siguiente figura que se encuentre dentro del mismo capítulo pero en el titulo 3.2 debe nombrarse figura 3.2.1 y así sucesivamente.			
Numeración de cuadros	Deberá ir de forma correlativa y de acuerdo al número de título de nivel 1, 2 o 3, por ejemplo el primer cuadro presentada en el capítulo 3 en el titulo 3.1 que es de nivel 2, deberá nombrarse Cuadro 3.1.1 seguido del nombre del cuadro, si hay otro sería el Cuadro 3.1.2, el siguiente cuadro que se encuentre dentro del mismo capítulo pero en el titulo 3.2 debe nombrarse Cuadro 3.2.1 y así sucesivamente.			

Cuadro 2.8.5.1. Normas de formato para la documentación de la aplicación SAPPSS.

Además de cumplir con las normas descritas en la tabla anterior, la documentación debe cumplir con los requisitos mínimos de contenido establecidos en las siguientes tablas:

La siguiente tabla muestra los elementos generales que deben contener todos los manuales para la elaboración de la documentación:



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Portada	Contendrá nombre del manual, nombre, versión y logotipo del sistema, logotipo de la institución y los nombres de los autores.
Índice	Mostrará el contenido del documento, ordenado según la numeración de páginas y títulos principales.
Introducción	Contiene una descripción breve del contenido de documento.
Objetivos general y específicos	Contiene la finalidad que tiene la creación del documento.

Cuadro 2.8.5.2. Contenido general de la documentación de la aplicación SAPPS.

A continuación se especifica el contenido que tendrá cada manual:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Manual de Instalación	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos mínimos de hardware y software para la instalación. • Pasos a seguir para la instalación del software. • Pasos a seguir para la desinstalación del software.

Cuadro 2.8.5.3. Contenido para el manual de instalación de la aplicación SAPP

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Manual del Usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de Sesión • Esquema general del sistema informático • Descripción de los menús y cada una de sus opciones • Presentación y explicación de cada una de las pantallas de entrada de datos y descripción de las funciones que realizan cada uno de los botones que en ellas se presentan. • Explicación de cada una de las pantallas de consulta y de la generación de reportes impresos. • Explicación de la función de ayuda del sistema informático. • Glosario.

Cuadro 2.8.5.4. Contenido para el manual de usuario de la aplicación SAPP

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Manual Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de los procedimientos. • Referencia de llamadas a procedimientos. • Anexos de elementos del diseño para el mantenimiento del sistema.

Cuadro 2.8.5.5. Contenido para el manual técnico de la aplicación SAPP



2.9. DISEÑO DE INTERFACES

2.9.1. DISEÑO DE MENÚS

MENÚ PRINCIPAL

El menú principal de SAPPS son las opciones a las que tendrá acceso el usuario al momento de ingresar al sistema, las cuales estarán habilitadas de acuerdo a su perfil de usuario y nivel de acceso. Es presentado una vez el usuario haya sido validado en la base de datos, cuando haya iniciado su respectiva sesión (formulario Frm_Login). Este menú generado dinámicamente se encontrara en la parte izquierda de la pantalla, este estará compuesto de opciones principales (menú 1, menú 2, etc.) para el usuario. Los nombres de los menús estarán conformados como mínimo, por un verbo y una palabra, por ejemplo: gestionar actividades; la cantidad de caracteres disponibles es de 255 letras; la longitud de cada uno de los menús será de 130x15 pixeles, los submenús serán desplegados hacia la derecha y las opciones de los submenús se desplegarán a la derecha de este, en caso existan.

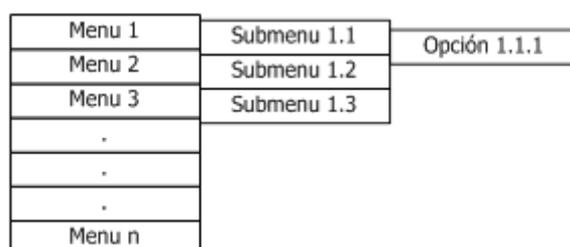


Figura 2.9.1.1. Diseño de Menú Principal

2.9.1.1. MENU DE PERFIL JEFE DE UTS

Las opciones del menú para el perfil Jefe de UTS son presentadas en la figura 2.9.1.1.1 y estas opciones estarán disponibles para el Jefe de la unidad.

Pagina Principal	
Plan de producción	▶
Plan de compra	▶
Acondicionamiento	▶
Gestionar Insumos	▶
Gestionar Materiales	▶
Gestionar Maquinaria Agricola	▶
Gestionar Jornales	▶
Gestionar Lotes de Campo	▶
Gestionar Catalogo de Semilla	▶
Gestionar Empleados	▶
Gestionar Productores de Semilla	▶
Consultar Existencias de Semilla	
Catalogo de Costos	▶
Reportes	▶

Figura 2.9.1.1.1. Diseño de Menú - Perfil Jefe de UTS



A continuación se muestra el cuadro 2.9.1.1.1, el cual define en detalle las partes del menú para el perfil de usuario Jefe de UTS.

OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Página principal	Esta opción permitirá al usuario regresar a la página principal de SAPPS.	
Plan de producción	Muestra la pantalla que permitirá el registro del plan de producción de semilla de la unidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear Plan de Producción • Asignación de Responsables a Cultivos • Estado de Plan de Producción • Registro y modificación de cultivos.
Plan de compras	Permitirá ingresar y consultar los datos necesarios para planificar la compra de los insumos y materiales agotados.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Plan de Compra • Aprobar Plan de Compra • Confirmar Plan de Compra • Consultar Plan de Compra
Acondicionamiento	Esta opción le permitirá al Jefe de UTS poder gestionar las funciones del Módulo de Acondicionamiento de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Acondicionamiento de semilla • Servicio de Acondicionamiento • Mantenimiento de Planta Procesadora
Gestionar Insumos	Opción que facilitará la gestión de insumos agrícolas, permitiendo registrar nuevos insumos, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Insumo • Modificar Datos de Insumo • Consultar Datos de Insumo
Gestionar Materiales	Opción que facilitará la gestión de materiales utilizados en las actividades que desarrolla la unidad, permitiendo registrar nuevos materiales, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Material • Modificar Datos de Material • Consultar Datos de Material



OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Gestionar Maquinaria Agrícola	Opción que facilitará la gestión de maquinaria agrícola, permitiendo registrar nueva maquinaria, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Maquinaria • Modificar Datos de Maquinaria • Consultar Datos de Maquinaria • Actualizar Existencias de Maquinaria
Gestionar Jornales	Permitirá ingresar, consultar, modificar y eliminar datos de jornales, que conforman la mano de obra para la producción de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Jornal • Modificar Datos de Jornal • Consultar Datos de Jornal
Gestionar Lotes de campo	Opción que facilitará la gestión de los lotes de campo (terreno destinado a la producción de semilla), permitiendo registrar nuevos lotes, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Lote • Modificar Datos de Lote • Consultar Datos de Lote
Gestionar Catálogo de semilla	Opción que permitirá la gestión de las variedades de semilla, permitiendo registrar nuevas variedades, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nueva Especificación de semilla • Modificar Especificación de semilla • Consultar Especificación de semilla
Gestionar Empleados	Opción que facilitará la gestión de empleados de la UTS, permitiendo agregar un nuevo empleado, consultar sus datos, modificar sus datos y eliminar un empleado.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Empleado • Modificar datos de Empleado • Consultar datos de Empleado
Gestionar Productores de semilla	Opción que facilitará la gestión de los productores de semilla (clientes de la UTS), permitiendo registrar nuevos productores, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Productor • Modificar datos de Productor • Consultar datos de Productor



OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Consultar Existencias de semilla	Permitirá al usuario acceder a la Pantalla de Consulta de Existencias de semilla en la que podrá conocer la cantidad de semilla en bodega para las diferentes variedades.	
Catálogo de Costos	Esta opción permitirá la actualización y consulta de los costos de acondicionamiento, almacenamiento del proceso productivo de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar Costos • Consultar Costos
Reportes	Esta opción permitirá al usuario seleccionar los diferentes informes sobre los módulos de Planificación, Producción, Acondicionamiento, Almacenamiento de SAPPs.	<ul style="list-style-type: none"> • Generales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Recepciones de semilla prestada ○ Producción obtenida ○ Estado del cultivo ○ Reportes de Planificación ○ Reportes de Producción ○ Reportes de Acondicionamiento ○ Reportes de Almacenamiento • Estadísticos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Envíos a planta procesadora por especie ○ Envíos a planta procesadora por variedad ○ Movimientos de semilla ○ Recepciones diarias de semilla prestada ○ Recepción acumulada de semilla prestada ○ Beneficiados con préstamos de semilla

Cuadro 2.9.1.1.1. Descripción de Menú - Perfil Jefe de UTS



2.9.1.2. MENU DE PERFIL TECNICO EN PRODUCCION

Pagina Principal	
Acondicionamiento	▶
Gestionar Insumos	▶
Gestionar Materiales	▶
Gestionar Maquinaria Agricola	▶
Consultar Existencias de Semilla	
Programacion de actividades de cultivo	▶
Registrar Manejo Agronomico	▶
Gestionar Actividades	▶
Reportes	▶

Figura 2.9.1.2.1. Diseño de Menú - Perfil Técnico en Producción

A continuación se muestra el cuadro 2.9.1.2.1, el cual define en detalle las partes del menú para el perfil de usuario Técnico en Producción.

OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Página principal	Esta opción permitirá al usuario regresar a la página principal de SAPPS.	Vinculada a la pantalla principal de SAPPSS. Frm_Bienvenida
Acondicionamiento	Esta opción le permitirá al Jefe de UTS poder gestionar las funciones del Módulo de Acondicionamiento de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Producción Interna: <ul style="list-style-type: none"> ○ Envío a Planta ○ Resultado de Acondicionamiento
Gestionar Insumos	Opción que facilitará la consulta de insumos agrícolas, permitiendo conocer las existencias actuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar Datos de Insumo
Gestionar Materiales	Opción que facilitará la consulta de materiales utilizados en las actividades que desarrolla la unidad, permitiendo conocer las existencias actuales.	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar Datos de Material



OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Gestionar Maquinaria Agrícola	Opción que facilitará la consulta de maquinaria agrícola, permitiendo conocer las existencias y estado de la maquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Consultar Datos de Maquinaria
Consultar Existencias	Permitirá al usuario acceder a la Pantalla de Consulta de Existencias de semilla en la que podrá conocer la cantidad de semilla en bodega.	
Programar Actividades de Cultivo	Permitirá programar las fases del cultivo de semilla, estimando la duración de cada fase.	<ul style="list-style-type: none"> • Programar Actividades • Reprogramación de actividades • Consulta de actividades programadas
Registrar Manejo Agronómico	Opción en la que el usuario registrará las tareas realizadas en cada cultivo, además de los recursos utilizados en ellas.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Actividades • Consultar Manejo Agronómico • Concluir Manejo Agronómico
Gestionar Actividades	Opción que facilitará la gestión de las actividades realizadas en el desarrollo del cultivo, permitiendo consultar los datos de una actividad, registrar nuevas actividades, así como actualizar su información.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nueva Actividad • Modificar datos de Actividad • Consultar datos de Actividad
Reportes	Esta opción permitirá al usuario seleccionar los diferentes informes sobre el módulo de Producción de SAPPs.	<ul style="list-style-type: none"> • Consolidado de manejo agronómico • Reporte de Costos por Recurso

Cuadro 2.9.1.2.1. Diseño de Menú - Perfil Técnico en Producción



2.9.1.3. MENU DE PERFIL ENCARGADO DE BODEGA

Página Principal
Gestionar Productores de Semilla ▶
Consultar Existencias de Semilla
Registrar Ingreso de Semilla
Registrar Egreso de Semilla
Gestionar Servicio de Almacenamiento ▶
Gestionar Bodegas ▶
Gestionar Calidad de Semilla ▶
Mantenimiento de Bodegas ▶
Reservar Semilla
Venta de Semilla ▶
Produccion Interna ▶
Reportes ▶

Figura 2.9.1.3.1. Diseño de Menú - Perfil Encargado de Bodega

A continuación se muestra el cuadro 2.9.1.3.1, el cual define en detalle las partes del menú para el perfil de usuario Encargado de Bodega.

OPCIONES DEL MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Página principal	Esta opción permitirá al usuario regresar a la página principal de SAPPS.	
Gestionar Productores de semilla	Opción que facilitará la gestión de los productores de semilla (clientes de la UTS), permitiendo registrar nuevos productores, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Productor • Modificar datos de Productor • Consultar datos de Productor
Consultar Existencias	Permitirá acceder a la Pantalla de Consulta de Existencias de semilla en la que podrá conocer la cantidad de semilla almacenada en bodega para las diferentes variedades.	
Registrar Ingreso de semilla	Esta opción permitirá realizar el ingreso de semilla en bodega por los diferentes conceptos.	



OPCIONES DEL MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Registrar Egreso de semilla	Esta opción permitirá realizar el egreso de semilla de bodega por los diferentes conceptos.	
Gestionar Servicio de Almacenamiento	El usuario podrá gestionar el servicio de arrendamiento, registrando los datos necesarios y generar el respectivo mandamiento de pago.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Servicio • Egreso de Semilla • Consultar Servicio
Gestionar Bodegas	Opción que facilitará la gestión de las bodegas de semilla, permitiendo registrar nuevas bodegas, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nueva Bodega • Modificar datos de bodega • Consultar datos de Bodega
Gestionar Calidad de semilla	Permitirá al usuario acceder a las opciones para gestionar la calidad de la semilla en bodega, puede ingresar los resultados de análisis de calidad, y consultarlos cada vez que lo requiera.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar análisis de calidad • Consultar y modificar análisis de calidad • Consultar indicadores de calidad
Mantenimiento de Bodegas	Permitirá programar las fechas para dar mantenimiento a las bodegas de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Programar Fecha de Mantenimiento • Iniciar Mantenimiento • Reprogramar fecha de mantenimiento • Finalizar mantenimiento de bodega
Reservar Semilla	Esta opción permitirá reservar determinada cantidad de semilla para el uso interno de la unidad	
Venta de Semilla	Esta opción le permitirá al usuario registrar la venta de semilla y elaboración del correspondiente mandamiento de pago.	<ul style="list-style-type: none"> • Nueva Venta • Entrega de Semilla
Producción Interna	Opción que permitirá registrar el ingreso y egreso de semilla para uso de la unidad en la producción de semilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso a Bodega • Egreso de Bodega



OPCIONES DEL MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Reportes	Esta opción permitirá al usuario seleccionar los diferentes informes sobre el módulo de Almacenamiento de SAPPS.	<ul style="list-style-type: none"> • Generales • Estadísticas

Cuadro 2.9.1.3.1. Descripción de Menú - Perfil Encargado de Bodega

2.9.1.4. MENU DE PERFIL UNIDADES INTERESADAS

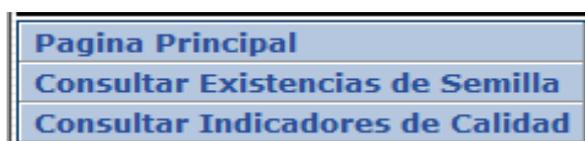


Figura 2.9.1.4.1. Diseño de Menú - Perfil Unidades Interesadas

A continuación se muestra el cuadro 9.1.4.1, el cual define en detalle las partes del menú para el perfil de usuario Unidades Interesadas.

OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Página principal	Esta opción permitirá al usuario regresar a la página principal de SAPPSS.	
Consultar Existencias	Permitirá al usuario acceder a la Pantalla de Consulta de Existencias de semilla en la que podrá colocar ciertos criterios, como la variedad de semilla y obtener la información que cumpla con ellos.	
Consultar Indicadores de Calidad	Permitirá al usuario acceder a la Pantalla de Consulta de Indicadores de calidad en la que podrá seleccionar la variedad de semilla y obtener la información sobre los indicadores de calidad de esa variedad en particular	

Cuadro 2.9.1.4.1. Descripción de Menú - Perfil Unidades Interesadas



2.9.1.5. MENU DE PERFIL ADMINISTRADOR DEL SISTEMA

El Perfil de usuario tipo administrador del sistema tiene acceso a las opciones que se muestran en la figura 9.1.5.1.



Figura 2.9.1.5.1. Diseño de Menú - Perfil Administrador del Sistema

A continuación se muestra el cuadro 2.9.1.5.1, el cual define en detalle las partes del menú para el perfil de usuario Administrador del sistema.

OPCIONES DE MENÚ	DESCRIPCIÓN	SUBMENU
Página principal	Esta opción permitirá al usuario regresar a la página principal de SAPPS.	
Gestionar Usuarios	Opción que facilitará la gestión de los usuarios de SAPPS, permitiendo registrar nuevos usuarios, consultar, modificar y eliminar sus datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Usuario • Modificar Datos de usuario • Consultar datos de usuario
Gestionar Perfiles de Usuario	Opción que facilitará la gestión de los perfiles de usuario de SAPP, permitiendo registrar nuevo perfil, modificar permisos de los perfiles existentes.	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar Nuevo Perfil • Modificar Perfil de Usuario
Generar respaldo de la Base de Datos	Permitirá al usuario crear una copia de respaldo de la base de datos de SAPP, para una posterior restauración de ésta.	
Reportes	Esta opción permitirá al Administrador del Sistema generar los reportes de bitácora de usuarios y problemas detectados en la aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Generales: <ul style="list-style-type: none"> ○ Supervisar bitácora de usuario • Estadísticos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Intentos de acceso fallido al sistema

Cuadro 2.9.1.5.1. Descripción de Menú - Perfil Administrador del Sistema



2.9.2. DISEÑO DE MENSAJES

Para la interacción entre SAPPs y el usuario, se despliegan mensajes que notifican al usuario avisos sobre las acciones que se encuentre desarrollando y lo que estas acciones implican para el sistema. SAPPs muestra cuatro tipos de mensajes de notificación al usuario, a través de pequeñas ventanas emergentes, cada una contiene un título, breve texto explicativo del mensaje, una imagen que facilita la comprensión del mismo y dos botones para ejecutar la acción o cancelarla.

Mensajes de Confirmación:

Este tipo de mensaje requiere la confirmación del usuario sobre la acción que este realizando para que el sistema continúe con las operaciones.

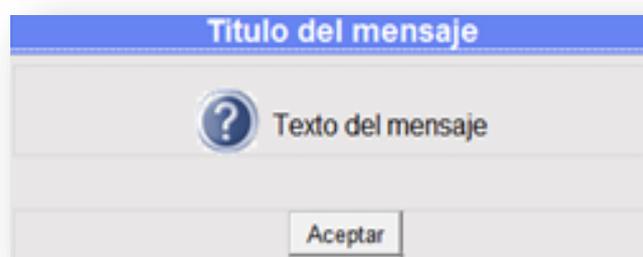


Figura 2.9.2.1. Interfaz Mensaje de Confirmación

Mensajes de Información:

Los mensajes de información el sistema los presenta al usuario para notificarle que la acción que estaba ejecutando se realizó satisfactoriamente.

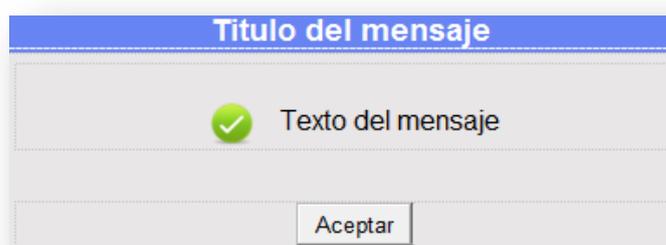


Figura 2.9.2.2. Interfaz Mensaje de Información

Mensajes de Error:

Los mensajes de error, son presentados por el sistema al usuario para notificarle que la acción que estaba ejecutando produjo un error.

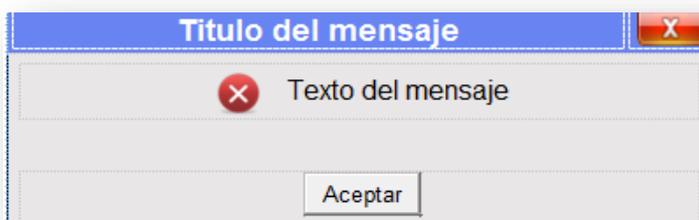


Figura 2.9.2.3. Interfaz Mensaje de Error

Mensajes de Advertencia:

Los mensajes de advertencia, son presentados por el sistema al usuario para avisarle al usuario que la acción que realiza implica cambios permanentes en el sistema, que no podrán ser restaurados.



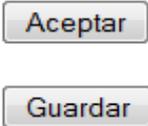
Figura 2.9.2.4. Interfaz Mensaje de Advertencia

2.9.3. ELEMENTOS DE INTERFAZ DE USUARIO

En general, se utilizarán muchos elementos gráficos (GUI), incluidos en diversas pantallas y consultas, elementos tales como:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Caja de texto de solo lectura 	Estos campos muestran información recuperada de la base de datos del sistema o calculados por el sistema.
Caja de texto 	Introducen datos como texto o datos que no se pueden restringir debido al dato que se requiere. Por ej.: el Nombre de la persona, Códigos, cantidades numéricas variables, etc.



ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
<p>Botones</p> 	<p>Realizan opciones rápidas en base a ciertos parámetros, como la búsqueda, o Guardar, etc.</p>
<p>Lista de desplazamiento o desplegable</p> 	<p>Sirve para restringir a escoger varias opciones de una lista.</p>
<p>Selección exclusiva</p> <p><input checked="" type="radio"/> Opción 1</p> <p><input type="radio"/> Opción 2</p> <p><input type="radio"/> Opción 3</p>	<p>Restringen al usuario el seleccionar solo una opción de un conjunto.</p>
<p>Selección múltiple</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> opcion 1</p> <p><input type="checkbox"/> opcion 2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> opcion 3</p>	<p>Selecciona distintas opciones a la vez, de entre un conjunto de opciones.</p>
<p>Calendario</p> 	<p>Se utiliza un calendario emergente en cada campo que necesite la introducción de una fecha, ya que con este se hace más efectiva la captura del dato, y no hay problema de formato de fechas.</p>
<p>Hipervínculo</p> <p>Hipervinculo texto</p>	<p>Texto con letras azules, también puede ser una imagen con ello permite enlazar una parte de una pantalla con otra de la misma, o con pantalla nueva.</p>

Cuadro 2.9.3.1. Elementos Gráficos utilizados en las Pantallas



- **Tipos de Botones**

Se muestra el listado de botones que se utiliza en las pantallas del sistema, estos botones son las que realizan operaciones básicas de mantenimiento sobre los datos; cada uno de éstos botones se describen a continuación:

BOTON	DESCRIPCION
	Botón que ayuda al usuario a dar como aceptada la información que se ha ingresado.
	Ayuda al usuario a colocar en blanco las casillas de ingreso de datos.
	Acción que permite al usuario imprimir en papel la información.
	Botón que ayuda al usuario a dar como aceptada la información que se ingresó.
	Botón que ayuda al usuario a no aceptar la información que ingreso.
	Botón que ayuda al usuario a guardar la información que se ha ingresado.

Cuadro 2.9.3.2. Botones en las pantallas del sistema



2.10. DISEÑO DE ENTRADAS

A continuación se presenta solo el diseño de una pantalla de entrada.

Envío de Semilla a Planta Procesadora

Nota de envío seleccionada

Envío No.

Detalle de la nota de envío

Especie	Variedad	Categoría
Arroz	CENTA A-6	Registrada

Agregar Detalle

Fecha de Cosecha

Dígite el Lugar de Procedencia

Dígite la Cantidad de Semilla (Qq)

Observación

Figura 2.10.1 Formulario Envío de Semilla a Planta Procesadora



Para mayor información sobre el Diseño de Entradas del sistema, consulte en el CD adjunto el archivo: *Diseño de Entradas.pdf*.
Localizado en: *CD\Etapa2\Diseño*



Descripción de pantalla

Información del Sistema					
Proyecto:	SAPPS				
Versión:	1.0				
Especificaciones del Diseño de Pantalla					
Nombre de la Pantalla:	Envío de Semilla a Planta Procesadora				
Código de la Pantalla:	Frm_RegistrarNotaEnvioPlanta3	Módulo:	Acondicionamiento		
Objetivo:	Registrar los datos de la nota de envío a la planta para que la semilla sea procesada.				
Elementos de Dato					
Nombre del Dato	Tipo	Origen de Dato			Archivo Asociado
		I	R	C	
Envio No	Entero	X			T_NotaDeEnvio
Especie	Variable carácter		X		T_EspecificacionDeSemilla
Variedad	Variable carácter		X		T_EspecificacionDeSemilla
Categoría	Variable carácter		X		T_EspecificacionDeSemilla
Fecha de Cosecha	Fecha	X			T_NotaDeEnvio
Cantidad de Semilla	Numero	X			T_NotaDeEnvio
Procedencia	Variable carácter	X			T_NotaDeEnvio
Observacion	Variable carácter	X			T_NotaDeEnvio
Campos Ocultos					
Ddl_IdSemilla	Numero		X		T_EspecificacionDeSemilla
Lbl_TipoDeNota	Variable carácter		X		T_NotaDeEnvio
Lbl_EstadoNotaI	Variable carácter		X		T_NotaDeEnvio
Lbl_IdNotaEnvio	Numero		X		T_NotaDeEnvio
Lbl_EstadoDetNota	Variable carácter		X		T_NotaDeEnvio
Componentes					
No	Botones de Operación	Identificador	Acción		
1	Guardar	Btn_Guardar	E	Prc_RegistrarNotaEnvio	
				Trg_Audit_T_NOTADEENVIO	
				Trg_Audit_T_DETALLENOTADEENVIO	
2	Vista Previa	Btn_VistaPrevia	R	Llama al formulario Frm_Rpt_NotaEnvioPlantaServ que contiene el reporte Rpt_NotaEnvioPlantaServ	
3	Cancelar	Btn_Cancelar	R	Llama al formulario Frm_Bienvenida	
Usuarios Autorizados		Jefe de Unidad de tecnología de semilla			
Observaciones:		Se debe seleccionar la semilla a procesar o se debe ingresar con anterioridad la especificación de semilla al catálogo de semilla de la UTS para que se pueda realizar la nota de envío a planta para el servicio a terceros Lbl_TipoDeNota será igual “Servicio a Terceros” Lbl_EstadoNotaI será igual a “Nueva” Lbl_EstadoDetNota será igual “Inicio” Debe haber entrado al Formulario Frm_RegistrarNotaEnvioPlanta para que se muestre este formulario			

Cuadro 2.10.1 Documentación entrada Envío de Semilla a Planta Procesadora



2.11. DISEÑO DE SALIDAS

A continuación se presenta solo el diseño de una salida del sistema.

NOMBRE DEL REPORTE	COSTOS DE MANO DE OBRA			
Código	RPT_CostoManoObra_01			
Objetivo	Mostrar los costos incurridos de mano de obra durante un periodo específico de tiempo			
Usuarios	Jefe unidad de tecnología de semilla, Técnico de producción			
Orientación del Papel	Vertical			
Agrupado por	No aplica			
Ordenado Por	Fecha			
Forma de Ordenamiento	Ascendente			
Frecuencia	Anual	Mensual	Trimestral	Diaria
				X
Líneas por página	35			
Observaciones				

Cuadro 9.5.1. Documentación Reporte de Salida – Costos de Mano de Obra



2.12. DISEÑO DE AYUDA EN LÍNEA

La ayuda en línea de SAPPs tiene por objetivos:

- a) La Disponibilidad oportuna de la ayuda, en el caso de ser requerida por el usuario.
- b) Diseño de ayuda sencilla, amigable y fácil de comprender para el usuario.

La ayuda en línea presentará los contenidos descritos en el cuadro 2.8.5.4, sección Estándares Básicos de Documentación, página 170, donde se encuentra el Contenido para el manual de usuario de la aplicación SAPPs. El contenido se presentará organizado por temas.

Cada tema presentado contendrá un vínculo que mostrara la respectiva descripción del tema seleccionado, la siguiente imagen muestra un ejemplo del formato que tendrá la pantalla de ayuda en línea.

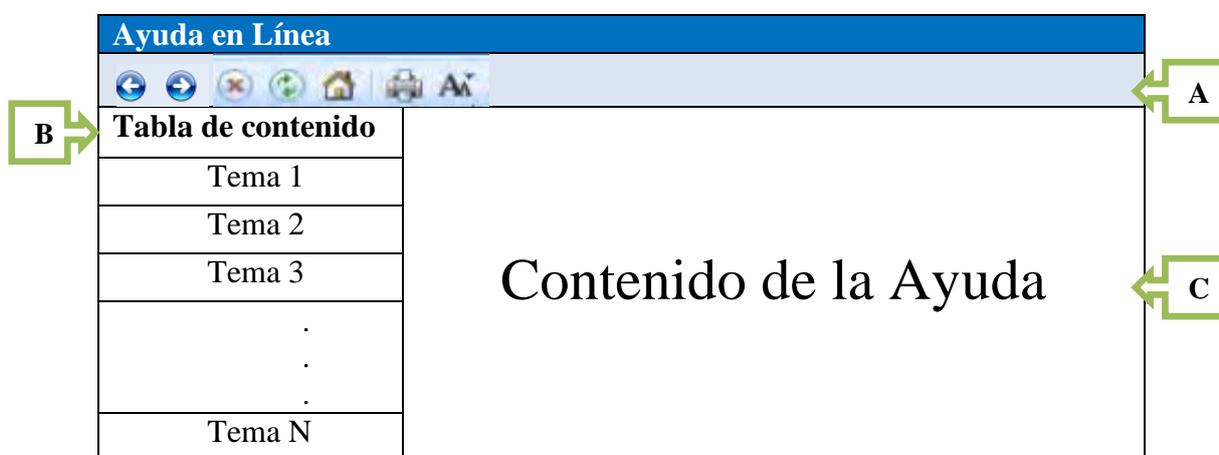


Figura 2.12.1. Diseño de Ayuda en Línea

Descripción de las partes que conforman la Ayuda en Línea

Sección A

Es la barra de herramientas la cual (de izquierda a derecha) contiene:

Flechas de desplazamiento, que permiten desplazarse dentro del contenido.

Botón Detener, que permite detener la búsqueda de un contenido.

Botón de Actualizar, que permite actualizar el contenido que se está consultando.

Botón de Inicio, que permite regresar a la pantalla de inicio de la ayuda en línea.

Botón de Impresión, que permite imprimir el contenido que se consulta.

Botón de Tamaño de Fuente, que permite aumentar o disminuir el tamaño de la letra del contenido

Sección B

Es la barra de contenido que muestra el listado del contenido de la ayuda organizada por temas, y cada uno de estos temas es un link para consultar la respectiva información.



Sección C

Muestra el contenido del tema seleccionado que se desea consultar.

La ayuda en línea deberá estar siempre disponible en todas las pantallas de la aplicación con solo hacer clic en un botón con un enlace a la respectiva ayuda de la pantalla en la que el usuario se encuentre, estará ubicado en la parte superior derecha de las pantallas (tanto de entrada como de salida). Como se muestra en la siguiente imagen (Inicio de Sesión, Figura 2.12.2)



Figura 2.12.2. Ayuda en Línea - Pantalla de Inicio de Sesión.



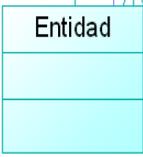
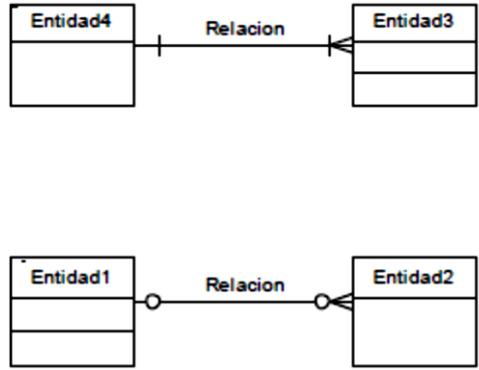
2.13. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

2.13.1. DIAGRAMA ENTIDAD RELACION

Se aplicó el diagrama entidad relación para mostrar los elementos de información para SAPPs y sus elementos de datos, así como el modo en que se relacionan.

Simbología del diagrama entidad relación

En el cuadro 2.13.1.1 Se detalla la simbología del diagrama entidad relación:

SIMBOLO	NOMBRE	SIGNIFICADO
	Entidad	Representa un concepto del mundo real, del cual se almacenarán sus datos de la base de datos. Cada entidad posee sus respectivos atributos y además un atributo principal por medio del cual se hará referencia a la entidad (llave primaria).
	Relación	Cada entidad posee relaciones con una o más entidades. Son representadas por medio de una línea que las une, donde se simboliza la cardinalidad de cada una. La cardinalidad simboliza cuantos elementos de una entidad corresponden a la otra entidad. La cardinalidad de una entidad puede ser de uno o de muchos elementos. Cuando existe pertenencia obligatoria de un elemento de una entidad hacia la otra entidad, se simboliza mediante una línea corta perpendicular a la línea de la relación; de lo contrario se simboliza con un círculo colocado sobre la línea de la relación. En este último caso se dice que la cardinalidad de la entidad es de 0 ó 1 elementos.
	Asociación	La asociación es una entidad formada por la relación de muchos a muchos entre dos entidades. Se vuelve necesaria la creación de asociaciones ya que es complicado trabajar con relaciones de muchos a muchos entre entidades. Una asociación puede poseer atributos al igual que una entidad.

Cuadro 2.13.1.1 Simbología Diagrama Entidad-Relación



2.13.2. DIAGRAMA MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS

El modelo físico describe cómo los datos son almacenados. Para comprender como se diseñó el modelo físico de la base de datos, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Llave Primaria. Es una columna o columnas que identifican de forma única un determinado registro de una tabla. El cual debe de cumplir con ciertas reglas, tales como: No permite valores duplicados, ni nulos en los valores de sus campos. Puede ser utilizado para buscar registros dentro de una base de datos. A continuación se muestra la simbología utilizada en el modelo físico.

Llave Foránea Es una columna o combinación de columnas (campos o atributos), los cuales son requeridos para poder trabajar con la misma llave primaria de otra tabla, este tipo de dato es usado para poder relacionar tablas. La simbología utilizada en este diagrama se puede observar en el cuadro

Simbología del diagrama modelo físico

En el cuadro 2.13.2.1 Se detalla la simbología del diagrama modelo físico:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	FIGURAS USADAS PARA REPRESENTAR EL DIAGRAMA FÍSICO
Tabla	Las tablas definen una estructura en la cual se registran los datos, en esta nomenclatura se representa con un rectángulo en el cual se escribe el nombre de la tabla, y cada uno de los atributos por los que está compuesta y su tipo, además, distinguiendo cuales atributos son llaves primarias o llaves foráneas, las cuales sirven para las relaciones entre tablas. Los contenidos de las tablas son de acuerdo a la información que se requiere registrar. Cuando son llaves primarias el campo o atributo de la tabla aparecerá subrayado y a la par <pk>. Las llaves foráneas van acompañadas de <fk> sin subrayar	
Relaciones entre tablas	Las relaciones en el esquema físico de la base de datos, se presentan por una línea, la cual en un extremo tiene una flecha señalando la tabla padre.	

Cuadro 2.13.2.1 Simbología diagrama modelo físico de Base de Datos

A continuación se presenta el respectivo diagrama entidad relación para SAPPS y el diagrama del modelo físico de la base de datos, luego se detallan, en el diccionario de datos, las tablas y elementos de datos que componen la base de datos de SAPPS.



Para mayor información sobre el Diagramas Entidad Relación y Diagrama Físico, consulte en el CD adjunto el archivo: *Entidad_Relacion.jpg* y *Fisico.jpg*
 Localizado en: *CD\Etapa2\Diseño\Diseño de Base de Datos*



DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN



DIAGRAMA MODELO FÍSICO



2.13.3. DICCIONARIO DE DATOS

2.13.3.1. ELEMENTOS DE DATO

A continuación se describe cada uno de los elementos de dato y tablas que utilizará SAPPs, el formato para especificar las características de los elementos de datos, se puede observar en el Cuadro 2.13.3.1.1, seguido de una descripción del significado de los componentes de este formato.

ELEMENTO DE DATO:	NOMBRE DE ELEMENTO DE DATO
Origen de la información:	
Descripción:	
Tipo de datos:	
Longitud:	
Precisión:	
Formato:	
Valor predeterminado:	
Rango (Min - Max):	
Dato requerido:	
Tabla Origen:	
Tipo de índice:	

Cuadro 2.13.3.1.1. Formato de Especificación de elemento de dato

Los componentes de este formato para documentar los elementos de dato son:

- **Origen de la información:** indica si el campo es introducido, calculado o recuperado.
- **Descripción:** describe el objetivo y finalidad del campo de datos.
- **Tipo de datos:** cada atributo está asociado con un tipo de datos en particular, así se pueden tener enteros, decimales, caracteres,...etc.; según la información que se almacene en ellos.
- **Longitud:** Indica el largo del campo o atributo de acuerdo a su tipo de dato.
- **Precisión:** corresponde al tamaño del componente decimal de un dato como un Flotante, Decimal, Tiempo o Fecha, matemáticamente se refiere a la mantisa del dato.
- **Formato:** presenta el formato que debe tener el dato para poder ser almacenado como parte de un registro.
- **Valor predeterminado:** algunos atributos de las entidades de la base de datos pueden tener valores predeterminados que se colocan automáticamente en caso que no sean proporcionados o calculados.
- **Rango (Min – Max):** especifica el valor mínimo y máximo que puede alcanzar el atributo.
- **Dato requerido:** especifica si el dato que el atributo representa debe ser obligatoriamente introducido, calculado o proporcionado al momento de crear todo un registro de la entidad a la que pertenece.
- **Tabla Origen:** utilizado para indicar en qué entidad se encuentra el atributo o en donde ha sido utilizado.



- **Tipo de índice:** indica si el atributo es algún tipo de índice o ninguno de ellos, estos pueden ser:
 - **Primario:** cuando el atributo es una llave primaria.
 - **Único:** atributo que no permite duplicado, no siendo necesariamente este una llave primaria.
 - **Normal:** atributo que permite duplicados.

2.13.3.2. TABLAS

El formato para especificar las características de las tablas, se puede observar en el cuadro 2.13.3.2.1, seguido de una descripción del significado de los componentes de este formato.

NOMBRE DE TABLA			
Descripción			
Numero de Campos			
Llave primaria			
Llaves foráneas	Campo	Tabla con clave principal	
Relaciones	Nombre tabla	Cardinalidad	
Integridad referencial	Tabla hija	Modificación	Eliminación

Cuadro 2.13.3.2.1. Formato de Especificación de descripción de tablas

Los componentes de este formato para documentar los elementos de dato son:

- **Nombre de tabla:** Indica el nombre de la tabla.
- **Descripción:** Describe cual es la función de la tabla.
- **Número de Campos:** Especifica la cantidad de campos que posee la tabla.
- **Llave primaria:** Especifica el nombre del/los campo/s que conforman la llave primaria de la tabla. En caso exista.
- **Llaves foráneas:** Especifica el nombre del/los campo/s que es llave foránea en la tabla. En caso existan.
- **Relaciones:** indica las tablas con las cuales se relaciona y su respectiva cardinalidad.
- **Integridad referencial:** indica las tablas hijas y se indica si la modificación o eliminación de estas es en cascada o restringida.



2.13.4. ESPECIFICACIONES DICCIONARIO DE DATOS

2.13.4.1. ESPECIFICACIÓN ELEMENTOS DE DATO

ELEMENTO DE DATO:	CANTIDADJORNALES
Origen de la información:	Introducido
Descripción:	Indica el numero de jornales que se utilizo para realizar una actividad ya sea en la producción, acondicionamiento o almacenamiento de una variedad de semilla
Tipo de datos:	Entero
Longitud:	5
Precisión:	No Aplica
Formato:	99999
Valor predeterminado:	0
Rango (Min - Max):	0-99999
Dato requerido:	Si
Tabla de origen:	T_DetalleCostoJornal
Tipo de índice:	Ninguno

Cuadro 2.13.4.1.1. Elemento de dato: CANTIDADJORNALES

ELEMENTO DE DATO:	AREA
Origen de la información:	Introducido
Descripción:	Medida de la extensión de una superficie de un lote
Tipo de datos:	Numero
Longitud:	5
Precisión:	2
Formato:	99999.99
Valor predeterminado:	0.00
Rango (Min - Max):	0.00-99999.99
Dato requerido:	Si
Tabla de origen:	T_EspecificacionLoteDeCampo
Tipo de índice:	Ninguno

Cuadro 2.13.4.1.2. Elemento de dato: Area



Para mayor información sobre la Descripción de los Elementos de Dato, consulte en el CD adjunto el archivo: *Diccionario de Datos.pdf*.
Localizado en: *CD\Etapa2\Diseño\Diseño de Base de Datos*



2.13.4.2. ESPECIFICACIÓN DE TABLAS

Nombre de tabla	T_Empleado		
Descripción	Contiene los datos personales de cada empleado de la unidad de tecnología de semilla u otra unidad del CENTA		
Numero de Campos	12		
Llave primaria	IdEmpleado		
Llaves foráneas	Campo	Tabla con clave principal	
	IdUsuario	T_Usuario	
Relaciones	Nombre tabla	Cardinalidad	
	T_MandamientoDePago	1:M	
	T_Usuario	1:1	
	T_NotaEnvio	1:1	
Integridad referencial	Tabla hija	Modificación	Eliminación
	T_MandamientoDePago	Cascada	Restringida
	T_Usuario	Cascada	Restringida
	T_NotaEnvio	Cascada	Restringida
	T_PlanDeProduccion	Cascada	Restringida
	T_PlanDeCompras	Cascada	Restringida

Cuadro 2.13.4.2.1. Descripción tabla: T_Empleado

Nombre de tabla	T_EspecificacionLoteDeCampo		
Descripción	Contiene los datos generales que describen un lote de campo específico, tales como las dimensiones, número de lote, etc.		
Numero de Campos	6		
Llave primaria	IdLoteCampo		
Llaves foráneas	Campo	Tabla con clave principal	
	-	-	
Relaciones	Nombre tabla	Cardinalidad	
	T_DetalleLoteCampoCultivo	1:M	
Integridad referencial	Tabla hija	Modificación	Eliminación
	T_DetalleLoteCampoCultivo	Cascada	Restringida

Cuadro 2.13.4.2.2. Descripción tabla: T_EspecificacionLoteDeCampo



Para mayor información sobre la Descripción de Tablas de la Base de Datos, consulte en el CD adjunto el archivo: *Descripcion de tablas.pdf*.
Localizado en: *CD\Etapa2\Diseño\Diseño de Base de Datos*



Para mayor información sobre la Base de Datos BD_SAPPS, consulte en el CD adjunto el archivo: *BD_SAPPS.sql*.
Localizado en: *CD\Etapa2\Diseño\Diseño de Base de Datos*



2.14. DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL SISTEMA

2.14.1. DIAGRAMA JERARQUICO DEL SISTEMA

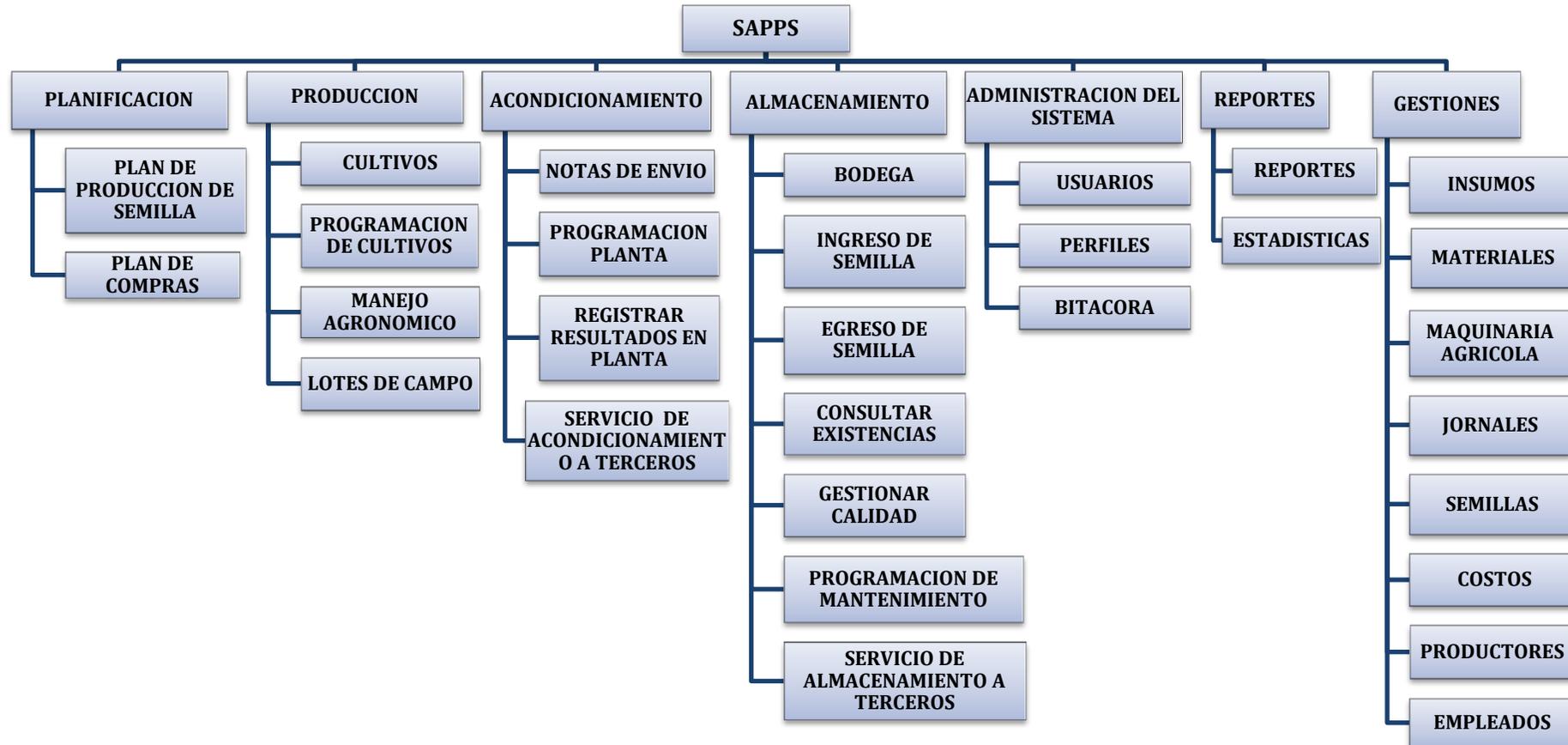


Figura 2.14.1.1. Diagrama Jerárquico del Sistema SAPPs



2.14.2. DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL DIAGRAMA JERÁRQUICO

SAPPS

El Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, será una aplicación web que facilitará el control del proceso productivo de semilla, con un registro y procesamiento ágil de los datos generando información actualizada tanto detallada como estadística en las tres etapas del proceso productivo, consulta de información en línea para otras unidades del CENTA. Constará de siete módulos principales, los cuales se detallan a continuación:

1. PLANIFICACION: Esta sección está diseñada para poder realizar la planificación de producción de semilla anual. Las pantallas permiten ingresar la información de forma muy ágil. La planificación se hará especificando el cultivo, la fecha de comienzo y fin, y el rendimiento estimado de producción. Además permite realizar el plan de compras de la unidad, en el que se solicitan los insumos y materiales requeridos en las operaciones de producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla. Finalmente el sistema presenta reportes generales correspondientes al módulo.

1.1. PLAN DE PRODUCCION DE SEMILLA: Permite realizar la planificación anual de producción de semilla en la unidad, donde se establecen las variedades de semilla a sembrar, se le asigna el terreno, fecha de comienzo, técnico en producción responsable, y rendimiento esperado de producción a cada cultivo.

1.2. PLAN DE COMPRAS: Consiste en planificar la compra de insumos y materiales que soliciten las áreas de la unidad; área productiva, planta procesadora, bodega de semilla, área administrativa.

2. PRODUCCION: Una vez que se haya realizado la planificación agrícola se debe controlar la producción de semilla. Este módulo se ocupa precisamente de eso. Permitirá el registro de actividades realizadas durante el cultivo con sus respectivos costos directos e indirectos, que conforma el manejo agronómico del mismo, para obtener finalmente los reportes y estadísticas de producción de semilla. El módulo de producción presentará las siguientes funciones principales:

2.1. CULTIVOS: Permite gestionar los diferentes cultivos de semilla programados en el plan de producción, extendiendo las opciones de agregar, consultar, modificar, eliminar cultivos. La información que contendrá por cada cultivo será: fecha de inicio y finalización del cultivo, área cultivada, producción esperada, costo por quintal e ingreso neto por la producción total obtenida.

2.2. PROGRAMACION DE CULTIVOS: Este módulo comprende la programación de las fases del cultivo de semilla, a las que se les asignan los recursos principales, las fechas de comienzo. Esta programación conforma la guía de trabajo para el técnico en producción en el desarrollo del cultivo.



- 2.3. MANEJO AGRONÓMICO: Módulo para realizar el registro de todas las actividades desarrolladas en el cultivo, así también se registrarán los diferentes costos por insumos, materiales, maquinaria y jornales incurridos en cada actividad.
- 2.4. LOTES DE CAMPO: Corresponde a la gestión de lotes de campo destinados para la producción de semilla, permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar un lote determinado. Aquí se tiene toda la información técnica de los lotes de campo con los cuales se opera, que está definida por las características físicas.
- 3. ACONDICIONAMIENTO**: Los cultivos cosechados son enviados a la planta procesadora para su acondicionamiento. En este módulo se gestionan las actividades para el acondicionamiento de la semilla, comprende la administración de envíos de semilla a la planta, por medio de las notas de envío y la programación de actividades, así como el registro de los resultados del procesamiento de semilla, y la generación de reportes generales de acondicionamiento de semilla.
- 3.1. NOTAS DE ENVÍO: Comprende la generación de las diferentes notas de envío para determinado cultivo de semilla, correspondientes a los resultados obtenidos en el procesamiento de ésta, las cuales son: Nota de envío a planta procesadora, nota de envío de grano para consumo, nota de envío para almacenamiento.
- 3.2. PROGRAMACION PLANTA: Permite elaborar la programación de la semilla que será acondicionada en la planta procesadora, tanto de producción interna como de terceros que solicitan el servicio de acondicionamiento; determinando por prioridad, en qué orden serán procesados los envíos de semilla a la planta, también permitirá programar las actividades de mantenimiento a la planta procesadora.
- 3.3. REGISTRAR RESULTADOS EN PLANTA: Sección que consiste en el registro de los resultados que se obtuvieron en el procesamiento de un cultivo de semilla.
- 3.4. SERVICIO DE ACONDICIONAMIENTO A TERCEROS: Permitirá administrar el servicio de acondicionamiento para productores particulares, mediante la elaboración del respectivo envío de semilla a la planta, el informe de resultados obtenidos y se generará un mandamiento de pago por el servicio de acondicionamiento.
- 4. ALMACENAMIENTO**: Este módulo del SAPPs proporciona las opciones para gestionar el almacenamiento de semilla, esto incluye el control de inventario a través del registro de movimientos de ingreso y egreso de semilla, seguimiento de calidad de la semilla en bodega, consulta de existencias de las variedades de semilla y la programación de actividades de mantenimiento de bodega. Las funciones principales serán:
- 4.1. BODEGA: Facilitará gestionar las bodegas de semilla, con las que dispone la unidad para el almacenamiento de las diversas variedades de semilla, propiedad de la institución como de productores particulares, permitiendo agregar, modificar, consultar y eliminar una bodega determinada. Mostrará información como capacidad máxima, modulo en que se encuentra por cada bodega.

- 4.2. **INGRESO DE SEMILLA**: Función que registrará los ingresos de semilla en bodega de forma inmediata, ingresos que pueden ser por diferentes conceptos: Ingreso por compra, por producción interna, y por devolución. Lo que permitirá contar con un inventario actualizado.
 - 4.3. **EGRESO DE SEMILLA**: Función que registrará los egresos de semilla de bodega de forma inmediata, egresos que pueden ser por diferentes conceptos: Egreso por producción interna, por programas, por venta; manteniendo actualizado el inventario de semilla.
 - 4.4. **CONSULTAR EXISTENCIAS**: Permitirá conocer las existencias actualizadas de semilla, tanto para los usuarios en la Unidad de tecnología de semilla como para otras unidades del CENTA que requieren consultar las cantidades de semilla en bodega para realizar sus funciones.
 - 4.5. **GESTIONAR CALIDAD**: Esta sección permitirá realizar el registro de los resultados de análisis de calidad efectuados a lotes de semilla específicos, permitiendo tener un control más preciso de las fechas de vencimiento de dichos análisis para llevar un seguimiento de la calidad de la semilla, permitiendo conocer los indicadores de calidad para una variedad específica en el momento que se necesite.
 - 4.6. **PROGRAMACION DE MANTENIMIENTO**: Permite realizar la programación de actividades de mantenimiento en cada una de las bodegas de semilla, asignando las fechas para su realización, actividades como fumigaciones realizadas periódicamente.
 - 4.7. **SERVICIO DE ALMACENAMIENTO A TERCEROS**: Permitirá administrar el servicio de almacenamiento para productores particulares, mediante la elaboración de los respectivos comprobantes de ingreso/egreso según sea el caso generará el mandamiento de pago por el servicio de almacenamiento.
- 5. ADMINISTRACION DEL SISTEMA**: Módulo que envuelve las actividades relacionadas con la gestión de usuarios y perfiles, la gestión de las bitácoras de actividades de los usuarios, seguridad del sistema.
- 5.1. **USUARIOS**: La gestión de usuarios es aquella que permitirá agregar, modificar, eliminar y consultar usuarios, así como también el agregarle o asociarle un perfil específico.
 - 5.2. **PERFIL**: El mantenimiento de perfiles será el encargado de brindar las opciones de crear, modificar, eliminar y consultar perfiles de usuario, además en este mantenimiento se agregarán aquellos permisos que el usuario tendrá dentro del sistema.
 - 5.3. **BITACORA**: El mantenimiento de bitácoras en el sistema ayudará a conocer las operaciones realizadas sobre los datos en el sistema por los usuarios, almacenando el nombre de usuario, acción y fecha en la que se realizó dicha operación. Se tendrá un registro histórico de accesos de usuarios al sistema (quién, cuándo y a qué hora se realizó el ingreso).
- 6. REPORTES**: Este módulo proporcionará a los usuarios, según requieran, informes generales y estadísticas que son de utilidad para completar las operaciones de los demás módulos, Planificación, Producción, Acondicionamiento, Almacenamiento; puesto que reflejan los resultados obtenidos en cada etapa.
- 6.1. **REPORTES**: Cada uno de los reportes tendrá la posibilidad de visualizarse en dos formatos: vista previa e impreso. Además, todos serán construidos por el sistema de manera



automática, siendo la información contenida en ellos, el resultado de todas las operaciones realizadas durante cada etapa del proceso productivo de semilla.

- Reportes de Planificación: Para el módulo de planificación se tienen los informes del Plan de Producción de semilla, Plan de Compras.
- Reportes de Producción. Dentro de estos reportes se encuentran, Consolidado de Manejo Agronómico, Costos de Insumos, Costos de Mano de Obra, Costos de Maquinaria Agrícola, Costos de Materiales.
- Reportes de Acondicionamiento: Como el informe de Producción Obtenida en Acondicionamiento.
- Reportes de Almacenamiento: Inventario de semilla, Informe de Ingresos en Bodega, Informe de Egresos en Bodega.

6.2. **ESTADÍSTICAS:** Los reportes estadísticos son aquellos que apoyarán la toma de decisiones a nivel gerencial, se generarán estadísticas para los módulos de producción, acondicionamiento y almacenamiento, entre estos se pueden mencionar: Informe estadísticos del comportamiento de la producción de semilla, Informe sobre volúmenes de semilla acondicionada, Informe estadístico sobre destrucción de semilla, y otros.

7. **GESTIONES:** Este módulo brindara las diferentes opciones que permitirán llevar a cabo la gestión de los diferentes catálogos de elementos necesarios para llevar a cabo las tareas en el proceso productivo de semilla. Este se divide en los módulos que se detallan a continuación:

7.1. **INSUMOS:** Corresponde a la gestión de insumos agrícolas empleados durante el proceso productivo de semilla, permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar un insumos. Mostrará las características específicas y técnicas de los insumos, los cuales están divididos en fertilizantes, herbicidas, insecticida, fungicida, e insumos en general.

7.2. **MATERIALES:** Corresponde a la gestión de materiales agrícolas empleados en el proceso productivo de semilla, permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar un material determinado. Mostrará las características específicas y técnicas de los materiales, los cuales están divididos en agroquímicos, fertilizantes, semillas e insumos en general.

7.3. **MAQUINARIA AGRICOLA:** Corresponde a la gestión de maquinaria agrícola empleada en las tareas de campo, permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar una maquinaria determinada. Mostrará las características específicas y técnicas de la maquinaria.

7.4. **JORNALES:** Corresponde a la gestión de jornales que realizan las tareas de campo para los diferentes cultivos, permitirá agregar, modificar, consultar y eliminar un jornal determinado. Mostrará información general de los jornales contratados por la unidad.

7.5. **SEMILLAS:** Corresponde a la gestión de las variedades de semilla, permitiendo agregar una nueva variedad, modificar datos, consultar y eliminar variedades de semilla. Mostrará las características específicas y técnicas de las variedades, las cuales son: especie, variedad,



categoría, rendimiento promedio, así también almacenará el precio de venta de la variedad de semilla.

- 7.6. **COSTOS:** Este permitirá agregar, modificar, eliminar y consultar el catálogo de costos que sirven para determinar el costo total por quintal de semilla producida, entre estos están: costo de acondicionamiento, almacenamiento y costos indirectos.
- 7.7. **PRODUCTORES:** Corresponde a la gestión de productores de semilla, quienes son clientes de la Unidad de Tecnología de Semilla, presentará las opciones de agregar, modificar, consultar y eliminar productores. Contiene los datos necesarios que serán utilizados a la hora de generar los mandamientos de pago por los servicios y productos que ofrece la unidad.
- 7.8. **EMPLEADOS:** Permitirá la gestión del personal que labora en Unidad de Tecnología de Semilla, por medio de las opciones: agregar, modificar, consultar empleado.

2.14.3. RELACIÓN DE MÓDULOS CON LA BASE DE DATOS

2.14.3.1. MÓDULO PLANIFICACIÓN



Figura 2.14.3.1.1. Diagrama jerárquico del Módulo de Planificación

Tablas utilizadas por el Módulo de Planificación

TABLAS	MÓDULOS		
	Plan de producción de semilla	Plan de compras	Requisición
T_PLANDEPRODUCCION	X		
T_CULTIVO	X		
T_DETALLELOTEDECAMPO	X		
T_ESPECIFICACIONLOTEDECAMPO	X		
T_EMPLEADO	X	X	
T_ESPECIFICACIONDESEMILLA	X		
T_PLANDECOMPRA		X	X
T_REQUISICION			X
T_DETALLEREQUISICION			X
T_INSUMO		X	X
T_MATERIAL		X	X
T_LOTEDESEMILLA	X		

Cuadro 2.14.3.1.1. Tablas utilizadas por el Módulo de Planificación de la producción de semilla



2.14.3.2. MÓDULO PRODUCCION

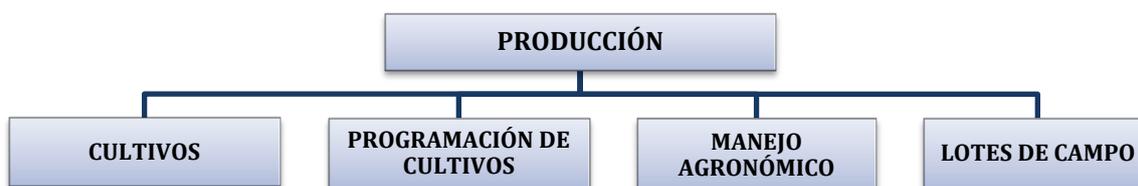


Figura 2.14.3.2.1. Diagrama jerárquico del Módulo de Producción

Tablas utilizadas por el Módulo de Producción

TABLAS	MÓDULOS			
	Cultivos	Programación de Cultivos	Manejo Agronómico	Lotes de Campo
T_INSUMO			X	
T_DETALLECOSTOINSUMO			X	
T_MATERIAL			X	
T_DETALLECOSTOMATERIAL			X	
T_MAQUINARIAAGRICOLA			X	
T_DETALLECOSTOMAQUINARIA			X	
T_JORNAL			X	
T_DETALLECOSTOJORNAL			X	
T_ESPECIFICACIONDESEMILLA	X	X	X	
T_CATALOGODECOSTO			X	
T_EMPLEADO			X	
T_NOTADEENVIO			X	
T_DETALLENOTADEENVIO			X	
T_RESULTADOACONDICIONAMIENTO			X	
T_ACTIVIDAD		X		
T_PROGRAMACIONCULTIVO		X		
T_CULTIVO	X	X	X	X
T_DETALLECOSTODECULTIVO			X	
T_DETALLEMANEJOAGONOMICO			X	
T_ESPECIFICACIONLOTEDECAMPO				X
T_DETALLELOTEDECAMPO				X
T_DETALLEMAQUINARIA			X	
T_DETALLEPROGACTCULTIVO		X		
T_DETALLERESULTADOACOND			X	

Cuadro 2.14.3.2.1. Tablas utilizadas por el Módulo de Producción



2.14.3.3. MÓDULO DE ACONDICIONAMIENTO



Figura 2.14.3.3.1. Diagrama jerárquico del Módulo de Acondicionamiento

Tablas utilizadas por el Módulo de Acondicionamiento

TABLAS	MÓDULOS			
	Notas de Envío	Programación planta	Registro de resultados en planta	Servicio de acondicionamiento a terceros
T_ESPECIFICACIONDESEMILLA	X			X
T_CATALOGODECOSTO			X	
T_EMPLEADO	X			X
T_NOTADEENVIO	X	X	X	X
T_DETALLENOTADEENVIO	X		X	X
T_RESULTADOACONDICIONAMIENTO			X	
T_ACTIVIDAD		X		
T_PROGRAMACIONACTIVIDAD		X		
T_CULTIVO	X			X
T_DETALLECOSTODECULTIVO			X	
T_LISTADESERVICIO				X
T_PRODUCTOR				X
T_MANDAMIENTODEPAGO				X
T_DETALLEMANDDEPAGO				X
T_DETALLERESULTADOACOND			X	
T_PLANDEPRODUCCION	X		X	

Cuadro 2.14.3.3.1. Tablas utilizadas por el Módulo de Acondicionamiento de semilla



2.14.3.4. MÓDULO DE ALMACENAMIENTO



Figura 2.14.3.4.1. Diagrama jerárquico del Módulo de Almacenamiento

Tablas utilizadas por el Módulo de Almacenamiento

TABLAS	MÓDULOS							
	Bodega	Lotes de semilla	Ingreso de semilla	Egreso de semilla	Consultar existencias	Gestionar calidad	Programación de mantenimiento	Servicio de almacenamiento a terceros
T_EMPLEADO			X	X				X
T_MANDAMIENTODEPAGO								X
T_DETALLEMANDDEPAGO								X
T_ESPECIFICACIONDESEMILLA		X	X	X	X			X
T_DETALLEMOVIMIENTOSEMILLA			X	X				
T_MOVIMIENTO			X	X				
T_PRODUCTOR		X	X	X				X
T_LOTEDESEMILLA		X	X	X	X	X		
T_ANALISISDECALIDAD						X		
T_BODEGA	X	X			X		X	
T_PROGRAMACIONACTIVIDAD							X	
T_ACTIVIDAD							X	
T_LISTADESERVICIO								X
T_DESTINOSEMILLA		X	X	X	X			X
T_PRESTAMOSEMILLA			X	X				
T_TIPOMOVIMIENTO			X	X				X

Cuadro 2.14.3.4.1. Tablas utilizadas por el Módulo de Almacenamiento de semilla



2.14.3.5. MÓDULO DE GESTIONES



Figura 2.14.3.5.1. Diagrama jerárquico del Módulo de Gestiones

Tablas utilizadas por el Módulo de Gestiones

TABLAS	MÓDULOS						
	Insumos	Materiales	Maquinaria Agrícola	Jornales	Semillas	Costos	Productores
T_INSUMO	X						
T_MATERIAL		X					
T_MAQUINARIAAGRICOLA			X				
T_JORNAL				X			
T_ESPECIFICACIONDESEMILLA					X		
T_CATALOGODECOSTO						X	
T_PRODUCTOR							X
T_DEPARTAMENTO_SV							X
T_DETALLEMAQUINARIA			X				
T_MUNICIPIO							X

Cuadro 2.14.3.5.1 Tablas utilizadas por el Módulo de Gestiones



2.14.3.6. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA

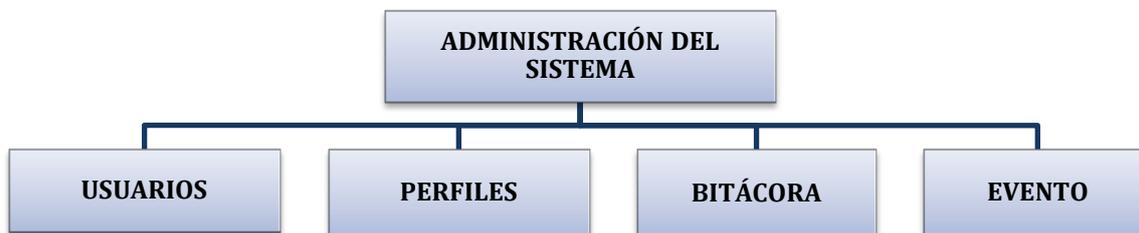


Figura 2.14.3.6.1. Diagrama jerárquico del Módulo de Administración del Sistema

Tablas utilizadas por el Módulo de Acondicionamiento

TABLAS	MÓDULOS			
	Usuarios	Perfiles	Bitácora	Evento
T_EMPLEADO	X			
T_USUARIO	X		X	
T_CONTRASENIAUSUARIO	X			
T_PERFILUSUARIO	X	X		
T_PERFILPERMISO		X		
T_MENU			X	
T_EVENTO			X	X
T_BITACORAUSUARIO			X	
T_DETALLEBITACORA			X	
T_HISTORIALACCESOFALLIDO	X			

Cuadro 2.14.3.6.1. Tablas utilizadas por el Módulo de Administración del Sistema



Para mayor información sobre los Diagramas lógicos de la Base de Datos por Modulo, consulte en el CD adjunto el archivo: **Anexos Analisis y Diseño.pdf (Anexo 6)**.
 Localizado en: **CD\Etapa2**



2.15. DISEÑO DE RED DEL SISTEMA

La aplicación SAPPs funcionará en ambiente web a través de los ordenadores cliente que se encuentra en la red interna de la UTS y el servidor al cual se accede vía internet ya que el CENITA tiene una contratación de servicio de Web Hosting, que además protege al servidor mediante un firewall para impedir el acceso de intrusos, pero también se necesita una transmisión de datos segura entre clientes y servidor a través de internet, para garantizar la privacidad y la integridad de los datos transmitidos. Para lograr este nivel de seguridad en la transmisión de datos se debe utilizar el protocolo HTTPS⁴⁷, ya que en el caso de las aplicaciones web, que en el cliente se ejecutan desde navegadores web, lo normal es hacer uso de este protocolo de seguridad. HTTPS se basa en el uso de SSL⁴⁸ (Secure Socket Layer o Capa de Conexión Segura) que es un protocolo criptográfico⁴⁹ que permite la comunicación segura entre el servidor y el navegador web en el cliente, cifrando los datos transmitidos y haciendo uso de certificados digitales (un par de claves pública y privada) que se instalan en el servidor web y que permiten garantizar su identidad, la empresa contratada para web hosting también brinda el servicio de creación de certificados SSL como se mencionó en la sección de requerimientos operativos.

Los siguientes son elementos necesarios, y con los cuales cuenta la UTS, para que el sistema funcione en una arquitectura cliente-servidor:

- Una conexión dedicada a Internet.
- 1 Router ADSL el cual se utilizará para la conexión entre la red pública (Internet) y la red privada. Este dispositivo permitirá asegurar el enrutamiento de los paquetes entre las redes.
- Una red interna con topología de estrella, la cual estará compuesta por:
 - Un cableado estructurado⁵⁰, utilizando cable RJ-45 categoría 5e, atendiendo a las especificaciones y normas contenidas en el estándar EIA/TIA 568-A⁵¹
 - 4 estaciones de trabajo
 - 3 impresoras
 - 1 switch de 8 puertos de velocidad 10/100 Mbps o mayor

El Router ADSL además de ser un enrutador de paquetes entre la red interna y la pública, debe proporcionar los siguientes servicios a la red interna: Servidor DHCP, Firewall, Punto de acceso.

Aspectos de seguridad a tener en cuenta para la red inalámbrica⁵²: Para garantizar que solamente personal autorizado tenga acceso a la red interna de la UTS se deben realizar las siguientes configuraciones en la sección de seguridad wireless en el Router ADSL:

⁴⁷Visitar http://es.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol_Secure para más detalles sobre https, última visita 11/07/11

⁴⁸ Visitar http://es.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security o <http://www.iec.csic.es/criptonomicon/ssl.html> para más detalles sobre SSL, última visita 11/07/11

⁴⁹Visitar http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_criptogr%C3%A1fico para más detalles, última visita 11/07/11

⁵⁰Revisar http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado para más detalle sobre cableado estructurado.

⁵¹ Revisar <http://www.chi.edu.mx/vblog/wp-content/uploads/2011/02/Redes.pdf> para más detalles sobre estándar.

⁵² Esto debido a que los Routers ADSL que turbonett entrega a sus clientes viene con una configuración básica de seguridad la cual es vulnerable.



1. Deshabilitar la difusión o broadcast del SSID: Esto para evitar que cualquiera con un adaptador de red inalámbrico detecte la red interna de la UTS y con ello poder conseguir la clave de acceso a la red, esta opción viene por lo general habilitada.
2. Habilitar el filtrado de direcciones MAC: de esta forma se asegura que solo el personal autorizado tenga acceso a la red, evitando así un ataque de terceros a la red local de la UTS, esto ya que por lo general esta opción viene deshabilitada.
3. Configurar el modo de autenticación del punto de acceso en WPA2⁵³ junto con AES⁵⁴ (estándar de encriptación avanzado) como método de encriptación de la clave, esto debido a que por lo general los Routers ADSL que turbonett entrega a sus clientes tienen configurada la opción de modo de seguridad WEP⁵⁵ el cual es un protocolo de cifrado débil ya que su clave de acceso a la red puede ser descifrada usando diferentes tipos de software como analizadores de paquetes (packet sniffers) y crackeadores wep, una herramienta que incluye ambos tipos de software es la distribución de Linux Backtrack⁵⁶, la cual es muy popular para llevar a cabo este tipo de intrusiones en redes inalámbricas.

⁵³ Revisar <http://es.wikipedia.org/wiki/WPA2> para más detalle sobre WPA2.

⁵⁴ Revisar http://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Encryption_Standard para más detalle sobre AES.

⁵⁵ Revisar http://es.wikipedia.org/wiki/Wired_Equivalent_Privacy para más detalles sobre WEP

⁵⁶ Sitio Web: <http://www.backtrack-linux.org/>



La siguiente figura muestra el diseño lógico de la red, según lo expuesto anteriormente:

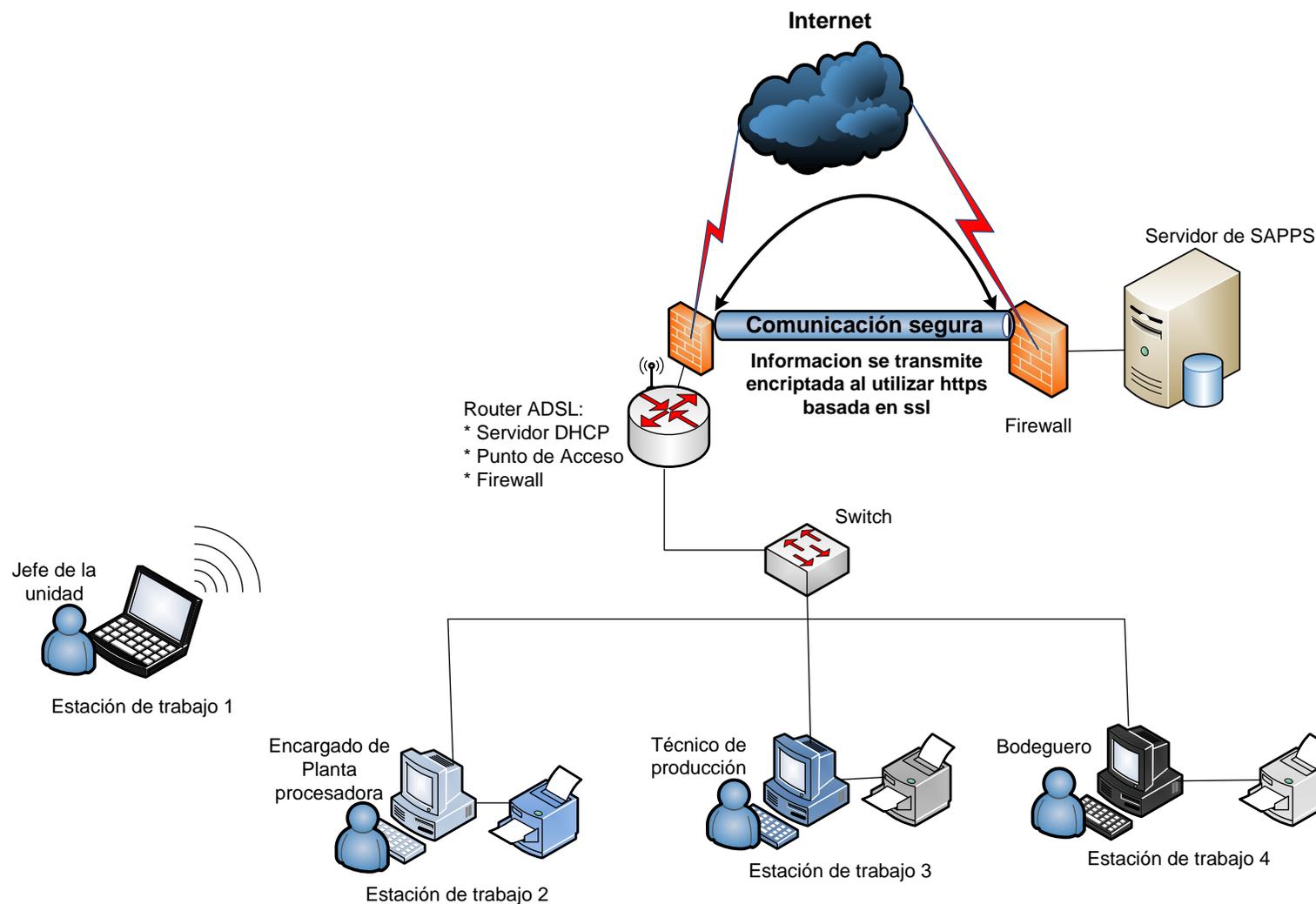


Figura 2.15.1. Diseño lógico de la red para la aplicación SAPPS.



2.15.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La aplicación SAPPS será desarrollada utilizando una arquitectura de tres capas⁵⁷, presentación, lógica o de negocio y de datos, para segmentarla lógicamente, estas capas se encontraran distribuidas físicamente en dos niveles, utilizando una arquitectura cliente-servidor⁵⁸. Por lo tanto SAPPS será una solución con arquitectura de tres capas y dos niveles.

En la capa de presentación está el navegador web con el que se podrán visualizar las diferentes páginas web de SAPSS y que permitirán al usuario interactuar con el sistema mostrándole y capturando información, esta capa residirá en los equipos cliente. Las capas de negocios, conformada por el servidor de aplicaciones⁵⁹, y de datos, conformada por el gestor de base de datos, residirán en un servidor central.

El siguiente esquema representa la arquitectura del sistema informático:

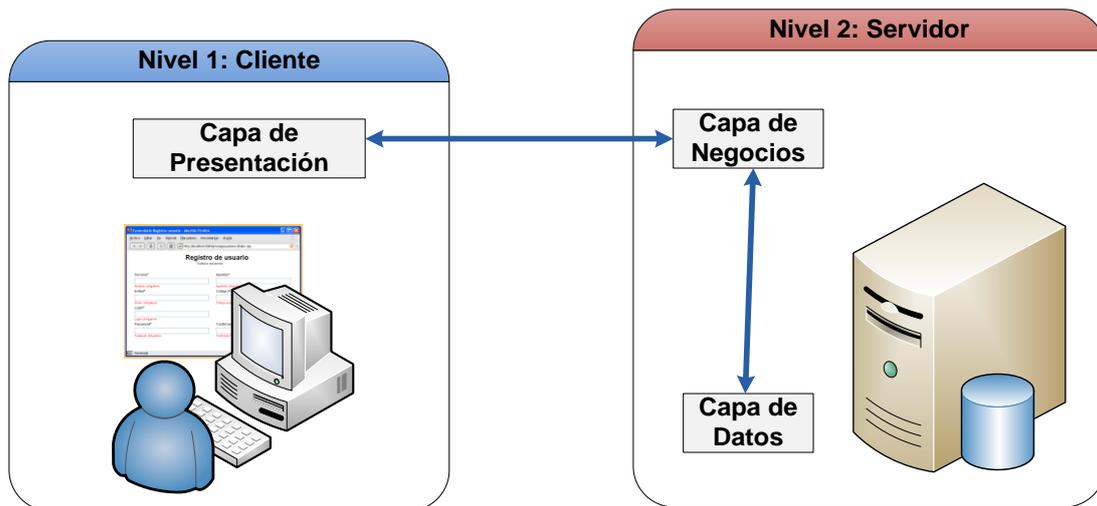


Figura 2.15.1.1. Modelo de la arquitectura del sistema

⁵⁷ Revisar http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_por_capas para más detalles sobre arquitectura de tres capas.

⁵⁸ Revisar <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor> para más detalles sobre la arquitectura cliente-servidor

⁵⁹ Revisar http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_de_aplicaciones para más detalles sobre servidor de aplicaciones



2.16. DISEÑO DE SEGURIDAD DEL SISTEMA

Como se estableció en los requerimientos de seguridad, es necesario definir el diseño de seguridad, para esto se debe establecer como primera medida de seguridad la creación de políticas de seguridad las que definirán formalmente al administrador y los usuarios para el resguardo de la información.

2.16.1. POLÍTICAS DE SEGURIDAD LÓGICA

2.16.1.1. CUENTAS DE USUARIOS

- Para poder acceder al SAPPS, los usuarios deben identificarse previamente a través de un nombre de usuario y contraseña, la contraseña será encriptado antes de ser almacenada para evitar el uso de la misma por personas que no posean derechos de ingreso.
- Cada usuario solamente podrá trabajar con las opciones que tenga autorizadas⁶⁰ de acuerdo a su perfil, establecido según las actividades que el usuario realiza.
- No se admitirá la duplicidad de usuarios en el sistema.
- Los usuarios no deberán compartir las cuentas de acceso al sistema.
- El administrador del sistema se encargara de la asignación del nombre de usuario y de una contraseña provisional para el primer acceso al sistema.

2.16.1.2. CONTRASEÑAS

Para el SAPPSS se utilizara autenticación de usuarios basados en contraseñas, limitando el acceso a los recursos del sistema según el perfil de trabajo al que pertenece el usuario.

- El sistema obligara a cambiar la contraseña provisional asignada por el administrador a los usuarios la primera vez que inician sesión, quedando esta únicamente en conocimiento de dicho usuario.
- Las contraseñas de los usuarios serán encriptados. Se utilizara el algoritmo de encriptación MD5 el cual es un algoritmo de reducción criptográfico de 128 bits ampliamente usado⁶¹.
- Las contraseñas se cambiarán con una periodicidad de noventa días y mientras estén vigentes se almacenarán de forma encriptado y no será posible la descryptación, de lo contrario existe el riesgo que alguien ajeno conozca la contraseña y tenga acceso a todo el sistema

⁶⁰ Ver el cuadro 2.13.2.1 Tipo de Acceso de los usuarios en el SAPPSS

⁶¹ Revisar El método de encriptación MD5 en <http://es.wikipedia.org/wiki/MD5>, última visita 10/07/2011



- Los usuarios tienen el control sobre su contraseña y no deberán revelarla a nadie. Se debe concienciar a los usuarios de la confidencialidad de la contraseña, y de que la revelación de la misma supone una suplantación de su identidad digital, que puede tener repercusiones disciplinarias y legales.
- Los usuarios deberán evitar contraseñas demasiado obvias. Para garantizar esta situación, el sistema verificará que las contraseñas establecidas por los usuarios mantengan un estándar bajo las siguientes características:
 - Las contraseñas deberán poseer una longitud mínima de ocho caracteres.
 - Los caracteres utilizados para la creación de contraseñas podrán incluir letras y números.
 - No se admitirán caracteres especiales como parte de la contraseña, tomando en cuenta a la letra ñ como carácter especial, esto para evitar ataques como el SQL injection⁶²
 - Los intentos de acceso fallidos al sistema serán registrados para posteriores supervisiones por parte del administrador del sistema.

2.16.1.3. BITÁCORA DE OPERACIONES

- Con el propósito de mantener un registro de las operaciones realizadas por los usuarios se realizará de forma automática un registro de los accesos de los usuarios al sistema y al mismo tiempo se registrarán las diferentes transacciones realizadas sobre la base de datos, facilitando de esta forma la realización de auditorías a la base de datos del sistema.
- El Administrador del sistema se encargará de revisar periódicamente la información de control registrada, y elaborará un informe de las revisiones realizadas y los problemas detectados al menos una vez al mes.
- Las actividades de auditoría y verificación del sistema deberán ser planificadas para evitar interrupciones en los procesos de negocio.
- Los registros y la información de los logs deberán estar protegidos contra el acceso no autorizado.



Para mayor información sobre Bitácora de Operaciones, consulte en el CD adjunto el archivo: *Guía_seguridad_pymes.pdf*.
Localizado en: *CD\Etapa2\Diseño\Diseño de Seguridad*

2.16.1.4. OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD

- Se debe mantener el control de acceso tanto a la intranet de la UTS como al servidor de la aplicación, implementando un Firewall, con el objetivo de evitar exponer los datos y prevenir el acceso no autorizado al servidor y manteniendo así la integridad y confidencialidad de la información.

⁶² Revisar http://www.elguille.info/colabora/puntoNET/juceduba_sqlinjection.htm para más detalles sobre sqlinjection



- Se debe establecer una política de protección del sistema que incluya la instalación en todas las estaciones de trabajo de un software antivirus. Se deben adoptar medidas de seguridad complementarias a la instalación de un antivirus, como son establecer una planificación de actualizaciones del mismo, formar y concienciar al personal para que eviten ejecución de archivos o la lectura de emails no reconocidos, recomendando la eliminación de los mismos.
- También se debe contemplar en las medidas la prohibición de instalación de software sin licencia, ya que dicho software podría encubrir al software malicioso (virus, troyanos, etc.), así como el uso de software no autorizado específicamente por la institución.

2.16.2. SEGURIDAD RELACIONADA AL NIVEL DE ACCESO DE LOS USUARIOS

El personal que maneja el sistema informático, es uno de los elementos principales en el análisis de medidas de seguridad de la información, de su colaboración dependen buena medida el éxito o fracaso de muchas de las medidas de seguridad a implementar.

Así que los usuarios que utilizarán el sistema solamente será el personal del CENTA, los cuales tienen cargos diferentes, por eso se necesita definir diferentes permisos específicos para cada cargo, estos serán clasificados en grupos de perfiles:

- Administrador del Sistema
- Jefe de la UTS
- Técnicos en Producción, estos son los técnicos especializados en los cultivos de Maíz, Sorgo, Arroz y Frijol
- Encargado de Bodega
- Unidades Interesadas, estarán conformados por los jefes de cada una de las unidades.
 - Jefe de Comercialización
 - Gerente de Investigación
 - Gerente Administrativo
 - Jefe de Certificación de semilla

Para el manejo de niveles de acceso en el SAPPS, no todos los usuarios registrados podrán acceder a la misma información, ni tendrán los mismos permisos sobre esta (ingresar, consultar, modificar y dar de baja), a excepción del tipo de usuario de máximo nivel que podrá acceder a toda la información, ya sea para configurar el sistema o modificar datos importantes de la base de datos.

Dentro de cada perfil de usuario habrá accesos a las opciones del sistema dependiendo de la información que manipulen, los tipos de accesos son:

- a. **Lectura:** el usuario puede únicamente leer o visualizar la información pero no puede alterarla. Debe considerarse que la información puede ser copiada o impresa.
- b. **Escritura:** este tipo de acceso permite agregar datos, modificar información.



A continuación se describe los diferentes perfiles para el SAPPS⁶³

NO.	PERFIL	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ACCESO	MODULOS
1	Administrador del Sistema	Será la persona encargada de realizar: <ul style="list-style-type: none"> • Resguardar copias de respaldos y restauración de la base de datos de la aplicación. • Configuración de parámetros de funcionamiento de la base de datos. • Gestión de usuarios (Creación, baja, privilegios). • Mantenimiento de la base de datos. Altas, bajas y modificaciones de objetos de la base de datos (vistas, índices, tablas, etc.). 	Lectura y Escritura	-Administración del Sistema -Reportes
2	Jefe de la UTS	Podrá tener acceso a las funcionalidades de planificación, programación, gestiones de empleados, insumos, materiales, maquinaria agrícola, jornales. Además de la generación de estadísticas y observar los diferentes comportamientos y así tomar decisiones.	Lectura y Escritura	-Planificación -Producción -Acondicionamiento -Almacenamiento -Gestiones -Reportes
3	Técnicos en Producción	Podrán tener acceso a las funcionalidades de producción de las diferentes variedades de semilla, manejos agronómicos y realizar los consolidados agronómicos.	Lectura y Escritura	-Producción -Acondicionamiento -Reportes
4	Encargado de Bodega	Podrá tener acceso a las funcionalidad de ingreso, consulta, modificación y eliminación en el inventario de semilla o existencias en las bodegas	Lectura y Escritura	-Almacenamiento -Gestiones -Reportes

⁶³ Para profundizar más sobre el tipo de acceso posee cada usuario dentro del SAPPSS , Ver Anexo en el CD \Etapa 2\Capitulo 1\Requerimientos Funcionales.xlsx



NO.	PERFIL	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ACCESO	MODULOS
5	Unidades Interesadas (Otros)	<p>Podrán tener acceso al SAPPS solamente para consultar información de interés.</p> <p>Las unidades que tendrán acceso son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad de comercialización: Acceso a la información de semilla para la venta que se encuentra en bodega. • Auditoría Interna: Acceso a todas las variedades de semilla tanto la que pertenece al CENTA como las que están en calidad de arrendamiento. • Gerencia Administrativa: Tendrá acceso al inventario total de semilla que se encuentra en bodega. • Certificación de Semilla: Tendrá acceso al inventario de semilla que se encuentra en bodega y conocer la fecha de vencimiento de los análisis de calidad de la semilla, para realizar otros análisis de calidad de manera oportuna. 	Lectura	-Almacenamiento -Reportes
		<ul style="list-style-type: none"> • Gerencia de Investigación: Este como es un nivel alto de la jerarquía se ha definido solamente para consultar resultados finales proporcionados por el sistema. 	Lectura	-Planificación -Producción -Acondicionamiento -Almacenamiento -Reportes

Cuadro 2.16.2.1 Tipo de Acceso de los usuarios al SAPP



Para mayor detalle sobre el Tipo de acceso para cada usuario, consulte en el CD adjunto el archivo: **Requerimientos Funcionales.xlsx**.
Localizado en: *CD\Etapa2\Análisis\Requerimientos*



2.16.3. POLÍTICAS DE RESPALDOS

Esta es la parte de la seguridad que describe los lineamientos a seguir para tener una copia de respaldo de los datos en el caso de que suceda algún siniestro en el servidor principal del sistema. Con estas herramientas se puede estar seguro de tener un punto de partida estable en el caso de reiniciar el sistema.

Se debe recordar que el CENTA tiene un servidor contratado y este cuenta con un servicio de backup en línea incluido el servicio de Hosting, en el cual se realizan copias de respaldo periódicamente y a la institución se le entrega cada tres meses copias de respaldo en medios ópticos (CD o DVD), estos se encuentran debidamente etiquetados con la fecha, y hora de cuando se realizó el respaldo.

Por lo tanto se mencionan algunos aspectos a tomar en cuenta con los respaldos de la base de datos.

- La persona responsable que se encargará de los backup, será el Administrador del Sistema.
- Para cada copia de respaldo se deberán hacer por lo menos 2 juegos, uno para el Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla y otra para el Administrador del Sistema.
- Las copias de respaldo deben inventariarse y almacenarse en un lugar seguro donde el acceso sea restringido y sólo pueda acceder personal autorizado, además, que tenga la temperatura adecuada, para que éstas copias no sufran daños.
- Las copias de seguridad deberán estar protegidas por una contraseña o cifradas para que terceros no puedan utilizarlas.
- El Administrador del sistema se encargará de verificar el correcto estado de las copias de respaldo que le son entregadas.



Para mayor información sobre el Servicio de Web Hosting contratado por el CENTA, consulte en el CD adjunto el archivo: ***Anexos Analisis y Diseño.pdf***.
Localizado en: ***CD\Etapa2***



2.16.4. POLÍTICAS DE RECUPERACIÓN DE DATOS

- La recuperación de datos la realizara el Administrador del sistema.
- Se deberá utilizar el CD o DVD que contiene el back-up con la fecha de creación más reciente.
- Se recomienda realizar la recuperación de toda la base de datos para evitar el riesgo de falta de integridad de esta.
- Se debe controlar cualquier movimiento de las copias de respaldo fuera del perímetro de seguridad establecido en las instalaciones de la institución por ejemplo la fecha, y hora, el lugar donde se encuentra la copia de respaldo y la finalidad del mismo.

2.16.5. POLÍTICAS DE SEGURIDAD FÍSICA

La implantación de normas sobre seguridad en la definición de un perímetro físico de seguridad y controles físicos de entrada al mismo está reflejada, en la norma ISO 17799, en los siguientes puntos:

- Exclusivamente el personal autorizado en el documento de seguridad podrá tener acceso a las estaciones de trabajo donde se encuentren ubicado el sistema.
- Perímetros de Seguridad (barreras como paredes, tarjeta de control puertas de entrada o control en los escritorios de recepción) deberían ser usados y proteger las áreas que contienen instalaciones informáticas e información.
- Las áreas seguras deberán estar protegidas por controles de entrada apropiados, para asegurar que permiten el acceso sólo al personal autorizado.
- Se debe tener la protección física contra el daño del fuego, inundación, terremoto, explosión, terceros malintencionados y otras formas de desastre naturales.
- El mantenimiento de los equipos afecta directamente a la seguridad del sistema, fallos en los discos de almacenamiento de datos pueden originar pérdidas de información, por lo que se debe llevar un control del mantenimiento de todos los equipos y soportes que componen el sistema.
- Las estaciones de trabajo deben de contar con UPS o asegurar el funcionamiento de los ya existentes para poder evitar que en cortes de energía quede un proceso sin terminar en el sistema informático, ya que este dispositivo permite por un lapso de tiempo el funcionamiento de los equipos cuando hay cortes de energía eléctrica.



2.17. DISEÑO DEL PLAN DE PRUEBAS

El plan de pruebas consiste en especificar los métodos y estrategias a seguir para la realización de las pruebas en el desarrollo y la operación del sistema cuyo objetivo primordial es asegurar la funcionalidad del sistema, es decir, que cumpla con los requerimientos previamente definidos.

Características de las Pruebas

- Una buena prueba tiene una elevada probabilidad de encontrar un error. Alcanzar este objetivo requiere que la persona que aplica la prueba comprenda el sistema y trate de desarrollar una imagen mental de la manera en que puede fallar.
- Una buena prueba no es redundante. Cada prueba debe tener un propósito diferente (aunque las diferencias sean sutiles)
- Una buena prueba debe ser “la mejor de su clase”. En este caso, debe usarse la prueba que tenga la mayor probabilidad de descubrir un tipo completo de errores.
- Una buena prueba no debe ser ni muy simple ni demasiado compleja. Aunque a veces es posible combinar una serie de pruebas en un caso de prueba, en general, cada prueba debe ejecutarse por separado para evitar errores.

2.17.1. ESTRATEGIA DE PRUEBAS

Se define la estrategia de pruebas para descubrir posibles errores en el diseño, la lógica o el funcionamiento del sistema. Se debe verificar que el sistema alcanza los requisitos deseados y que ha sido presentado de acuerdo con los estándares predefinidos. La estrategia de pruebas considerada se enfocará en la realización de pruebas incrementales; estas inician con la prueba de unidades individuales o módulos de la aplicación, luego, realizando pruebas que faciliten la integración de las diversas unidades o componentes y termina con las pruebas sobre el sistema construido en su totalidad.

Los siguientes pasos resumen el enfoque de pruebas⁶⁴ para la aplicación SAPPs, como aplicación orientada a la web:

1. Se revisa el modelo de contenido de la aplicación web para descubrir errores
2. Se revisa el modelo de diseño de la aplicación para descubrir errores de navegación.
3. Se prueba la interfaz del usuario para descubrir errores en la presentación o los mecanismos de navegación.
4. Componentes funcionales seleccionados se prueban en forma individual
5. Se prueba la navegación a través de toda la arquitectura

⁶⁴ Tomado del libro “Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico”, Roger Pressman. 6ª Edición. Capítulo 20, Pág. 607.



6. La aplicación web se implementa en diversas configuraciones ambientales y se prueba su compatibilidad con cada configuración.
7. Se realizan pruebas de seguridad con el objetivo de explotar vulnerabilidades en la aplicación o dentro de su ambiente.
8. Se llevan a cabo pruebas de desempeño
9. La aplicación web se prueba en una población controlada y monitoreada de usuarios finales, los resultados de su interacción con el sistema se evalúan para buscar errores de contenido y navegación, relacionados con la facilidad de uso, con la compatibilidad y con la confiabilidad y el desempeño de la aplicación.

2.17.2. METODOLOGÍA DE PRUEBAS

Se aplicara el método de la “Construcción y Prueba conjunta” el cual consiste en que a medida que la aplicación se vaya desarrollando, a la misma vez, se va comprobando su funcionamiento, a través de pruebas básicas que orientan sobre como corregir los errores encontrados. Con la aplicación de este método se ahorrará tiempo en validaciones y volverá más fácil la integración de los componentes. Como consecuencia de la realización de pruebas ocurre la depuración, es decir, cuando un caso de prueba descubre un error, la depuración es la acción que lo elimina. Durante este proceso se deberá corregir cada una de las fallas que se presenten. En la metodología de pruebas del SAPPs se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las pruebas y depuración serán realizadas por los cuatro miembros del equipo de desarrollo y en caso de ser necesarios de algunos miembros que colaboran para realizar las pruebas de desempeño.
- Las pruebas deberán de ser realizadas en una red de área local, en la cual se tendrá una máquina como servidor donde estará alojada la aplicación y la base de datos de la aplicación; y tres estaciones de trabajo⁶⁵.
- El sistema operativo del servidor será Windows Server 2003 y para las estaciones de trabajo Windows XP o superior. La base de datos instalada en el servidor deberá ser SQL Server 2005⁶⁶

⁶⁵ La descripción del equipo a utilizar en las pruebas puede verse en el apartado 2.3.4.1 Recursos Tecnológicos de los Requerimientos de Desarrollo.

⁶⁶ Revisar Requerimientos de Desarrollo, para más detalle del software que se utilizará en la construcción del sistema.



2.17.3. TÉCNICAS DE PRUEBAS⁶⁷

a. Caja Negra

Las pruebas con el método de la caja negra están orientadas a asegurar que el sistema cumpla con los requerimientos funcionales, es decir que no toman en cuenta la estructura lógica interna del software.

Su objetivo es demostrar que las funciones del sistema son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada, que se produce un resultado correcto y que la integridad de la información se mantiene. Este método busca encontrar errores tales como: funciones incorrectas o ausentes, errores de interfaz, errores de rendimiento y eficiencia, Errores de inicialización y terminación. Este método se aplica luego que el software es integrado.

b. Caja Blanca

Este método consiste en garantizar que cada unidad funcional del SAPPS se ejecute, por lo menos una vez, probando los caminos lógicos del sistema estableciendo casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones y estructuras internas de datos para asegurar su validez de tal manera que se recorran las diferentes bifurcaciones en las decisiones lógicas (falsas y verdaderas), además ejecutar todos los ciclos con valores mínimos y máximos.

Este método está orientado a pruebas que toman en cuenta los minuciosos detalles procedimentales, para asegurar que cada función del software produzca resultados correctos, íntegros y oportunos, por lo tanto se aplican principalmente en la etapa de construcción.

2.17.4. PRUEBAS

Las pruebas se realizarán a lo largo del desarrollo del sistema, por lo tanto, es necesario definir los niveles en que ha de ser realizado el proceso de pruebas. Estos niveles se detallan a continuación:

2.17.4.1. PRUEBAS DE UNIDAD

Cuando se consideran las aplicaciones web, cambia el concepto de unidad de las arquitecturas convencionales de software (módulos). La unidad de elección dentro de la arquitectura de contenido es la página web. Cada página web encapsula contenido, vínculos de navegación y elementos de procesamiento. Así una unidad dentro de la arquitectura web puede ser un componente funcional definido que proporciona servicio directamente a un

⁶⁷ Revisar para más detalle de las técnicas de prueba <http://indalog.ual.es/mtorres/LP/Prueba.pdf>



usuario final. Como pruebas de unidad, se realizarán pruebas de contenido y de interfaz para cada componente de la aplicación SAPPS, aplicando la técnica de caja blanca.

2.17.4.1.1. Pruebas de Contenido

Los errores en el contenido de una aplicación pueden ser tan triviales menores o tan significativos como información incorrecta, organización impropia. La prueba de contenido intenta descubrir éstos y muchos otros problemas antes de que el usuario los encuentre. La prueba de contenido tiene tres objetivos importantes:

- Descubrir errores sintácticos (por ejemplo, errores tipográficos, equivocaciones gramaticales) en los documentos basados en texto, representaciones gráficas. Para las revisiones se pueden utilizar verificadores de ortografía y gramática automatizadas.
- Descubrir errores semánticos (es decir, errores en la precisión de la información o que ésta sea incompleta) en cualquier objeto de contenido presentado conforme ocurra la navegación.
- Hallar errores en la organización o estructura del contenido que se presenta al usuario final.

2.17.4.1.2. Pruebas de la Interfaz del Usuario

La prueba de la interfaz ejercita los mecanismos de interacción y valida los aspectos estéticos de la interfaz del usuario. El objetivo es descubrir errores en los mecanismos de interacción, u omisiones, inconsistencias o ambigüedades que se han introducido a la interfaz de forma inadvertida. Los aspectos a probar por cada interfaz se detallan a continuación:

- Los datos introducidos sean validados esto para asegurar que la salida que arroje el sistema sea coherente y tenga la funcionalidad esperada.
- Que se produzcan los mensajes emergentes en los casos donde se realicen operaciones no permitidas por el sistema.
- Los mensajes emergentes por cada pantalla sean claros y especifiquen cual es el error cometido por el usuario para que se le facilite su corrección.
- Se deben probar cada vínculo de navegación para garantizar que el vínculo lleva al usuario hacia el contenido o la funcionalidad adecuados.
- Las etiquetas identifican correctamente los campos dentro del formato y los campos obligatorios deben estar identificados visualmente para el usuario.



2.17.4.2. PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

Después de haber probado en forma unitaria, se procederá a la integración de los componentes, de acuerdo a la estructura de la aplicación, donde cada componente debe funcionar de la manera correcta en el lugar correcto.

El objetivo de las pruebas de integración es detectar errores asociados con la interacción entre los componentes, el método a seguir para integrar los componentes del SAPPs será: la integración descendente. Para ello se seguirán las siguientes estrategias:

- Se comenzará con los componentes superiores y se continuará hacia abajo, siguiendo la jerarquía de control y de izquierda a derecha.
- A cada iteración se realizarán pruebas que consisten en detectar subcomponentes que presenten algún problema como: incompatibilidad con los parámetros enviados o recibidos y seguimiento del flujo de control con errores de lógica.

Las pruebas de integración finalizan hasta que se ensamblen todos los componentes y que el orden de control sea tal como lo refleje el diseño arquitectónico. Para ello se recorrerán todos los niveles del diagrama jerárquico⁶⁸.

2.17.4.2.1. Pruebas de Comunicación

Su objetivo es determinar la comunicación de los componentes, para garantizar que todos los elementos que intervienen funcionen correctamente al momento de ejecutar la aplicación. Para que la aplicación funcione correctamente es indispensable establecer las comunicaciones y que éstas funcionen bien. Debe existir comunicación entre las maquinas clientes y el servidor, entre el servidor y la aplicación y entre la aplicación y la base de datos. Además que estas pruebas aseguran el estado físico de la red en comunicación.

- Colocar como mínimo seis máquinas en red. De estas máquinas una debe de funcionar como servidor y las demás como clientes.
- Para garantizar un buen funcionamiento de la red debe de probarse las tarjetas de red, cables, switch, etc.
- Verificar que todos los equipos se encuentren en la red. Comprobando que cada equipo accede al otro mediante el entorno de red.
- Inspeccionar que los cables de red estuvieran bien contruidos, logrando una eficiente transmisión en los datos

2.17.4.3. PRUEBAS DEL SISTEMA

Estas abarcan una serie de pruebas diferentes cuyo propósito principal es ejercitar profundamente el sistema informático. Aunque cada prueba tiene un propósito diferente, todas trabajan para verificar que se hayan integrado adecuadamente todos los elementos del

⁶⁸ Revisar Diagrama jerárquico de SAPPs en la sección 2.14. Diseño Arquitectónico del Sistema



sistema y que se realizan las funciones apropiadas. Para la realización de estas pruebas se empleará la técnica de caja negra.

2.17.4.3.1. Pruebas de Desempeño

Para realizar éstas pruebas la aplicación SAPPS debe estar totalmente integrada. Consistirá en someter la aplicación SAPPSS a situaciones anormales, es decir cargas máximas, búsquedas, envío de información, entre otros. Abarca una serie de pruebas diseñadas para valorar:

- La validación de integridad de los datos, que se verificarán en una red LAN, para comparar que lo que se envía sea exactamente lo que se reciba.
- Cómo afecta el aumento del tráfico de usuarios la respuesta en tiempo⁶⁹ y confiabilidad. Para ello se deberá someter a búsquedas de datos específicos, recuperarlos y enviarlos, agregando así el tiempo de transferencia de datos sobre la red.
- Cuales componentes de la aplicación web son responsables de la degradación del desempeño y que características de uso provocan que ocurra la degradación.
- Como la degradación del desempeño impacta los objetivos y requisitos globales de la aplicación.

2.17.4.3.2. Pruebas de Seguridad

Las pruebas de seguridad están diseñadas para probar las vulnerabilidades en el ambiente al lado del cliente, las comunicaciones de red que ocurran mientras los datos pasan del cliente al servidor y de vuelta, y el ambiente del lado del servidor. La finalidad de estas pruebas es exponer los hoyos en los elementos de seguridad⁷⁰, que garantizan la protección contra las posibles vulnerabilidades del sistema.

Las pruebas a efectuar deberán ejercitar los siguientes elementos de seguridad:

- Autenticación. Es el mecanismo de verificación que valida la identidad de todos los clientes y servidores, y permite que la comunicación ocurra sólo cuando ambos lados son verificados.
- Encriptado. Mecanismo de codificación que protege los datos sensibles mediante su modificación en una forma que imposibilita la lectura de quienes tengan intenciones maliciosas
- Autorización. Mecanismo de filtrado que permite el acceso al ambiente del cliente o el servidor sólo a aquellos individuos con códigos de autorización apropiados.

⁶⁹ Revisar sección 3.3 Requerimientos de Operación, en el apartado 2.3.3.5 de Tiempo de Respuesta del sistema.

⁷⁰ Revisar sección 2.3.3 Requerimientos de Operación, en el apartado 2.3.3.7.2 de Seguridad Lógica

CAPITULO

3

**CONSTRUCCION,
PRUEBAS Y PLAN DE
IMPLEMENTACION**



3.1. PLAN DE PRUEBAS

El presente plan de pruebas del “**Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA**” (SAPPS), se ha elaborado para determinar el funcionamiento antes de implementarlo y para que el usuario conozca los datos a ingresar al sistema y los resultados que debe esperar del sistema. El plan de pruebas junto al manual de usuario, son importantes para el personal de la unidad de tecnología de semilla porque permitirá conocer el funcionamiento de los elementos que componen el sistema.

3.1.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE PRUEBA

3.1.1.1. Objetivo General

Elaborar un plan de prueba que permita al usuario determinar los datos, procedimientos y resultados esperados de cada uno de los elementos del “**Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA**” (SAPPS).

3.1.1.2. Objetivos Específicos

- ✓ Comparar los resultados obtenidos en operación de SAPPS ya implementado con los presentados en el plan de pruebas.
- ✓ Verificar que la información proporcionada por SAPSS, cumpla con los requerimientos y expectativas de las distintas unidades involucradas en la utilización del sistema.

Notas sobre el plan: Para cada uno de los casos de pruebas se debe llenar el formulario llamado “**Plantilla de pruebas**” presentado posteriormente, el cual contiene lo siguiente:

- Número de la prueba
- Modulo de prueba
- Descripción de la prueba
- Caso de prueba
- Actividades o acciones a ejecutar: incluye los datos a utilizar en la prueba.
- Resultados esperados.

Las pruebas se realizaran con datos reales. La preparación de estos datos es responsabilidad de los usuarios, los cuales deben ser solicitados por el grupo desarrollador, para la realización de dichas pruebas.



3.1.2. Casos de Prueba

Prueba No.1.1

Modulo: Planificación

Caso de prueba: Creación de plan de producción

Nº	Descripción de la prueba	Actividades o Acciones	Resultados esperados
1	Registrar plan de producción para un periodo específico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Jefe de la unidad introduce su usuario y password asignado para acceder al sistema. 2. El Jefe de la unidad ubica el cursor sobre la opción “Plan de producción” del menú principal y da clic en el submenú “Crear plan de producción” 3. Luego Selecciona año: “2012” 4. Presiona el botón “crear” 5. Se almacena los datos del periodo del nuevo plan de producción y se muestra mensaje de éxito. 6. Presiona el icono del calendario para la fecha de inicio de ciclo agrícola, selecciona la fecha “20 de enero de 2012”. 7. Presiona el icono del calendario para la fecha de fin de ciclo agrícola, selecciona la fecha “14 de diciembre de 2012” 8. Presiona el botón aceptar 9. Se almacena los datos del ciclo agrícola y se muestra la pantalla para registrar cultivos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ha creado satisfactoriam ente el plan de producción de un periodo específico

Cuadro 3.1.2.1. Caso de Prueba – Creación de plan de producción



Para mayor información sobre los casos de prueba, consulte en el CD adjunto el archivo: **Casos de prueba.pdf**.
Localizado en: **CD\Etapa3\Pruebas**



3.2. DOCUMENTACIÓN UTILIZADA EN PRUEBAS

3.2.1. Documentación de pruebas de unidad

La documentación de las pruebas se realizó tomando en cuenta los criterios mostrados en el cuadro 3.2.1.1 y el formato mostrado en el cuadro 3.2.1.2 en el cual se marcara con una **x** el resultado de evaluar cada criterio:

No. Criterio	Criterio
1	¿Tiene los encabezados de título y nombre de aplicación correctos?
2	¿Los campos numéricos se encuentran validados?
3	¿Los campos de texto se encuentran validados?
4	¿Los campos con tamaño fijo o máximo se encuentran validados?
5	¿Se asegura el ingreso de campos obligatorios?
6	¿Las listas desplegables y controles como gridviews son lentas al recuperar información de la base de datos?
7	¿Los mensajes de éxito, advertencia y error son manejados adecuadamente?
8	¿Los campos de fecha tienen el formato dd/mm/yyyy?
9	¿Al recuperar datos, son recuperados correctamente?
10	¿El formulario es de fácil comprensión?

Cuadro 3.2.1.1 Criterios de funcionalidad de formularios

Lista de chequeo de funcionalidad de formulario											
Modulo:		Fecha:									
Formularios	Resultado	Criterios									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Formulario 1	Si	x	x		x	x			x	x	x
	No			x				x			
	No aplica						x				
Formulario N	Si	x	x	x	x	x		x	x		x
	No						x				
	No aplica									x	
Observaciones											
Conclusión de la prueba											

Cuadro 3.2.1.2. Formato para evaluación de funcionalidad de formularios



3.2.2. Documentación para pruebas de integración

Para documentar este tipo de prueba se utilizó el formato mostrado en el cuadro 3.2.2.1, en donde tenemos que:

- **Modulo anterior:** Representa el o los módulos de los que depende el modulo evaluado.
- **Módulos dependientes:** Representa el o los módulos que reciben datos del módulo evaluado.
- **Datos de entrada:** Representa los datos que sirven de entrada para el funcionamiento del módulo evaluado, los cuales son proporcionados por el modulo anterior.
- **Datos de salida:** Representan los datos de salida del módulo evaluado, los cuales servirán como entradas a los módulos dependientes. Se mostrarán únicamente los datos de salida de importancia, para el funcionamiento de los módulos dependientes.

Prueba de integración de SAPPs				
Fecha de realización:				
Modulo	Modulo anterior	Módulos dependientes	Datos de entrada	Datos de salida

Cuadro 3.2.2.1 Formato para documentar prueba de integración

3.2.3. Documentación para pruebas de validación.

Con esta prueba se pretende comparar los requerimientos establecidos, contra los resultados del sistema construido. Para esta prueba se necesita de la colaboración de los usuarios del sistema informático, quienes indicaron si cada uno de los requerimientos es aceptado, rechazado o si necesita alguna modificación. En el Cuadro 3.2.3.1 se muestra el formato utilizado para dicha prueba de validación, en el cual se puede observar que se marcan con una x la observación hecha por los usuarios a cada requerimiento.

Prueba de validación de SAPPs			
Fecha de realización:			
Requerimiento	Observaciones de usuarios		
	Aceptada	Rechazada	Modificar
Requerimiento 1	x		
.			
Requerimiento N			x

Cuadro 3.2.3.1 Formato para documentar pruebas de validación



3.2.4. Cronograma del plan de pruebas

- El tiempo establecido para la realización de pruebas del sistema SAPPs comprende el período del 26/09/11 hasta el 28/11/11, distribuido como se muestra en el siguiente cuadro:

PRUEBAS	FECHA INICIO	FECHA FIN	DURACIÓN (DÍAS)
Pruebas de Unidad	Lunes 26/09/11	Lunes 31/10/11	36
Pruebas de Integración	Martes 01/11/11	Viernes 18/11/11	18
Pruebas de validación	Lunes 21/11/11	Miércoles 23/11/11	3
Pruebas del Sistema	Jueves 24/11/11	Lunes 28/11/11	5
Total			62

Cuadro 3.2.4.1 Tiempo asignado para la Realización de Pruebas

- Las pruebas se realizaron en dos o tres días de la semana para luego realizar el análisis de los resultados y documentar las pruebas.
- En el caso de las pruebas del sistema que son las pruebas de desempeño y seguridad, se realizaron una vez se integraron todos los componentes de la aplicación hasta finalizada la etapa de construcción.

3.2.5. Registro de pruebas realizadas

Las pruebas se han enfocado en la realización de pruebas incrementales, estas iniciaron con las pruebas de unidad o individuales del software, luego pruebas integradas, pruebas de validación y hasta terminar con las pruebas finales del sistema ya construido en su totalidad.



Para mayor información sobre el resultado de las pruebas, consulte en el CD adjunto el archivo: **Registro de pruebas realizadas.pdf**.
Localizado en: **CD\Etapa3\Pruebas**



3.3. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

3.3.1. ACTIVIDADES NECESARIAS PARA EL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

El plan de implementación incluye las diferentes actividades para llevar a cabo la implementación de SAPPS, detallando las diversas tareas de cada actividad, el recurso humano y material que será necesario para que esta implementación sea ejecutada en la unidad de interés. A continuación se listan las actividades que se realizarán en la implementación del Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA.

Cada actividad incluye una descripción de la misma, así como las tareas a realizarse junto con los recursos necesarios para llevarla a cabo. Las actividades para ejecutar la Implementación de SAPPSS son:

- Creación del Grupo de Implementación.
- Preparación del área de trabajo para la implementación.
- Preparación del recurso material y humano necesario para la implementación.
- Implementación del sistema.
- Ejecución del Plan de Capacitaciones.

3.3.1.1. Descripción de cada Actividad y Definición de Tareas

3.3.1.1.1. Creación de Grupo de Implementación.

En esta actividad, el Encargado del proyecto selecciona el Grupo de trabajo para la implementación del Sistema SAPPSS. Para esta actividad es necesario que el Grupo esté consciente de sus funciones y responsabilidades, también se debe respetar el orden jerárquico y los niveles de comunicación para garantizar la adecuada ejecución de la implementación.

TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Seleccionar el recurso humano que formara parte del Grupo de Implementación.	El director del Proyecto junto con el comité ejecutor, llevara a cabo esta tarea tomando en cuenta al personal del Área de Informática y de la Unidad de tecnología de semilla del CENTA	Comité ejecutor, Director del Proyecto	Revisar apartado 3.3.2.2 de este capítulo, pagina 239, para mas detalles de los requisitos necesarios que debe cumplir el Grupo de Trabajo para la Implementación y sus Funciones especificas
Proporcionar al Grupo de Trabajo la documentación.	Director del Proyecto delega a cada miembro del Grupo sus funciones y el Plan de Implementación.	Director del Proyecto	Revisar apartado 3.3.2 de este capítulo, pagina 238, Equipo de Trabajo para la Implementación.

Cuadro 3.3.1.1.1.1. Tareas de para creación de grupo de implementación



3.3.1.1.2. Preparación del área de trabajo para la implantación.

Consiste en preparar el lugar físico donde se realizara la implementación, de manera que el Grupo de trabajo y personal del área física estén conscientes del espacio y horarios en los cuales se utilizara el lugar. También dentro de esta actividad se toma en cuenta el hardware requerido para ejecutar el plan de implementación.

TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Establecimiento del espacio físico.	El director del proyecto junto con el Comité ejecutor gestiona el Lugar donde se realizara la implementación, dentro de las instalaciones del CENTA, en el área de la Unidad de Tecnología de semilla.	Comité ejecutor, Director del Proyecto	Revisar 2ª Etapa en el Apartado 3.3. Requerimientos de operación, revisar la sección: 3.3.1. Requerimientos Medioambientales Pág. 103.
Revisar el Hardware requerido para la implementación	Verificar el equipo donde se instalara el sistema, así como el correcto funcionamiento de la red informática.	Técnico en redes informáticas, Administrador de Sistema	Revisar 2ª Etapa en el Apartado 3.3. Requerimientos de operación, revisar las secciones: 3.3.4 Requerimientos Tecnológicos y 3.3.4.8 Requerimientos de Software. Págs. 105-112. Revisar Anteproyecto, Parte 6. Estudio de Factibilidad, revisar las secciones: 6.1.1 Disponibilidad de recursos de Hardware y 6.1.2 Disponibilidad de recursos Software Págs. 52 -57

Cuadro3.3.1.1.2.1. Tareas para preparación del área de trabajo de implementación

3.3.1.1.3. Preparación del recurso material necesario para la implementación.

En esta actividad se prepara todo el material a utilizar para la implementación como manuales, discos de instalación y formularios de evaluación.

TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Impresión de los Manuales necesarios para la implementación.	Reproducción del material requerido para la implementación.	Director del proyecto, Digitadores	Manual de Usuario, Manual de Instalación, Plan de pruebas Plan de implementación
Entrega del recurso necesario para la implementación.	Entregar a cada integrante del Grupo de Trabajo una copia de los manuales antes mencionados y los CD's de instalación del sistema.	Administrador del sistema	Manual de Usuario, Manual de Instalación, Plan de pruebas, Plan de implementación, CD de Instalación.

Cuadro3.3.1.1.3.1. Tareas para preparar recurso material de implementación



3.3.1.1.4. Implementación del sistema.

En esta actividad se procede a instalar, configurar y probar el Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Al mismo tiempo se proporciona un formulario de evaluación para controlar la ejecución de las pruebas al sistema.

TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Preparación del servidor	El Administrador de sistema procede realizar las acciones correspondientes para hacer disponible la instalación del sistema en el servidor arrendado por el CENTA,	Director del proyecto, Administrador de sistemas	Manual de Instalación
Instalación de la base de datos BD_SAPPS	Crear la base de datos BD_SAPPS del Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.	Administrador de bases de datos	Manual de Instalación.
Instalación del Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.	En esta tarea se procede a instalar el Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, siguiendo las especificaciones del manual de instalación del sistema.	Administrador de sistemas, Técnico en redes.	Manual de instalación.



TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Parametrización de datos iniciales.	Cargar los datos iniciales para el buen funcionamiento del sistema, según las especificaciones estipuladas en el manual de instalación	Administrador de bases de datos, digitadores	Manual de instalación
Realizar las pruebas al sistema	Una vez realizada la configuración inicial del sistema se realizarán las pruebas al sistema basándose en el Plan de Pruebas	Administrador de sistemas, Técnico en redes	Plan de Pruebas.
Evaluar los resultados de cada prueba	Durante el desarrollo de las pruebas se evaluarán los resultados mediante el formulario de evaluación proporcionado.	Administrador del sistema, Director del proyecto	Formulario de evaluación.

Cuadro 3.3.1.1.4.1. Tareas para implementación de SAPPS

3.3.1.1.5. Ejecución del Plan de Capacitaciones.

En esta etapa se presenta el desarrollo de las capacitaciones a realizarse al personal de la Unidad de Tecnología de Semilla. El Plan incluye contenidos, tiempo y recursos a utilizar para la capacitación.

TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Selección del personal que se capacitará.	Seleccionar al personal de la Unidad de Tecnología de semilla que será capacitado.	Director del Proyecto	
Establecimiento de horarios de capacitación.	Programar los tiempos en que se impartirá la capacitación de los usuarios, en base a la duración de esta establecida en el Plan de Capacitación.	Director del Proyecto,	
Preparación del material de la capacitación.	Reproducir el material que requerirá cada usuario para la capacitación, así como los guiones de sesiones del instructor.	Administrador del sistema	



TAREAS	DESCRIPCIÓN	ENCARGADO	MATERIAL
Realizar convocatoria para la Capacitación.	Convocar al personal a capacitar e informarles sobre los horarios establecidos para dicha capacitación.	Director del Proyecto	
Ejecutar las capacitaciones.	Llevar a cabo las capacitaciones según el cronograma previsto	Administrador del sistema	Manual de Usuario.

Cuadro 3.3.1.1.5.1. Tareas para preparar y ejecutar capacitaciones

A continuación se muestra la duración de cada una de las actividades anteriormente descritas y sus respectivas tareas, la duración de la implementación desde la creación del grupo de implementación hasta la realización total de las capacitaciones es de 37 días hábiles

Nº	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	PREDECESORAS
1	A. Creación del Grupo de Implementación.	3 días	-
2	Selección del recurso humano que formara parte del Grupo de Implementación.	2 días	-
3	Proporcionar al Grupo de Trabajo la documentación.	1 día	2
4	B. Preparación del área de trabajo para la implantación.	5 días	-
5	Establecimiento del espacio físico.	2 días	3
6	Revisar el Hardware requerido para la implementación.	3 días	5
7	3. Preparación del recurso material necesario para la implementación.	2 días	3
8	Impresión de los Manuales necesarios para la implementación.	1 día	6
9	Entrega del recurso necesario para la implementación.	1 día	8
10	4. Implementación del sistema.	9 días	9
11	Preparación del servidor	1 día	9
12	Creación de la base de datos BD_SAPPS	1 día	11
13	Instalación del Sistema Informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal	1 día	12
14	Parametrización de datos iniciales.	1 día	13
15	Realizar las pruebas al sistema	5 días	14
16	Evaluar los resultados de cada prueba.	3 días	15
17	5. Ejecución del Plan de Capacitaciones.	18 días	16
18	Seleccionar al personal al cual se capacitara.	2 días	16
19	Establecer los horarios de capacitación.	2 días	18
20	Preparación del material de la capacitación.	1 día	18
21	Realizar convocatoria para la Capacitación.	2 días	20
22	Ejecutar las capacitaciones.	10 días	21
	Total	37	

Cuadro 3.3.1.1.1. Distribución de Tareas y tiempo de duración de las actividades para implementación de SAPPS



3.3.2. EQUIPO DE TRABAJO Y MANUAL DE FUNCIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN.

3.3.2.1. Equipo de trabajo para la implementación.

Para llevar a buen término la implementación de SAPPs es necesario contar con un equipo de personas calificadas para realizar todas las actividades que la implementación requiere. Es por dicha razón que se define a continuación un organigrama del grupo de implementación del sistema.

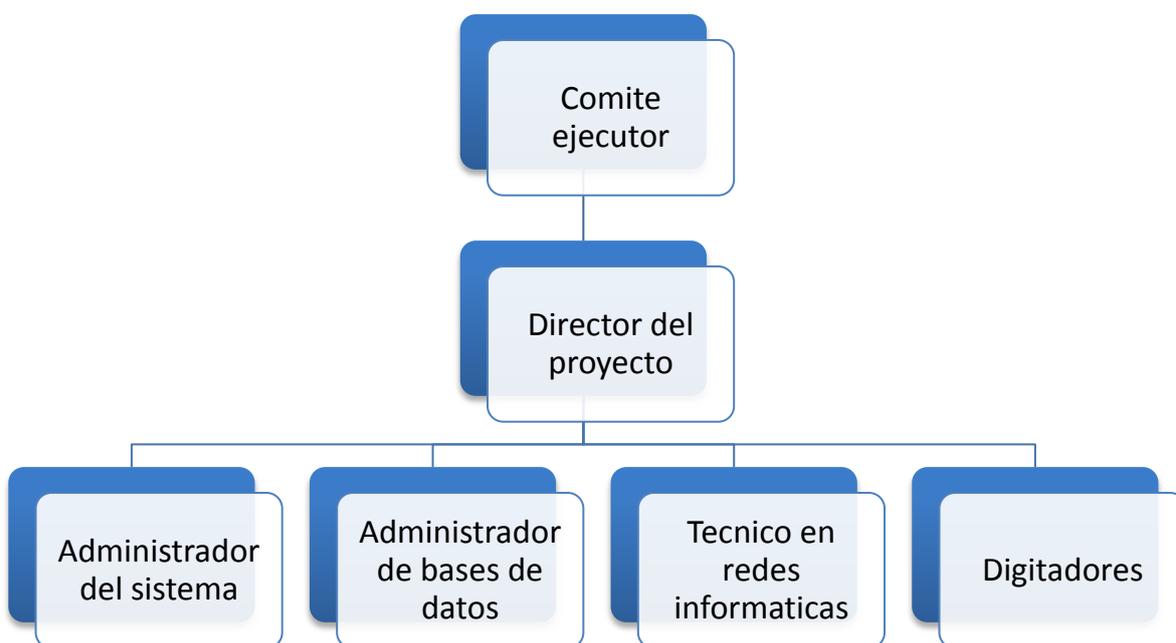


Figura 3.3.2.1.1. Organigrama del Grupo de Implementación del Sistema

La estructura organizativa mostrada considera tres niveles jerárquicos (Nivel Gerencial: Comité Ejecutivo, Nivel Ejecutivo: Director del Proyecto y Nivel Operativo: conformada por el Administrador del sistema, Administrador de la base de datos, Técnico en redes y Digitadores) los cuales contienen las funciones específicas necesarias que permiten lograr el objetivo propuesto.



3.3.2.2. Manual de Funciones para la Implementación

El manual de funciones busca alcanzar dos objetivos primordiales:

- ✓ Establecer una guía que permita identificar las funciones de cada uno de los miembros definidos dentro de la Estructura Orgánica.
- ✓ Delimitar las funciones para cada puesto establecido, evitando la duplicidad en autoridad y responsabilidad.

3.3.2.3. Ámbito de Aplicación y Limitaciones

A través del presente manual se realiza la descripción de las diversas funciones y actividades correspondientes a cada una de las entidades que forman parte de la Estructura Orgánica para la Implementación. Este busca ser una guía y no un sustituto o remplazo de procedimientos, políticas y/o funciones institucionales internas establecidas en la unidad de tecnología de semilla del CENTA.

3.3.2.4. Descripción de la funciones

Implementación del sistema informático de apoyo a la producción, acondicionamiento y almacenamiento de semilla para la unidad de tecnología de semilla del CENTA (SAPPS)	
Responsable	Comité Ejecutor
Descripción	Tendrá como función principal la dirección de la implementación del proyecto desde el punto de vista de negocios, así como también, el control de los avances del mismo velando porque se cumplan los objetivos de la organización
Dependencia	Ninguna
Funciones	
1	Ejecutar las diferentes actividades del plan de implementación.
2	Asignación del Director del proyecto.
3	Brindar los recursos necesarios al Director del proyecto para realizar con éxito la implementación del software
4	Dar soporte al Director del proyecto, en cualquier medida que vaya encaminada a resolver algún problema que se presente en la fase de implementación del software.
5	Solicitar informes de avance del proyecto al Director, con el objetivo de evaluar los logros obtenidos hasta una fecha determinada dando seguimiento a la implementación.
6	Realizar evaluaciones de los resultados obtenidos después de la puesta en marcha de SAPPS.

Cuadro3.3.2.4.1. Manual de funciones del Comité Ejecutor



Para mayor información sobre la descripción de funciones, consulte en el CD adjunto el archivo: **Manual de funciones.pdf**.
Localizado en: **CD\Etapa3\Plan implementacion**



3.3.3. EVALUACIÓN DE COSTOS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

A continuación se detallan los costos asociados a la implementación del Sistema de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA.

3.3.3.1. Recurso Humano

CANTIDAD	PUESTO	SALARIO MENSUAL ⁷¹	TIEMPO DEDICADO AL PROYECTO	TOTAL
1	Coordinador del proyecto	\$800.00	100%	\$800.00
1	Administrador de la Base de Datos	\$800.00	50%	\$400.00
1	Administrador del Sistema	\$558.78	50%	\$279.39
1	Técnico en Redes	\$425.00	40%	\$170.00
1	Digitadores	\$175.00	20%	\$35.00
Total				\$1,684.39

Cuadro3.3.3.1.1. Costos Recurso Humano

3.3.3.2. Recurso Material

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL
	Impresión de Manuales			\$ 18.25
1	Manual de Usuario (150 pág.)	\$ 0.05	\$ 7.50	
1	Manual de Instalación (25 pág.)	\$ 0.05	\$ 1.25	
1	Manual Técnico (150 pág.)	\$ 0.05	\$ 7.50	
1	Plan de Implementación (25 pág.)	\$ 0.05	\$ 1.25	
1	Plan de Pruebas (15 pág.)	\$ 0.05	\$ 0.75	
	Fotocopia Manuales			\$ 38.10
7	Manual de Usuario (150 pág.)	\$ 0.02	\$ 21.00	
3	Manual de Instalación (25 pág.)	\$ 0.02	\$ 1.50	
3	Manual Técnico (150 pág.)	\$ 0.02	\$ 9.00	
7	Plan de Implementación (25 pág.)	\$ 0.02	\$ 3.50	
7	Plan de Pruebas (15 pág.)	\$ 0.02	\$ 2.10	
3	CD's de Instalación	\$ 0.35	\$ 1.00	
Total				\$ 56.35

Cuadro 3.3.3.2.1. Costos Recurso Material

⁷¹Los salarios están contemplados en el Anteproyecto la sección 1.6.2.2 Costo del mantenimiento del sistema propuesto



3.3.3.3. Recursos de Equipo

Costo del Servidor.

El servidor que se utilizara para implementar el SAPPS no se tomara en cuenta en el costo de Implementación del sistema, debido a que el CENTA dispone de un servidor que es gestionado a través de una empresa externa a la que se le alquila (Web Hosting) y es utilizado como almacenamiento principal del sitio web institucional.

Costo de las Estaciones de Trabajo e Impresor.

El costo de las estaciones de trabajo y del impresor que serán utilizadas por los usuarios del SAPPs no se ha tomado en cuenta en el costo de implementación del sistema, debido a que la UTS ya cuenta con el equipo y estos tienen los requerimientos necesarios para implantar el SAPPs.⁷²

3.3.3.4. Costo de Implementación

COSTOS TOTALES	
Recurso Humano	\$1,684.39
Recurso Material	\$ 56.35
Total	\$1,740.74

Cuadro 3.3.3.4.1. Costos Totales de Implementación

3.3.4. PLAN DE CAPACITACIONES

3.3.4.1. Objetivo

Concientizar al personal de la Unidad de Tecnología de Semilla (UTS) y demás unidades involucradas del CENTA, de la necesidad de incorporar al sistema SAPPs como una herramienta de soporte a las labores diarias que se realizan en la Unidad, a través de una capacitación de todos los beneficios brindados por el sistema a todo el personal que lo utilizará una vez implementado. Así como también, familiarizar al usuario con el uso de todas las operaciones e interfaces del sistema.

⁷²Ver en el anteproyecto “Factibilidad Operativa”, sección 1.6.3.4. “Recursos de hardware con que cuenta la unidad de tecnología de semilla”



3.3.4.2. Personal a Capacitar

En el siguiente cuadro se detalla por Unidad organizativa, el cargo y número de personas a capacitar.

UNIDAD ORGANIZATIVA	CARGO	NUMERO DE PERSONAS
Unidad de Tecnología de Semilla	Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla	1
	Técnico en Producción de Semilla	3
	Encargado de Bodega de Semilla	1
Gerencia Administrativa	Gerente Administrativo	1
Gerencia de Investigación	Gerente de Investigación	1
Unidad de Comercialización	Gerente de Comercialización	1
Unidad de Auditoría Interna	Auditor Interno	1
Unidad de Informática	Administrador del Sistema	1
	Administrador de Base de Datos	1
	Total:	11

Cuadro 3.3.4.2.1. Personal a Capacitar para hacer uso de SAPPs



3.3.4.3. Contenido de la Capacitación

Unidad 1. Generalidades del Sistema SAPPs	<ul style="list-style-type: none">• Importancia del Sistema SAPPs• Inicio de Sesión• Primeros Pasos con SAPPs• Ayuda en Línea
Unidad 2. Administración del Sistema SAPPs	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de Usuarios, Perfiles de Usuario• Supervisión de Bitacora de operaciones• Mantenimiento de la Base de Datos, altas, bajas y modificaciones de los objetos de la base de datos
Unidad 3. Módulo de Planificación	<ul style="list-style-type: none">• Creación, modificación y consulta del Plan de Producción de semilla.• Creación del Plan de Compras• Elaboración de informes generales y estadísticos de producción de semilla• Gestión de Recursos, catálogo de semilla
Unidad 4. Módulo de Producción	<ul style="list-style-type: none">• Programación de Macroactividades de Cultivo• Registro de Manejo Agronómico• Elaboración de informes generales de Costos de producción, Consolidado de Manejo Agronómico.
Unidad 5. Módulo de Acondicionamiento	<ul style="list-style-type: none">• Programación, Reprogramación de Acondicionamiento en Planta Procesadora• Gestión del Servicio de Acondicionamiento• Elaboración de Notas de Envío de semilla
Unidad 6. Módulo de Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">• Registro y control de los ingresos/egresos de semilla en bodegas• Consulta de Existencias de semilla• Gestión del Servicio de Almacenamiento• Elaboración de informes generales de Movimientos en Bodega e Inventario de semilla



3.3.4.4. Duración de las Capacitaciones y Participantes

En el siguiente cuadro se detalla por Unidad organizativa, el cargo y número de personas a capacitar

CONTENIDO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	DURACIÓN(HORAS)
Unidad 1. Generalidades del Sistema SAPPS	Crear en el usuario la necesidad de adoptar el nuevo sistema (SAPPS), como una herramienta que permitirá hacer más eficiente su trabajo. A la vez capacitar al usuario en la manera de navegar y el uso de controles e interfaces estándares del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador del Sistema • Administrador de Base de Datos • Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla • Técnicos en Producción • Encargado de Bodega • Gerente Administrativo • Gerente de Investigación • Gerente de Comercialización • Auditor Interno 	10
Unidad 2. Administración del Sistema SAPP	Capacitar al personal encargado de la administración del sistema, en la utilización de operaciones de configuración y seguridad que permitan velar por el correcto uso y buen funcionamiento del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Administrador del Sistema • Administrador de Base de Datos • Desarrolladores en la Unidad de Informática 	12



Para mayor información sobre los perfiles del personal a capacitar, consulte en el CD adjunto el archivo: *Perfil usuarios a capacitar.pdf*.
Localizado en: *CD\Etapa3\Plan implementacion*



CONTENIDO	OBJETIVO	PARTICIPANTES	DURACIÓN(HORAS)
Unidad 3. Módulo de Planificación	Capacitar al usuario en la creación del plan de producción de semilla, asignación de técnico responsable a los cultivos planificados, así como la realización del plan de compras anual	Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla	12
Unidad 4. Módulo de Producción	Enseñar al usuario las funcionalidades de producción, programación de actividades para los diferentes cultivos, registro de manejo agronómico de las actividades agrícolas realizadas, y elaboración de consolidados agronómicos.	Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla Técnicos en Producción	12
Unidad 5. Módulo de Acondicionamiento	Enseñar al usuario las funcionalidades de acondicionamiento, tales como: programación y reprogramación de actividades de acondicionamientos en la planta procesadora, registro de resultado del procesamiento de semilla y elaboración de las diferentes notas de envío.	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla • Técnicos en Producción 	12
Unidad 6. Módulo de Almacenamiento	Capacitar al usuario en el Registro de los diferentes tipos de movimientos en bodega (ingresos/egresos), la reserva de semilla para uso exclusivo de la UTS, Consulta de existencias. Así también, la elaboración de informes generales y estadísticos de almacenamiento de semilla y gestión de productores.	<ul style="list-style-type: none"> • Jefe de la Unidad de Tecnología de Semilla • Encargado de Bodega • Gerente Administrativo • Gerente de Comercialización • Auditor Interno • Gerente de Investigación 	14
		Total:	72

Cuadro 3.3.4.4.1. Duración de Capacitaciones



CONCLUSIONES

1. Se realizó la Investigación, Análisis, Diseño y Desarrollo del Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, obteniendo como resultado una solución que logrará optimizar los recursos, costo y esfuerzos de la Unidad de Tecnología de Semilla, puesto que, los procesos involucrados han sido automatizados.
2. El Sistema Informático desarrollado cumple con los requerimientos expresados por el personal de la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, por lo tanto constituye una herramienta que le permitirá mejorar las operaciones realizadas en la Unidad.
3. El Sistema Informático de Apoyo a la Producción, Acondicionamiento y Almacenamiento de Semilla para la Unidad de Tecnología de Semilla del CENTA, es una alternativa de solución a las problemáticas presentes en los procesos de la unidad, estudiadas en la etapa de análisis del sistema. Sin embargo su éxito no solo depende del desarrollo como tal, sino que también dependerá en gran medida del correcto funcionamiento y de la aceptación junto con la capacidad de los usuarios para operarlo; así como también, del mantenimiento que se le brinde y de las actualizaciones que se le realicen.
4. El plan de implantación fue construido para permitir la adecuada puesta en marcha del sistema, brindado el marco de referencia a seguir, con las actividades necesarias, recursos, organización, equipo de trabajo y controles que lleven al éxito de la implementación de SAPPS.



RECOMENDACIONES

- La puesta en marcha del sistema SAPPS corre por cuenta del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), por lo que, se recomienda para la implementación del sistema contar con el personal que cumpla con los perfiles establecidos en el plan de implementación, esto debido a lo complejo que se puede volver una tecnología informática si no se posee una experiencia y conocimiento debido.
- Para la ejecución correcta de cada una de las actividades del proceso de implementación, se recomienda tener a disposición oportunamente el recurso humano, material y financiero, para poder obtener los resultados esperados.
- Para el funcionamiento efectivo de SAPPSS deberán tomarse en cuenta las medidas de seguridad que permitan mantener íntegra la información que se maneja en los diferentes procesos que se realizan en la Unidad de Tecnología de Semilla.
- Para garantizar la instalación y uso adecuado de SAPPSS se recomienda lo siguiente:
 1. Verificar que se cuenta con el equipo informático tal como se muestra en el manual de instalación: Prerrequisitos de Hardware y Software.
 2. Seguir paso a paso el manual de instalación para garantizar que se instale y configure el ambiente de ejecución del sistema.
 3. Identificar las opciones de menú que necesitará autorizarse a cada usuario según las actividades que desarrolle.

BIBLIOGRAFIA

Documentación impresa

1. División Administrativa del CENTA; MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES. Edición de Marzo de 2004. San Andrés.
2. Unidad de Tecnología de Semilla; PLAN ANUAL OPERATIVO INSTITUCIONAL 2010. San Andrés.
3. Unidad de Tecnología de Semilla; INFORMES DE LAS ETAPAS DE PRODUCCIÓN, ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE SEMILLA, 2011. San Andrés.

Libros de Texto

1. Krick, Edward V.; Introducción a la Ingeniería y al Diseño en la Ingeniería; Editorial Limusa, México DF, 2009.
2. Pressman, Roger S.; Ingeniería del Software, Un enfoque práctico; Mc Graw Hill/Interamericana Editores, 6ª. Edición, México, 2006.
3. Kendall & Kendall; Análisis y Diseño de Sistemas; Pearson Education, 6ª. Edición.
4. Cohen, Daniel; Sistema de Información para la Toma de Decisiones, Editorial McGraw-Hill, 2º edición

Información disponible en internet

1. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Registros Log”;
<http://es.wikipedia.org/wiki/Log_%28registro%29>; 10/jul/11
2. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Hypertext Transfer ProtocolSecure (HTTPS)” (documento web) <http://es.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol_Secure>; 11/jul/11
3. Wikipedia Enciclopedia Libre; “TransportLayer Security (SSL)” (documento web) <http://es.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security>; 11/jul/11
4. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Cableado Estructurado” (documento web) <http://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado>; 11/jul/11
5. Blogspot; “Estándares y Usabilidad de aplicaciones” (documento web) <<http://estandaresyusabilidad.blogspot.com/2007/11/tiempos-de-respuesta-en-la-web.html>>; 12/jul/11
6. Geeks . ms; “Cuanto es el tiempo de carga de una pagina web que consideramos aceptable”; <<http://geeks.ms/blogs/avelasco/archive/2008/04/13/191-cu-225-nto-es-el-tiempo-de-carga-de-una-p-225-gina-web-que-consideramos-aceptable.aspx>>; 11/jul/11

7. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Windows Server 2003”;
<http://es.wikipedia.org/wiki/Windows_Server_2003>; 12/jul/11
8. “Windows server 2003”;
<<http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/technologies/security/default.aspx>>;
12/jul/11
9. “Windows server 2003”;
<<http://www.microsoft.com/spain/windowsserver2003/evaluation/nt4/performance/etest.aspx>>;
12/jul/11
10. “Ubuntu”; <<http://www.tribulinux.com/distribuciones-caracteristicas-y-mejoras-de-ubuntu-810-server.html>>; 10/jul/11
11. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Sistema de Gestión de Base de Datos”; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Sistemas_gestores_de_bases_de_datos>; 09/jul/11
12. “Comparación de los SGBD”; (documento pdf);
<<http://dspace.espoche.edu.ec/bitstream/123456789/97/1/18T00373.pdf>>; 10/jul/11
13. DaladierJabba Molinares ; “Análisis comparativo de las herramientas de programación web”;
(documento pdf);
<http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/ingenieria_desarrollo/16/analisis_comparativo_de_las_herramientas_de_programacion.pdf> ; 09/jul/2011
14. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Diagrama de Clases”; (documento web);
< http://es.wikipedia.org/wiki/Diagrama_de_clases>; 09/jul/11
15. Fernando Berzal; “Desarrollo Profesional de Aplicaciones web con ASP.NET”; (documento pdf);
<<http://elvex.ugr.es/decsai/csharp/pdf/web/web-book-b5.pdf>>; 10/jul/11
16. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Protocolo Criptográfico”; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_criptogr%C3%A1fico>; 11/jul/11
17. Wikipedia Enciclopedia Libre; “WPA2”; (documento web);
< <http://es.wikipedia.org/wiki/wpa2>>; 09/jul/11
18. Wikipedia Enciclopedia Libre; “AES”; (documento web);

< http://es.wikipedia.org/wiki/Advanced_Encryption_Standard>; 09/jul/11
19. Wikipedia Enciclopedia Libre; “WEP”; (documento web);
<http://es.wikipedia.org/wiki/Wired_Equivalent_Privacy>; 09/jul/11

20. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Arquitectura Cliente Servidor”; (documento web);
< <http://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor> >; 09/jul/11

21. Wikipedia Enciclopedia Libre; “Método de Encriptación MD5”; (documento web);
< <http://es.wikipedia.org/wiki/MD5>>; 09/jul/11

22. “Técnicas de Pruebas”;(documento pdf);<<http://indalog.ual.es/mtorres/LP/Prueba.pdf>>;
11/jul/11