

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



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL REGISTRO,
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS
REALIZADOS POR LA ASOCIACIÓN COMUNITARIA
UNIDA POR EL AGUA Y LA AGRICULTURA (ACUA)**

PRESENTADO POR:

JORGE ERNESTO GUEVARA DOMÍNGUEZ

CÉSAR ARMANDO MENJÍVAR ESCOBAR

GLENDA DAMARIS ORELLANA ARIAS

FRANCISCO RAFAEL RODRÍGUEZ ESCOBAR

PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, AGOSTO DE 2008

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR :

MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL :

LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMATICOS

DIRECTOR :

ING. CARLOS ERNESTO GARCÍA GARCÍA

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

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS

Título :

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL REGISTRO,
CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS
REALIZADOS POR LA ASOCIACIÓN COMUNITARIA
UNIDA POR EL AGUA Y LA AGRICULTURA (ACUA)**

Presentado por :

JORGE ERNESTO GUEVARA DOMÍNGUEZ

CÉSAR ARMANDO MENJÍVAR ESCOBAR

GLENDAMARIS ORELLANA ARIAS

FRANCISCO RAFAEL RODRÍGUEZ ESCOBAR

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Directora :

ING. SILVIA ESPERANZA MONTANO GUANDIQUE

San Salvador, Agosto de 2008

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Directora :

ING. SILVIA ESPERANZA MONTANO GUANDIQUE

AGRADECIMIENTOS

A Dios padre... por permitir que haya finalizado una de las metas más importantes que me he propuesto, colocando a las personas que me apoyaron de forma incondicional durante todo el proceso de la carrera, asimismo por darme la sabiduría y la fuerza necesaria para la culminación de este objetivo. Y en especial por darme como madre a una persona que me enseñó el camino de la vida. De todo corazón le pido muchas bendiciones para todas estas personas.

DEDICATORIAS

A mi madre **Reina Isabel Arias Martínez**... a quien amo

Dedico mi esfuerzo por su paciencia, enseñanza y apoyo incondicional, por su confianza y cariño, por estar siempre en las buenas y las malas. Que además guardo respeto y admiración por su lucha constante para sacarnos adelante.

A mi tía **Cristina Llamas Martínez**... y su familia

Por su apoyo en los momentos más críticos, que aunque lejos físicamente, muy cerca de mi corazón, por lo que sé que cuento con ella. Muchas gracias por motivarme siempre a seguir adelante.

A mi tía **Marina García Martínez** y su familia, a mi tío **Alfredo Martínez** y su familia

Que con su cariño y esfuerzo me dan su apoyo y confianza, por lo que son parte de la motivación para seguir adelante. Gracias por sus consejos y por llevarme siempre en sus oraciones.

A mis hermanas **Karla Díaz, Sofía Díaz y Gabriela Díaz**... que las amo mucho y mi cuñado **Rolando Henríquez** y mi tío **David Martínez**.

Karla, por su disposición a lo largo del trabajo de graduación en actividades que facilitaron la preparación de las defensas y durante todo el desarrollo del trabajo de graduación. Claudia y Rolando por estar siempre apoyándome. Cristina, por su paciencia y apoyo.

A mi novio... que amo mucho... y su familia

Que es una persona dedicada, esforzándose por dar lo mejor de su trabajo.

A mis amigos y personas que estaban en el momento adecuado a lo largo de la carrera, a ellos muchas gracias por su disposición y apoyo prestado. Entre ellos Raúl y Walter por la disposición de equipo para el desarrollo de actividades a lo largo de la carrera.

Y al abuelo...

Glenda Damaris Orellana Arias.

Agradezco y dedico este trabajo a...

A Dios Todopoderoso.

Que estuvo a mi lado dándome ánimos para continuar y que puso las personas correctas en mi camino.

A mis padres.

Jorge y Elizabeth, que me apoyaron incondicionalmente en todo momento. (Ya estuvo mamá)

A las abuelas.

Adelita, que me mantuvo con energías. Zoilita, que me enseñó cómo se debe comportar un ser humano.

A mi novia.

Que tuvo la paciencia de soportarme todo este tiempo y que estuvo hombro a hombro trabajando.

A mis compañeros de trabajo.

Mario, gracias por enseñarme a ser un verdadero profesional y compartir tus conocimientos. Ing. Barrientos, por darme la oportunidad de comenzar a ser un informático y enseñarme como es verdaderamente ese mundo.

A todas la personas...

Personas que estuvieron en el momento oportuno a lo largo de la carrera, que compartieron sus ideas y conocimientos. Además, a todos aquellos que nos apoyaron en las defensas, que nos dieron transporte, alimentación y soporte en línea.

Jorge Ernesto Guevara Domínguez.

DEDICATORIA

Dedico este logro obtenido en primer lugar a:

Dios Todopoderoso y a mi madre la Virgen María: Por ser mi fortaleza e iluminarme y bendecirme en cada paso de mi camino cruzado no solamente durante el proceso de elaboración de mi trabajo de graduación, sino que a lo largo de mi carrera y más importante de mi vida. Por ser un fundamento primordial en cada una de las acciones que realizo y de especial forma a la Virgen María en quien puse mis esperanzas y a ella ofrecí todo este proceso realizado y que ahora culmina.

A mi madre: Leonor del Carmen Escobar de Menjívar, por ser mi soporte y calma en las dificultades de mi vida. Por ser quien siempre me recuerda los valores y quien con una sola palabra podía recordarme que siempre estamos bajo la vista de Dios y que él es a quien debemos todo. Gracias por todas sus atenciones brindadas, por su apoyo y motivación en cada momento de pena o dificultad.

A mi padre: Porfirio Menjívar Orellana. Le dedico este triunfo especialmente por ser mi modelo a seguir. Por mostrarme con sus acciones la persona que debo llegar a ser y por recordarme que el compromiso es la clave del éxito. Por enseñarme que la honestidad, el respeto hacia los demás, la solidaridad y la humildad ante todo son fundamentales en cualquier acción que se realice y sobre todo en compromisos tan grandes como el que hoy termino.

A mi hermana y mi sobrina: Julia Vanessa Menjívar Escobar y Pamela Vanessa Vásquez Menjívar quienes fueron el origen de muchas alegrías de mi vida. Me ayudaron a entender un objetivo muy importante en mi vida y lo seguirán haciendo con cada sonrisa que me regalen. Su sola compañía me ayuda a esforzarme en cada objetivo que me planteo.

A mis amigos: Las personas que forman parte de mi familia espiritual. Sus lazos siempre me llenaron de confianza y de energía para continuar. Siempre fueron un apoyo que aunque tal vez no lo supieran, fue vital en el transcurso de mi recorrido. A los que se fueron y a los que llegaron, todos y cada uno me llenaron por completo y me fortalecieron paso a paso a su lado.

A los demás miembros de mi familia, compañeros de clase y compañeros de trabajo: Que con una frase, por muy pequeña que fuera, siempre me fortaleció y me recordó que mucha gente está dándome su apoyo y contribuyeron con su granito de arena con cada favor que de ellos requiriera.

A mis compañeros de trabajo de graduación: gracias por su entrega y dedicación y por el sacrificio puesto para llegar hasta el final y conseguir la meta por la que tanto luchamos. A ellos les recuerdo que todo sacrificio tiene su recompensa. Gracias por resistir hasta el final.

César Armando Menjívar Escobar

DEDICATORIA

Primeramente le agradezco a mi **SEÑOR JESUS**, por la sabiduría regalada en toda la carrera, siempre darme ánimos y esperanzas, también por sus misericordias que son nuevas cada mañana con la cual me regalaste salud. Que la gloria y la honra sea para El.

A **Mis Padres**, Francisco Rodríguez y Carmen Escobar, por todo el apoyo económico, moral y espiritual, que me brindaron en todo este proceso. Han sido uno de mis principales motivos para seguir adelante.

A **Mis Hermanas**, por el apoyo que me han dado, espero ser un ejemplo para ellas y tomen buenas decisiones en sus vidas.

A **Mis Primos**, Rolando, Walter y especialmente a Franklin mi hermano mayor, gracias por todo su apoyo y consejos los cuales he tratado de poner en práctica a lo largo de la carrera y mi vida.

Y a **Mis Amigos** por el apoyo mostrado durante esta etapa, especialmente a Carolina Elías por todas sus oraciones y apoyo brindado.

Francisco Rafael Rodríguez Escobar

ÍNDICE

Contenido	Página
INTRODUCCIÓN	I
OBJETIVOS	IV
Objetivo General	IV
Objetivos Específicos	IV
ALCANCES Y LIMITACIONES	V
Alcances	V
Limitaciones	V
JUSTIFICACIÓN	1
IMPORTANCIA.....	3
RESULTADOS ESPERADOS	5
CAPÍTULO I. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR.....	6
ANTECEDENTES.....	7
Origen de la Organización.....	7
Concepción Institucional de ACUA.....	7
Misión	8
Visión	8
Principios	8
Valores.....	8
Marco Territorial.....	9
Marco Socio–Geográfico de la Población Inicial.....	10
Participación en Redes	11
Instituciones con las que ACUA Tiene Relación.....	11
Organigrama de ACUA	12
Programas de Acción.....	14
Historial de Proyectos de ACUA.....	29
METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	31
Planteamiento del Problema	31
DETERMINACIÓN DE LAS FACTIBILIDADES	34
Factibilidad Técnica	34
Factibilidad Económica	39
Análisis Costo/Beneficio	43
Factibilidad Operativa	44
Resumen de Factibilidades	46
CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	47
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	48
Enfoque de Sistema.....	48

Contenido	Página
Descripción General del Proceso de Registro, Control y Seguimiento de Proyectos	51
Diagrama Jerárquico de Procesos	53
Descripción de Procedimientos Primitivos	54
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	55
Lluvia de Ideas	55
Diagrama de Causa y Efecto	56
Problemática	61
Diagnóstico	62
Diagrama de Pareto	62
Conclusión	66
CAPÍTULO III. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS	67
ENFOQUE DE SISTEMA	68
DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS	74
Descripción de la Jerarquía de Procesos	75
MODELOS DE FLUJO DE DATOS	81
Diagrama de Contexto	81
Diagrama 0	82
DICCIONARIO DE DATOS	83
Flujo de Datos	83
REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS	84
Requerimientos de Información o Salidas	85
Requerimientos de Datos o Entradas	86
Diagrama de Requerimientos Informáticos	87
REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO	88
Recursos Humanos	88
Tecnológicos	89
Hardware	89
Tecnología de Red	90
Software	90
Herramientas de Productividad	97
Legales	97
REQUERIMIENTOS OPERATIVOS	98
Recurso Humano	98
Administrador	98
Usuarios Finales	98
Tecnológicos	99
Plataforma	99
Tecnología de Red	100
Seguridad	100

Contenido	Página
Niveles de Acceso.....	100
Contraseñas.....	101
Bitácoras	101
Respaldo de Datos.....	101
Mantenimiento.....	101
Acceso restringido.....	101
Medio Ambientales.....	101
CAPÍTULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA INFORMÁTICO	103
DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	104
DISEÑO DE LA BASE DE DATOS	109
Estándares.....	109
Tablas	109
Campos.....	110
Relaciones	110
Diagrama Conceptual	110
Diagrama Lógico de la Base de Datos	113
Diagrama Físico.....	114
Diccionario para la Base de Datos	115
Descripción de Tablas.....	116
Estimación del Tamaño de la Base de Datos	116
DISEÑO DE INTERFACES.....	118
Interfaz Interna.....	118
Comunicación Intermódular.....	118
Relación Módulo/Parámetro	118
Interfaz Externa.....	122
Tecnología de Acceso a Datos.....	125
Interfaz de Usuario.....	126
Salidas	127
Entradas.....	129
Estilo de Programación	131
DISEÑO PROCEDIMENTAL	135
Validaciones.....	135
Adición de Datos.....	140
Modificación de Datos.....	141
Consulta de Datos.....	142
Eliminación de Datos	143
DISEÑO DE SEGURIDAD.....	144
Niveles de Acceso.....	144
Usuario	144

Contenido	Página
Contraseña.....	144
Bitácora.....	144
Respaldo de los Datos	144
Validación	145
Mantenimiento	146
Antivirus	146
Acceso Restringido	146
Medio Ambientales.....	146
DISEÑO DE LA AYUDA.....	147
DISEÑO DE MENSAJES.....	148
DISEÑO DE PRUEBAS.....	149
Pruebas de Requerimientos.....	149
Pruebas de Módulos	149
Pruebas de Sistema.....	149
Pruebas de Seguridad.....	149
CAPÍTULO V. CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS.....	150
CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	151
Estilo de Programación	151
Inclusión de una librería	152
Configuración Inicial.....	152
Subrutinas.....	152
Funciones	154
Funciones SQL	156
PLAN DE PRUEBAS.....	159
Ambiente de Pruebas.....	159
Valores del Sistema, Usuarios y Perfiles.....	159
Perfiles.....	160
Pruebas de Requerimientos.....	165
Métodos Aplicados.....	165
CAPÍTULO VI. DOCUMENTACIÓN Y PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	166
PLAN DE IMPLANTACIÓN.....	168
Introducción	168
Objetivo General	169
Objetivos Específicos.....	169
Planeación	170
Desglose analítico.....	170
Descripción de Subsistemas	171
Programación de Implantación.....	177

Contenido	Página
Organización	179
Descripción de funciones	179
Matriz de responsabilidades	185
Control	185
Índices de Control	186
Presupuesto de implantación	189
CONCLUSIONES	192
RECOMENDACIONES	193
BIBLIOGRAFÍA	194
GLOSARIO	196

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el manejo de la información es parte fundamental de cualquier empresa u organismo social, en la búsqueda de realizar sus actividades de forma rápida y eficiente, sin importar si persigue un fin de lucro o no.

La computadora como herramienta de solución de problemas de cálculo, operaciones, investigación de procesos, enseñanza, etc., sirve de apoyo para una buena administración dentro de una organización; entendiendo como administración la planificación, organización, dirección y control de los recursos con que se cuenta, logrando alcanzar con eficiencia las metas seleccionadas.

Para dar inicio a este trabajo de graduación se decide buscar organizaciones que trabajen por el bienestar social, en donde hubiera una necesidad real de un sistema informático; así como donde fuera posible el acceso a la información pertinente para el desarrollo de éste.

Gracias a personas de la comunidad del cantón El Cajón, municipio de Huizucar del departamento de La Libertad, se conoce a la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura, comúnmente llamada por sus iniciales ACUA. Se logra contactar al Director Ejecutivo de dicha organización, quien en la primera entrevista expresa la necesidad de una herramienta que apoye en el control de los proyectos comunitarios que ACUA desarrolla.

El presente documento contiene los resultados de las diferentes etapas que fueron necesarias para el desarrollo del sistema informático denominado “Sistema Informático para el Registro, Control y Seguimiento de los Proyectos realizados por la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA)”, identificado como SIMA–ACUA. Dicho documento, esta dividido en 6 capítulos, en los que se refleja cada una de las etapas que se llevaron a cabo para la construcción del sistema, tomando en cuenta el ciclo de vida definido para este proyecto.

Para dar inicio, se presentan los objetivos que fueron definidos para el proyecto, seguidamente se exponen los alcances y limitaciones que delimitan el proyecto. Así mismo, en la siguiente sección se establece la justificación e importancia, donde se da a conocer de forma general, porqué se desarrolla el proyecto y los beneficios a obtener con el producto final. También, de forma general se listan los resultados esperados del proyecto.

Para continuar con el estudio, en el CAPÍTULO I se trata de conocer la organización y en qué consiste la operatividad de esta, para tal propósito se presentan los antecedentes, en el que se muestran aspectos sobre el qué hacer de la organización.

Además, se plantea de una manera general la problemática en la organización. Teniendo ya un bosquejo de la problemática de la organización se define el modelo de Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas que más se ajusta al proyecto. En este capítulo, también se describe el estudio de las factibilidades para el proyecto, en donde se determina si es técnica, económica y operativamente factible realizarlo.

En el CAPÍTULO II, de forma esquemática se plantea la situación actual, en el que se muestran los elementos que intervienen con el proceso actual de registro control y seguimiento de los proyectos que realiza la organización (ACUA), también se presenta una descripción de cada uno de los elementos que conforman dicho diagrama. Apoyándose de ciertas técnicas y herramientas, entre las que podemos mencionar la Lluvia de ideas, Diagrama Causa – Efecto y Diagrama de Pareto, se presenta el Diagnóstico de la Situación Actual para el proyecto, de esta forma se identifica la problemática real.

Luego de conocer los procesos actuales y haber planteado la problemática de la situación actual para el sistema de Registro, Control y Seguimiento de proyectos que realiza ACUA, en el CAPÍTULO III, se presenta un estudio que, utilizando técnicas como el Enfoque de Sistemas y Modelos de Flujo de Datos de los procesos propuestos basados en las necesidades de información identificadas, dichas necesidades se muestran tanto en forma como fueron expresadas, así como mediante un catálogo formal, en el que se dividen 3 categorías, los Requerimientos Informáticos, De Desarrollo y Operativos.

El CAPÍTULO IV se enfoca en la definición de las especificaciones para formar la base de construcción del sistema, es decir el diseño del sistema. En esta sección se presenta el diseño de uno de los elementos fundamentales de la aplicación, la Base de Datos, ya que de aquí se generan las salidas solicitadas por el usuario; se muestran los estándares utilizados para el diseño de tablas, campos y relaciones; para contar con un diseño de la base de datos más detallado se presenta el Diagrama Físico de la Base de Datos en el que visualiza la estructura de las tablas. También se muestra un diccionario para la base de datos, que incluye las referencias entrantes y salientes de cada tabla (integridad referencial), cardinalidad, mandatoridad, campo, tipos de datos, llaves foráneas, índices y llaves primarias de las tablas.

En la sección Diseño Arquitectónico del sistema informático, se muestran los módulos y sub-módulos que conforman el sistema.

En el Diseño de Interfaces de usuario se detalla la estructura de las salidas o reportes, y las entradas o pantallas de captura de datos, todo esto tomando como base los requerimientos expuestos por el usuario en la fase de requerimientos. Asimismo, se incluye un diseño para el acceso o logueo de los usuarios, menú principal.

En la sección siguiente se presenta un diseño procedimental, que incluye el diseño de las validaciones, adición, modificación, consulta y eliminación de datos. Luego, se presenta un diseño detallado de la seguridad para el Sistema Informático, donde se incluye niveles de acceso (roles), códigos de usuarios, contraseñas, copias de respaldo de los datos, restricciones de mantenimiento al sistema y aspectos medioambientales que se deberán de considerar en la operación adecuada del Sistema Informático.

Además, se presenta el diseño de mensajes, con el que se busca estandarizar el uso para lograr una mejor comprensión de los avisos generados por el sistema. Se muestra el diseño de la ayuda y las pruebas que se deberán de realizar al sistema informático para garantizar la funcionalidad y estabilidad de este.

La descripción de los procesos utilizados durante la construcción del sistema, se encuentra en el CAPÍTULO V, esta es la etapa en la que se genera el código fuente de los componentes definidos en la etapa de diseño. Además en este capítulo se presentan los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al sistema para efectos de validación de requerimientos, funcionamiento de módulos y del sistema integrado.

En el CAPÍTULO VI, se presenta la documentación acerca del sistema para su correcta operabilidad, mediante un manual orientado a los usuarios que harán las funciones de alimentar con datos al sistema y consultar la información generada por este; para un buen mantenimiento, presentando un manual técnico, además un manual de instalación que especifica los pasos a seguir para la preparación del sistema en las computadoras del usuario y la preparación de la base de datos en el servidor.

Cabe mencionar que los resultados completos del presente trabajo de graduación se encuentran en el CD adjunto, en este se encuentran organizados archivos a los que se hace referencia a lo largo de este documento.

Para finalizar se presenta un apartado de conclusiones y recomendaciones, un glosario de términos y un apartado para anexos, en los cuales se dará a conocer información complementaria de algunos apartados de este documento.

OBJETIVOS

Objetivo General

- ❑ Desarrollar un sistema informático que permita el registro, control y seguimiento de los proyectos realizados por la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA), mejorando la vigilancia de los recursos asignados y ampliando la capacidad de ayuda a las comunidades del sector donde trabaja.

Objetivos Específicos

- ❑ Elaborar un estudio preliminar que permita la evaluación de la factibilidad del proyecto SIMA–ACUA, así como su planificación.
- ❑ Realizar un análisis de la situación actual de la administración de proyectos desarrollados en ACUA, con el objeto de conocer los procedimientos que se llevan a cabo e identificar posibles deficiencias en dicha administración.
- ❑ Determinar requerimientos informáticos, operativos y de desarrollo en donde se establezcan los elementos necesarios que conformaran el sistema informático.
- ❑ Diseñar el sistema informático que permita el registro, control y seguimiento de las actividades de los proyectos realizados por ACUA, esto acorde a los requerimientos encontrados.
- ❑ Construir el sistema informático para el registro, control y seguimiento de los proyectos, de forma que se ajuste a las necesidades de información identificadas en ACUA.
- ❑ Elaborar la documentación necesaria para el manejo y mantenimiento adecuado del sistema informático para el registro, control y seguimiento de los proyectos realizados por ACUA.
- ❑ Crear un plan de implantación que permita la correcta instalación y puesta en marcha del sistema informático para el registro, control y seguimiento de los proyectos realizados por ACUA.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

- ❑ El proyecto está orientado a la Dirección Ejecutiva de la organización, brindando apoyo a las Gerencias de Operación, Planificación y Administración/Financiera de la organización no gubernamental ACUA.
- ❑ Este trabajo abarca hasta la elaboración de un plan de implantación, dejando la puesta en marcha del sistema informático al personal de ACUA.

Limitaciones

- ❑ La solución informática debe operar bajo la plataforma Windows, por estándares de trabajo de ACUA.
- ❑ El sistema informático debe ser funcional en las especificaciones del hardware que posee ACUA actualmente.
- ❑ El sistema informático debe desarrollarse para personas con conocimiento básico en el manejo de software.
- ❑ El sistema informático se debe desarrollar para operar en ambiente cliente–servidor.

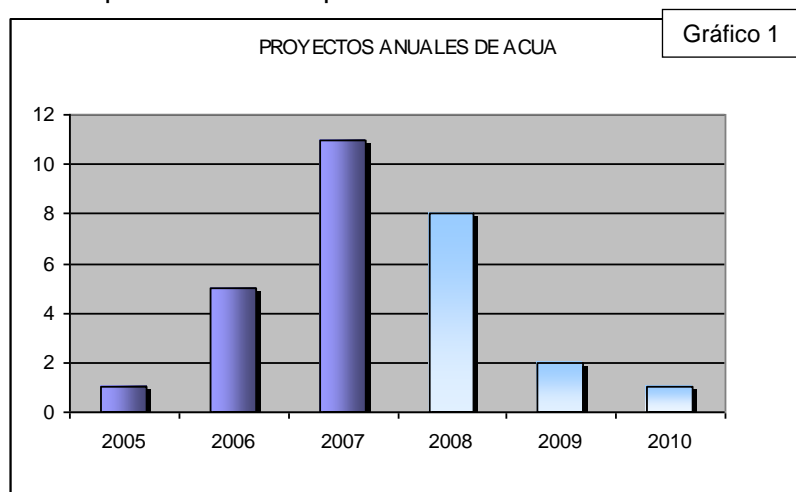
JUSTIFICACIÓN

Desde sus inicios, ACUA ha realizado proyectos comunitarios de conservación de los recursos acuíferos y agrícolas. Actualmente, maneja un promedio de 10 proyectos anuales, realizando planificación para los que ya cuentan con un ente financiador.

A continuación se muestra la tendencia de la cantidad de proyectos finalizados por ACUA anualmente, así como de los que se tienen planificados completar:

AÑO	CANTIDAD
2005	1
2006	5
2007	11
2008	8
2009	2
2010	1

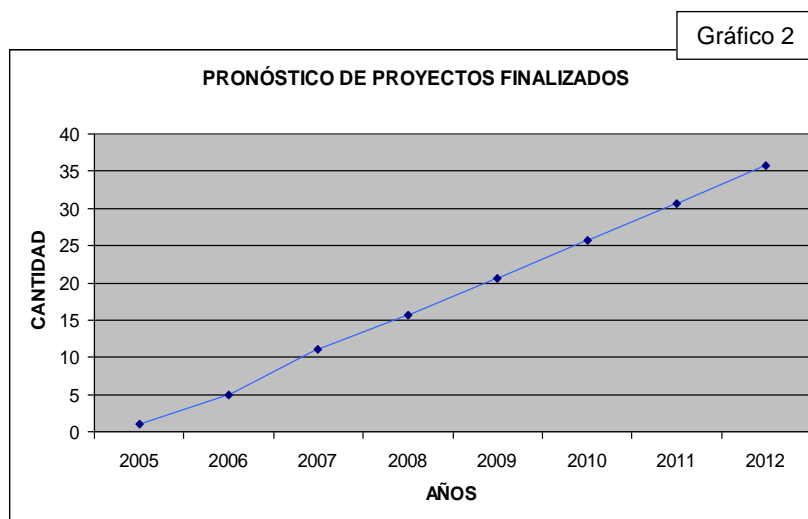
Tabla 1 – Proyectos finalizados y proyectados a finalizar.¹



Al observar la proyección, que se muestra en el gráfico 2 hasta el año 2012, la cantidad de proyectos finalizados va en aumento y por consiguiente se tendrá un mayor volumen de datos cuyo registro, control y seguimiento, que de la forma como se realiza actualmente no será eficiente.

AÑO	CANTIDAD
2005	1
2006	5
2007	11
2008	16
2009	21
2010	26
2011	31
2012	36

Tabla 2 – Proyección de proyectos finalizados.²



¹ Datos obtenidos del cuadro de Historial de Proyectos de ACUA, presentada en la sección de Antecedentes de éste documento.

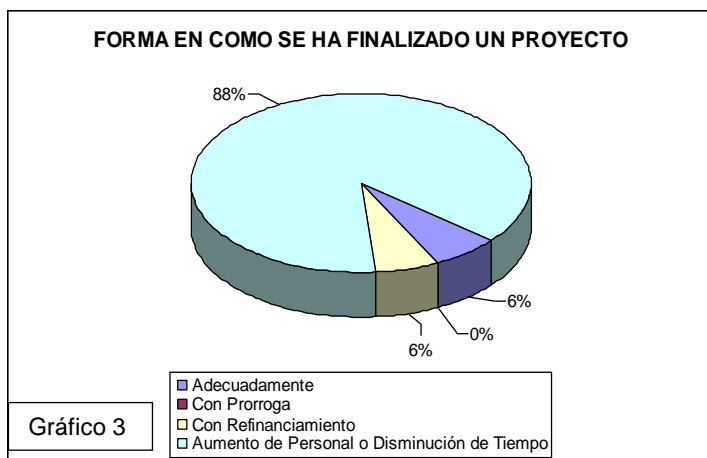
² Proyección realizada por medio del método de Mínimos Cuadrados, utilizando MS Excel.

Esto lleva a la necesidad de implementar una herramienta que contribuya a un mejor registro, control y seguimiento de las actividades que conforman los proyectos, dándole a ACUA la posibilidad de manejar la proyección que se muestra en el gráfico 2.

Los proyectos finalizados, aunque han sido de gran ayuda para las comunidades presentan la característica de que muchas de las actividades que conforman cada uno de éstos, en un 10% aproximadamente³, se han realizado apresuradamente o en el peor de los casos han sido excluidas, todo esto como consecuencia de la gran cantidad de actividades que se manejan y a la forma de controlarlas; pues, en total para cada uno se cuenta con 15 macroactividades, que incluyen en promedio 75 actividades cada una, dando un promedio de 1,125 actividades por proyecto³.

La medida que ACUA ha estado empleando para poder equilibrar esta situación, es que ha aumentado el recurso humano asignado a un proyecto o ha disminuido el tiempo de realización de actividades lo que conlleva a la finalización de éstas de una forma no planificada y por ende los resultados pueden no ser favorables. En el gráfico 3 es posible observar que esta situación equivale a un 88% de los proyectos finalizados³.

Esto también ha provocado que los encargados de coordinar los proyectos realicen un doble esfuerzo en controlar las actividades a ejecutar, las que están en ejecución y las que ya fueron completadas, por lo que solamente lo hacen 2 veces al mes, dedicando a ello más de 4 horas.



En otras ocasiones, se ha detectado duplicidad en la realización de actividades, lo que es fuente de consumo excesivo de recursos que pueden ser destinados a la ejecución de nuevos proyectos, logrando así la meta propuesta de manejar 20 proyectos al año.

Otro factor importante es que ACUA trabaja con instituciones financiadoras, a las que tiene la responsabilidad de proveer información acerca de los resultados de los proyectos. Para esta actividad trabajan en promedio 3 personas, consumiendo un total de 2 a 3 días en la generación de dicha información, esto es debido a que toda la información, normalmente, está distribuida en archivos de Excel, Word y Access.

³ Ver CD, Anexo 2. Resumen de Datos Recopilados.

IMPORTANCIA

La forma actual en la que ACUA realiza sus proyectos, aunque hasta el momento no ha presentado inconvenientes de gran envergadura, puede llevarse a cabo de una mejor forma. Es por esto que se ha presentado la oportunidad de desarrollar un sistema informático que permita al personal de ACUA: registrar, controlar y dar seguimiento a sus proyectos de una manera oportuna, evitando en la medida de lo posible, errores y desviaciones que podrían repercutir en la imagen de la organización ante los organismos con los que se relaciona y ante las personas de las comunidades a las cuales les brinda ayuda.

Como mayor beneficio en la realización de este sistema informático, ACUA contará con una herramienta que ayude a mejorar los procesos de registro, control y seguimiento de las actividades, así como también los recursos destinados a cada proyecto, lo que dará a ACUA una oportunidad para incrementar la cantidad de proyectos manejados al año, beneficiando considerablemente a las comunidades con las que trabaja, igualmente tendrá la capacidad de abrir sus puertas a otras comunidades que aún no cuentan con el apoyo de dicha organización.

Dentro de los beneficiados con la realización de SIMA–ACUA, se puede mencionar la siguiente clasificación:

Personal de Gerencia y Dirección:

- Facilitar al personal encargado de la administración de los proyectos, la solución a los inconvenientes y retrasos generados por la falta de información acerca de las actividades referentes a los mismos; y así utilizar ese esfuerzo en tareas que beneficien y mejoren la realización de un proyecto.

Personal encargado de ejecución de los proyectos:

- Permitir la organización de las actividades planificadas de forma eficiente, eliminando la duplicidad y priorizando aquellas que aún no han sido terminadas.

Para ACUA:

- ▣ Se espera agilizar y facilitar el proceso de generación y presentación de reportes a las entidades correspondientes sobre el uso de los fondos destinados a los proyectos que promueve ACUA ayudando a contar con una mejor imagen de la organización.

- ▣ Además, se podrá mantener una base histórica digital para apoyar la planificación de futuros proyectos.

RESULTADOS ESPERADOS

Con el desarrollo del proyecto, se ha establecido de forma general y en conjunto con el usuario, alcanzar los resultados siguientes:

- ▶ Registrar la matriz de planificación previa y aprobada para cada proyecto.
- ▶ Registrar los recursos presupuestados para la realización de los proyectos.
- ▶ Registrar la asignación de actividades al personal de las diferentes unidades de ACUA.
- ▶ Registrar las comunidades donde se desarrolla un proyecto.
- ▶ Monitoreo de actividades de los proyectos, proporcionando notificaciones para evitar desajustes en los recursos presupuestados.
- ▶ Consultar la fase en que se encuentra un proyecto, el cual puede estar en gestión, planificación, obtención de recursos financieros, en espera, en ejecución, retrasado o finalizado.
- ▶ Consultar el grado de avance de los proyectos, expresado en porcentaje de ejecución.
- ▶ Consultar las actividades finalizadas por el personal de las diferentes unidades de ACUA.
- ▶ Consultar la cantidad de proyectos finalizados, clasificándolos en las diferentes áreas programáticas en las cuales ACUA desarrolla proyectos⁴.
- ▶ Consultar la carga de trabajo asignada a personal y a las diferentes unidades de ACUA.
- ▶ Consultar las comunidades donde se desarrolla un proyecto.
- ▶ Generar los insumos necesarios para la elaboración de una memoria de labores de los diferentes proyectos con los que trabaja ACUA.
- ▶ Obtener una base histórica, que facilitará el desarrollo de futuros proyectos.
- ▶ Contar con un diseño formal de la infraestructura de red en ACUA.
- ▶ Estandarización de los procesos de registro, control y seguimiento de los proyectos.

⁴ Ver sección de Antecedentes, Campos de Acción.

CAPÍTULO I. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

Esta primera fase tiene como finalidad dar a conocer aspectos generales para el desarrollo del proyecto, lo que involucra la identificación de los problemas de la organización, definir oportunidades y objetivos para el proyecto. Para tales propósitos es necesario realizar una investigación que permite identificar qué ocurre en la organización. Además, se debe conocer lo que la organización pretende alcanzar, de ésta forma se determina en qué medida el uso de los sistemas informáticos la apoyará para alcanzar sus metas.

Se realiza también la planificación de las etapas del proyecto, listando actividades, estimando su duración y estableciendo su precedencia. A parte de esto, se realiza un estudio de factibilidades, en el que se determina la viabilidad del proyecto en términos técnico, económico y operativo.

ANTECEDENTES

Origen de la Organización

ACUA es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, apartidista que se gesta por decisión de un grupo de profesionales y miembros de comunidades con amplia experiencia en cooperación y trabajo comunitario que comparten valores solidarios y compromiso con el desarrollo de familias empobrecidas de nuestro país. Su objetivo general es el de reducir los niveles de pobreza y vulnerabilidad a través de la implementación de programas estructurados de trabajo y de sistemas gerenciales que permiten el uso eficiente, eficaz y transparente de los recursos.

ACUA agrupa a miembros de comunidades y profesionales que han venido acompañando a poblaciones rurales de nuestro país desde 1985 en la ejecución de programas y proyectos desde diversas organizaciones no gubernamentales los cuales han acumulado una vasta experiencia y reconocimiento del quehacer en las comunidades. Además pretende desde sus inicios conservar su autonomía institucional de agrupaciones partidarias, grupos religiosos o de motivaciones de lucro personal que perjudiquen los fines institucionales. Se funda a finales del 2004 y es constituida jurídicamente en Febrero del 2005. Obtiene su personería jurídica según acuerdo N° 0056 de fecha del 06 de marzo del 2006; sus estatutos fueron publicados en el Diario Oficial N° 68, Tomo 371, de fecha 06 de abril del 2006⁵.

Concepción Institucional de ACUA

ACUA trabaja desde la visión de la autogestión comunitaria, que conlleve a relaciones equitativas de poder entre mujeres y hombres, optimizando los recursos locales y buscando la reducción gradual de la dependencia de los recursos externos, así mismo, busca generar procesos participativos de toma de conciencia sobre aquellas acciones que dañan o perturban el entorno de las comunidades, propiciando la resistencia ante políticas que atenten la autodeterminación de éstas.

ACUA promueve el respeto y la armonía con el medio ambiente a través de sus acciones, propiciando la innovación, adopción y adaptación tecnológica que conlleve a la producción y consumo de alimentos sanos, la protección, acceso y gestión del recurso hídrico, así como también aquellas tareas que reduzcan el riesgo de poblaciones altamente vulnerables.

ACUA está consciente que los procesos de transformación, transferencia, innovación y de generación de cambios culturales supone un esfuerzo de largo plazo, por lo que considera que una de las estrategias más adecuadas es el acompañamiento e incorporación de los jóvenes en los procesos de enseñanza y aprendizaje, además busca con esto, contribuir a orientar el papel de la juventud en el área rural, a la estabilidad familiar y social como ente dinamizador del desarrollo local.

⁵ Fuente: Concepción Institucional y Visión Estratégica de ACUA.

En resumen, ACUA busca la convivencia de asentamientos humanos sostenibles integrando costumbres ancestrales con conocimiento social, científico y tecnológico de diseño y ecología, considerando a las familias como parte de la naturaleza para convivir con ésta, promoviendo el intercambio de sus productos con otros grupos poblacionales a fin de generar solidaridad y acumulación social y económica.

Misión

“Buscamos reducir la vulnerabilidad de las familias pobres de nuestro país, a través del mejoramiento del hábitat, promoviendo tecnologías alternativas para la producción y consumo de alimentos sanos, la conservación y acceso al recurso hídrico a través de la participación ciudadana”.

Visión

“Somos una organización responsable, fuerte y consolidada, con amplio reconocimiento nacional e internacional, como referente en el manejo de recursos naturales y desarrollo rural sostenible.”

Principios

1. Practicamos la transparencia y el uso racional de los recursos en la gestión y administración de todas las acciones de ACUA.
2. Impulsamos y fortalecemos los procesos autogestionarios de las comunidades rurales con pocas oportunidades para su desarrollo.
3. Luchamos contra la injusticia social y económica.
4. Promovemos la autodeterminación de los pueblos.
5. Promovemos relaciones de equidad entre mujeres y hombres en todos los espacios.
6. Fomentamos el uso de los recursos naturales en forma sustentable.
7. Impulsamos la práctica de la solidaridad para construir el desarrollo alternativo.
8. Practicamos y promovemos una visión holística en el quehacer cotidiano.

Valores

1. Humildad.
2. Coherencia.
3. Compromiso.
4. Sensibilidad.
5. Respeto y tolerancia.
6. Sinceridad.
7. Fidelidad.
8. Objetividad.

Marco Territorial

ACUA se propone ser un ente nacional e internacionalmente reconocido por su esfuerzo y empeño en el Desarrollo Rural Sostenible en El Salvador (DRS), pudiendo trascender a territorios peri-urbanos a urbanos, siempre y cuando la lucha por la justicia y el acceso a los servicios básicos sea de interés de las comunidades afectadas y se puedan establecer alianzas con otras instancias que velen por el desarrollo del país.

De acuerdo al análisis realizados por personal de ACUA, se destaca que en las poblaciones rurales se concentra el mayor índice de vulnerabilidad generado por la pobreza, la falta de estrategias y políticas al sector rural, y el modelo de desarrollo económico impulsado en los últimos quince años por el gobierno central, por lo que considera necesario generar acciones coordinadas con los gobiernos locales y otras instituciones a fin de superar en el mediano y largo plazo la situación existente y alcanzar los objetivos del Milenio planteados por las Naciones Unidas.

ACUA acompaña en el área rural aquellos territorios vinculados y sumidos en la grave crisis generada por el desempleo rural a raíz de la caída de los precios internacionales del café, baja innovación tecnológica, nula o casi nula diversificación productiva y zonas rurales que históricamente han estado marginadas de los servicios básicos como el abastecimiento de agua potable por la mala administración y manejo de los recursos hídricos.

El territorio actual de trabajo de ACUA es la Cordillera de El Bálsamo, destacando inicialmente el trabajo en los municipios de Huizúcar, San José Villanueva, Comasagua, Tamanique, Chiltiupán, Jicalapa y Teotepeque. Pudiendo acompañar de manera puntual comunidades de Santa Tecla, Zaragoza y Puerto de La Libertad.

Una vez establecidos y desarrollados los programas de acción de ACUA, pretende crecer de manera progresiva y ordenada hacia el occidente del país, en los departamentos de Sonsonate y Ahuachapán.

De igual manera, ACUA desarrollará procesos de identificación de áreas más vulnerables y menos apoyadas para determinar procesos de acompañamiento que procuren mejorar las condiciones materiales y sociales de vida de la población.



Figura 1 – Mapa de la zona en que opera ACUA.

Marco Socio–Geográfico de la Población Inicial

ACUA sostiene que, los datos tanto de los censos nacionales como del PNUD vienen desagregados por departamento y no por municipio, lo que dificulta extraer estadísticas que demuestren la situación real de pobreza de la región sur de la Cordillera del Bálsamo, en el caso del departamento de La Libertad, en la zona central de ésta, existen áreas industriales y zonas residenciales de gran plusvalía concentradas en ciudades como Santa Tecla y Antiguo Cuscatlán, además de contar con el distrito de riego de San Andrés en la zona central del departamento. Estas áreas económicamente muy activas sitúan los índices de desarrollo del departamento entre los mejores del país, lo que provoca que se invisibilice la grave crisis de los municipios y comunidades rurales, que han sido históricamente marginadas de las inversiones y actuaciones de los organismos e instituciones nacionales e internacionales.

Según datos departamentales, la esperanza de vida al nacer en 1996 era de 70.2 años (66.8 años en la zona rural). La tasa de mortalidad infantil⁷ en tanto por mil era de 30.4 (37.3 en zona rural) en La Libertad. Según la DIGESTYC⁸ en 1998 el porcentaje de mujeres jefas de hogar en el ámbito nacional era un 27.36%, cifra que aumenta significativamente en el área rural.

Niveles de Pobreza en El Salvador y en la Región				
	EN EL PAÍS			EN LA ZONA
	TOTAL	ZONA URBANA	ZONA RURAL	DPTO. LA LIBERTAD
Pobreza extrema (en % de personas)	23.2	14.7	33.6	13.8
Pobreza relativa (en % de personas)	32.2	29.5	35.5	30.7
Pobreza total (en % de personas)	55.4	44.2	69.1	44.5

Fuente: Índice de Desarrollo Humano El Salvador 2001. PNUD. (Datos del año 1997)

Tabla 3 – Niveles de pobreza.

Los terremotos de 2001 evidenciaron la gran vulnerabilidad de la población rural de la Cordillera de El Bálsamo y el nivel de pobreza en que se encontraban. Este fue uno de los territorios más dañados por los sismos, se perdieron más de 11,000 viviendas, el 90% de los beneficios de café y numerosa infraestructura productiva. A consecuencia de estas pérdidas y de la caída de los precios internacionales del café (lo que ha supuesto un drástico recorte en el número de jornales proporcionados por las cortas), la dinámica laboral y productiva de la región se encuentra profundamente deteriorado.

Sin contar con estadísticas a mano; ya que no existen de manera oficial, se calcula que un aproximado de 500 salvadoreños y salvadoreñas intentan abandonar el país por la falta de oportunidades laborales y de sustento e ingreso para los hogares más pobres, el área rural es la zona de donde más emigran, contribuyendo esta acción provocada por el abandono del sector rural a la descomposición familiar, incrementando los índices de delincuencia como medio para paliar la crisis económica, pero incrementando la espiral de violencia.

⁶ Índice de Desarrollo Humano El Salvador 2001. PNUD.

⁷ IBID.

⁸ Dirección General de Estadística y Censos.

Además de esta difícil situación económica, las familias del área rural padecen múltiples dificultades, que van desde la falta de techo y alimentos, con la consecuente desnutrición infantil generalizada, hasta la falta crónica de agua en muchos caseríos a pesar de que este recurso es abundante durante la época lluviosa (de Mayo a Octubre), condiciones que son a su vez factores determinantes para la incidencia de enfermedades.

Participación en Redes

ACUA busca la participación en redes nacionales o internacionales que favorezcan desde su óptica, a sectores más vulnerables de población, manteniendo siempre el respeto mutuo, en ese sentido, la institución ha participado en los espacios siguientes:

1. Red Sínti Techan.
2. Red Ciudadana contra los Transgénicos.
3. Foro Nacional para la Defensa de la Sustentabilidad y el Derecho al Agua.
4. Red VIDA.
5. Asociación de Radios y Programas Participativos de El Salvador, ARPAS.

Otros espacios de interés a considerar:

6. Mesa Permanente de Gestión del Riesgo.
7. Reclaiming Public Water.

Instituciones con las que ACUA Tiene Relación

- Comité Monseñor Romero de Burgos.
- Geólogos del Mundo.
- Trocaire.
- Christian Aid.
- Paz y Solidaridad Euskadi.
- CUSO.
- Atlas Logistique.
- Conserjería en Proyectos, PCS.
- Fons Menorqui de Cooperación.
- FCW- Canadá.
- Energía Solar para el Hogar.
- Pan para el Mundo.
- Fons Pitius.
- ESF Galicia.
- Earth Action.
- Medicus Mundi La Rioja.



Figura 2 – Logos de las principales instituciones con las que ACUA tiene relación

- Fons Mallorqui de Cooperación y Solidaridad.
- Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras.
- Asociación Gallega de Ingeniería Sin Fronteras.
- Universidad Politécnica de Madrid, PRODECAM.
- Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África, IEPALA.

Organigrama de ACUA

A continuación se presenta la estructura organizativa de ACUA, resaltando las áreas en las que se dará apoyo:

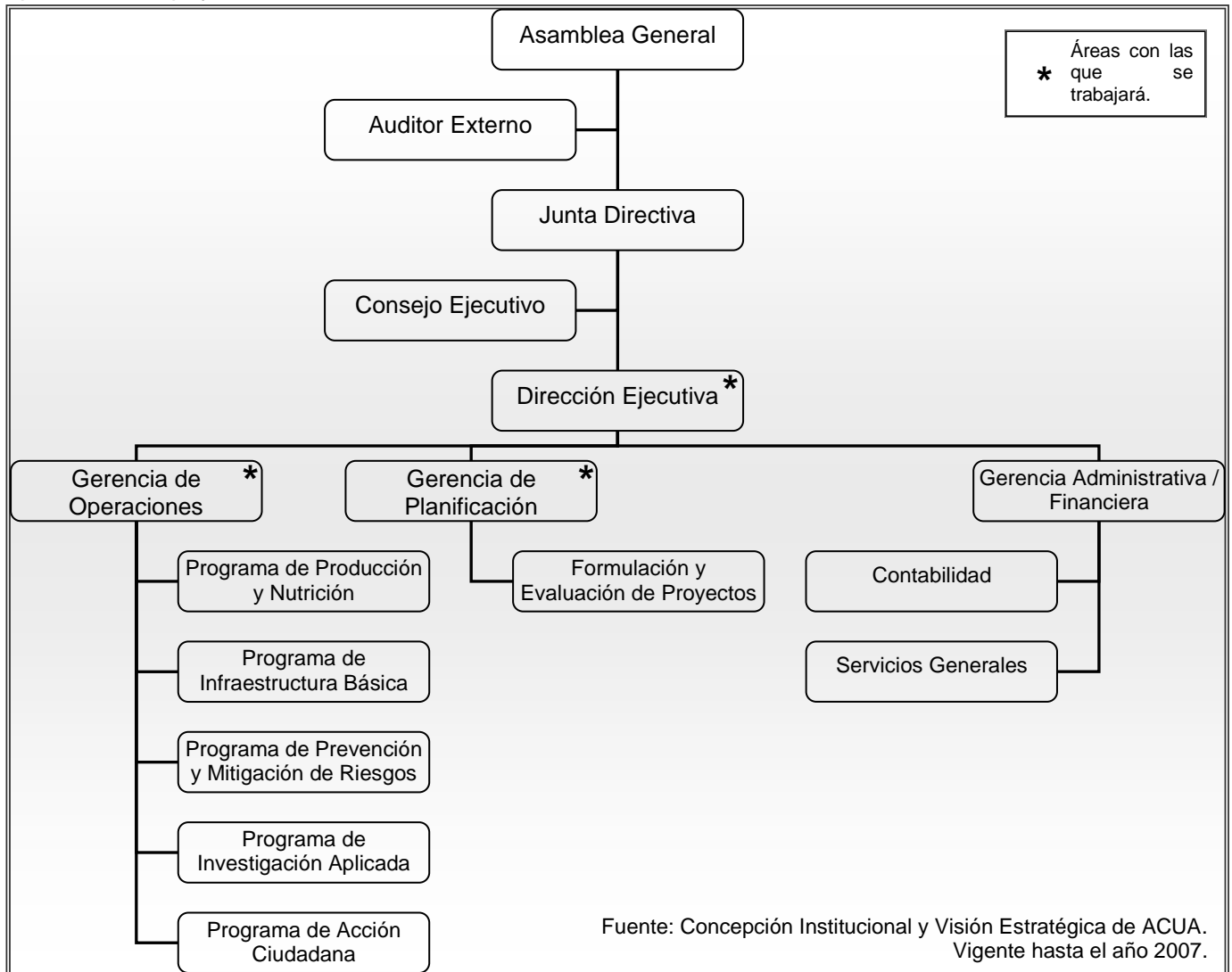


Figura 3 – Organigrama de ACUA.

ACUA cuenta con una estructura organizativa formal, ramificada en unidades de arriba hacia abajo a partir de un titular, en la parte superior, y desagregando los diferentes niveles jerárquicos en forma escalonada.

En la figura 3 se marcan las unidades que forman parte del área en estudio (marcadas con un asterisco), a continuación se describe cada una de ellas:

Asamblea General, Junta Directiva, Consejo Ejecutivo: Son las unidades encargadas de definir el rumbo que ACUA deberá de seguir, además de evaluar el resultado de las operaciones realizadas.

Dirección Ejecutiva: Dentro de la organización, esta área es la encargada de la gestión de fondos para el apadrinamiento de proyectos y manutención de ACUA. Es el enlace principal entre ACUA y las instituciones con las que se relaciona. Entre las funciones principales está:

- Dirigir y supervisar las diferentes funciones y actividades de las áreas que integran la organización.
- Coordinar la integración de lineamientos, normativas y expectativas establecidas por la Asamblea General.
- Emitir y actualizar manuales y lineamientos para la operación de la organización.
- Atender los asuntos relacionados a las atribuciones que le dan las distintas Leyes y Reglamentos.
- Supervisar el adecuado ejercicio del presupuesto en los diferentes capítulos del gasto.
- Resolver algunas anomalías entre los empleados.

Gerencia de Operaciones: Aunque esta área como tal, no se encuentra bien definida en la organización, son los coordinadores de programa los encargados de realizar las funciones de ésta área. Dentro de las funciones podemos mencionar están: distribución de actividades y responsabilidades al personal técnico de un proyecto determinado.

Esto no quiere decir que el personal técnico este dedicado al desarrollo de un solo proyecto. En algunos casos el mismo coordinador es ejecutor de actividades. Otra función es la de coleccionar datos necesarios para medir el avance de un proyecto; aparte de recolectar datos es encargado de realizar reportes consolidados de avance de un proyecto.

También realiza un análisis o estudios y evaluación en zonas determinadas, para elaborar y presentar propuestas para futuros proyectos, los cuales son sujetos a observaciones por la Gerencia de Planificación y Dirección Ejecutiva.

Esta gerencia esta subdividida entre los diferentes programas de acción de ACUA.

Gerencia de Planificación: Esta unidad es la encargada de elaborar la propuesta formal de un proyecto, mediante la preparación de la matriz Marco-Lógica, verificación de presupuestos y cronogramas de actividades, además de atender inconvenientes. Asimismo, realiza los ajustes necesarios para la aprobación oportuna de un proyecto por parte de la Institución Financiadora. Otra función es la de establecer los indicadores y controles necesarios para la ejecución de un proyecto, además del monitoreo de éstos.

Gerencia Administrativa/Financiera: Esta unidad es la encargada de llevar el registro de la entrada y salida de insumos destinados a un proyecto, además de la apertura de cuentas contables de los proyectos.

Programas de Acción



Figura 4 – Campos de acción de ACUA.

El propósito de los proyectos que se ejecutan en ACUA se basa en los programas de acción de la organización, dichos programas con sus respectivos objetivos se muestran en la tabla siguiente:

PROGRAMAS DE ACCIÓN DE ACUA	
PROGRAMA	OBJETIVO
Acción Ciudadana	Promover la participación activa y decisoria de mujeres y hombres en el ejercicio de sus derechos y deberes tendientes a mejorar los niveles de democracia y gobernabilidad en la región.
Gestión de Riesgos	Promover acciones participativas encaminadas a la creación de un sistema comunitario de prevención y mitigación de riesgos a fin de reducir la vulnerabilidad de familias pobres.
Infraestructura Básica	Ejecutar acciones alternativas con las comunidades para el mejoramiento de sus condiciones físicas de vida, a través de la organización, incidencia y la ejecución de proyectos para el abastecimiento y tratamiento de agua potable, vivienda digna, saneamiento ambiental, energías renovables y obras de rehabilitación en población afectada por fenómenos naturales o sociales.
Producción y Nutrición	Impulsar la producción agropecuaria sustentable, mejorar la nutrición y elevar la autosuficiencia de las familias de escasos recursos siguiendo los principios de la Permacultura.
Investigación Aplicada	Investigar y validar, en forma participativa, diferentes tecnologías innovadoras y sistemas de producción agropecuaria alternativas al contexto local y que generan mejoras en el medio ambiente y la calidad de vida de las familias de escasos recursos.

Tabla 4 – Tipos de proyectos que realiza ACUA.

Estos cinco programas de trabajo comunitario, han sido diseñados a partir de los insumos que las comunidades han dado a través de los múltiples procesos de interrelación que cada uno de los miembros de ACUA ha tenido, mezclando la experiencia de trabajo, las fortalezas y las profesiones.

Los programas se detallan a continuación:

1. Programa de Acción Ciudadana.

Concepción.

Este programa es el de más reciente creación; ya que en la concepción original de ACUA, las actividades de promoción organizativa estaban prevista desde el Programa de Gestión de Riesgos; sin embargo, cada una de las acciones emprendidas por la institución conllevan de antemano un esfuerzo organizativo, para ello fue necesario un replanteamiento de la estrategia, poniendo énfasis en la facilitación de procesos organizativos, que contribuya al fortalecimiento de las comunidades para el ejercicio de una ciudadanía activa y plena.

Objetivo General.

Promover la participación activa y decisoria de mujeres y hombres, en el ejercicio de sus derechos y deberes tendientes a mejorar los niveles de democracia y gobernabilidad en la región.

Líneas de Trabajo.

- a) Fortalecimiento de capacidades organizativas.
- b) Promoción de la equidad de género.
- c) Defensa al derecho del agua.
- d) Gestión comunitaria del riesgo.

Actividades Principales por Línea.

- a) Fortalecimiento de capacidades organizativas.
 - Estructuración de organizaciones comunales, intercomunales y/o locales.
 - Fortalecimiento de estructuras organizativas. (Formación y capacitación)
 - Establecimiento de mecanismos de interlocución entre diversos actores.
 - Acompañamiento técnico a iniciativas comunitarias.
 - Formación política e incidencia social.
- b) Promoción de la equidad de género.
 - Sensibilización y formación de grupos de interés.
 - Conformación de estructuras.
 - Desarrollo de espacios de reflexión y análisis de la realidad.
 - Establecimiento y aplicación de mecanismos de compensación dentro de los proyectos. (Género)
 - Promover la incidencia de las mujeres en la política pública y en la organización de base.
 - Desarrollo de intercambios experiencias a nivel local, regional y nacional.
 - Facilitación de procesos de formación interno.

- c) Defensa al derecho del agua.
 - Sensibilización y organización para la movilización y defensa y lucha por el agua.
 - Estructuración de comités de agua con participación equitativa e igualitaria de los géneros.
 - Establecimiento de mecanismos de coordinación entre ADESCO y comités.
 - Fortalecimiento de capacidades. (Capacitación)
 - Asesoría para la gestión y aplicación del instrumento plan.
 - Incorporación de comités en la ASAP.
 - Promover iniciativas locales para la defensa del agua (mesas ciudadanas para la defensa del agua).
 - Promoción de la protección del agua con enfoque de cuenca.
- d) Gestión comunitaria del riesgo.
 - Conformación de estructuras para la gestión ambiental del riesgo.
 - Fortalecimiento de capacidades de estructuras CGAR.
 - Facilitación de espacios de análisis y reflexión de marcos normativos y competencias institucionales para la prevención y protección civil.
 - Establecimiento y fortalecimiento de estructuras ciudadanas a nivel comunal, municipal y/o regional.
 - Apoyo al desarrollo de planes de gestión integral del riesgo.
 - Facilitación de talleres para elaboración de mapas municipales de amenazas y recursos y planes de incidencia municipal.
 - Establecimiento de mecanismos de interlocución entre tomadores de decisión y comunidades.

2. Programa de Gestión de Riesgos.

Concepción.

El programa desarrolla capacidades en población vulnerable y organizaciones locales para fortalecer a las comunidades en la prevención ante la eventualidad de los desastres provocados por fenómenos naturales y/o situaciones sociales, se impulsan acciones que reduzcan las posibilidades de sufrimiento y/o pérdidas de vidas humanas, la destrucción o afectación de su hábitat que interrumpa las funciones esenciales de la población y atente en contra de la disponibilidad de los recursos hídricos en el país.

El modelo de gestión de riesgos consiste en construir la información mínima que permita calcular el riesgo que se va a asumir y prever las reservas (financieras, sociales, psicológicas, emocionales, etc.) que permitirán la supervivencia en condiciones adecuadas, a pesar de la ocurrencia de los impactos previstos como probables en períodos de tiempo también previamente establecidos.

Se considera un proceso por medio del cual un grupo humano o individuos toman conciencia del riesgo que enfrentan, lo analizan y lo entienden, consideran las opciones y prioridades en términos de su reducción, consideran los recursos disponibles para enfrentarlo, diseñan las estrategias e instrumentos necesarios para enfrentado, negocian su aplicación y toman la decisión de hacerlo. Se implementa la solución más apropiada en términos del contexto concreto en que se produce o se puede producir el riesgo. Es un proceso específico de cada contexto o entorno en que el riesgo existe o puede existir.

Este programa exige de parte de todo el accionar de ACUA, trabajar con la visión de la reducción de la vulnerabilidad y mitigación de riesgos.

Objetivo General.

Promover acciones participativas encaminadas a la creación de un sistema comunitario de prevención y mitigación de riesgos a fin de reducir la vulnerabilidad de familias pobres.

Líneas de Trabajo.

- a) Prevención y reducción del riesgo.
- b) Manejo de la emergencia o desastre.

Objetivo y Actividades Principales por Línea.

- a) Prevención y reducción del riesgo.
 - Objetivo específico: Apoyar y acompañar procesos tendentes a la reducción del riesgo a través de la prevención y mitigación, reduciendo la exposición y susceptibilidad de la población de ser afectada por fenómenos naturales o la intervención humana sobre los recursos naturales.
 - Actividades principales:
 - Elaboración e implementación de políticas, normas y planes institucionales de Gestión de riesgo enfocado sobre todo a la gestión del recurso hídrico.
 - Crear y/o fortalecer las organizaciones comunitarias en la gestión del territorio a través del trabajo comunitario.
 - Trabajar desde la visión de la conservación de los recursos naturales con énfasis en la protección del recurso hídrico a través de acciones físicas, de conscientización y de movilización.
 - Incorporar conceptos y metodologías para fortalecimiento de capacidades locales y equipo técnico de ACUA.
 - Facilitar la elaboración de mapas de amenazas y vulnerabilidades a nivel comunal y municipal aun de reconocer los riesgos.
 - Desarrollar junto a la población planes de contingencias y emergencias, elaborados en base a posibles escenarios de riesgo, considerando el inventario de recursos locales disponibles y la necesidad o no de los recursos externos.
 - Creación de espacios de concertación con diversos actores que intervienen en el

- territorio para la incidencia en políticas públicas, privadas y de cooperación internacional relacionadas con la vulnerabilidad de la población.
- Desarrollar capacidades para el monitoreo de los factores de riesgo y de sistemas locales de alerta temprana.
 - Construcción o elaboración de infraestructuras con tecnologías apropiadas para la reducción de riesgo provocadas por rocas, taludes de tierra, ríos, etc.
 - Movilización de recursos.
 - Metodología: Se dispone de información sistematizada, construida de manera participativa y tratada utilizando herramientas, bases de datos y sistemas de información geográfica, para socializar los resultados y buscar alternativas viables con gobiernos locales, instituciones del estado y organizaciones de la sociedad civil y sobre todo con las poblaciones que potencialmente serán o están siendo afectadas, involucrándolas de manera participativa en la gestión de su territorio.
- b) Manejo de la emergencia o desastre.
- Objetivo específico: Contar con mecanismos que nos permita tener una estructura y procedimientos de respuesta oportuna y efectiva en una situación de emergencia en el área del desastre.
 - Actividades principales:
 - Dinamizar las estructuras organizativas en el marco de la emergencia.
 - Recolección de datos del grado de afectación, manejar la información y monitorear el comportamiento de la crisis que servirán para la toma de decisiones para desarrollar los planes de contingencias y emergencias.
 - Promover redes solidarias comunales para la atención de emergencia con diversos actores.
 - Gestión y movilización de recursos humanos, materiales y financieros para el apoyo de la población afectada.
 - Movilización de los y las afectadas sobre sus derechos en situaciones de emergencias, conflictos y desastres.
 - Acompañar procesos de incidencia para la priorización de las familias vulnerables en la respuesta de emergencia.
 - Búsqueda de apoyo psico-social para la recuperación emocional.
 - Metodología: Buscan la organización de grupos de población afectada, estructurándolos en comités de atención de manera que facilite la coordinación de las ayudas, la movilización de las y los afectados y la pronta reincorporación a las actividades socio productivas.

3. Programa Infraestructura Básica.

El programa busca el mejoramiento de las condiciones físicas de las comunidades mediante la ejecución de acciones que procuren un hábitat digno para familias pobres, valiéndose de la transferencia, adaptación y adopción de tecnologías alternativas funcionales, que reduzcan los costos de intervención, tratando de obtener el máximo impacto en las familias y reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente. Así mismo, busca hacer sinergias con otros organismos e instituciones del estado con la finalidad de contribuir en las labores de rehabilitación comunal cuando hayan ocurrido fenómenos naturales y haya afectación en grupos poblacionales.

Objetivo General.

Ejecutar acciones alternativas con las comunidades, para el mejoramiento de sus condiciones físicas de vida, a través de la organización, incidencia y la ejecución de proyectos para el abastecimiento y tratamiento de agua potable, vivienda digna, saneamiento ambiental, energías renovables y obras de rehabilitación en población afectada por fenómenos naturales o sociales.

Líneas de Trabajo.

- a) Construcción de vivienda digna.
- b) Abastecimiento de agua potable.
- c) Saneamiento ambiental.
- d) Energías renovables.
- e) Apoyo a la rehabilitación y reconstrucción local.

Objetivo y Actividades Principales por Línea.

- a) Construcción de vivienda digna.
 - Objetivo: Apoyar en la construcción de viviendas dignas con mayor sismo resistencia, con técnicas alternativas como el ferro cemento y otras que garanticen mayor seguridad ante los sismos o cualquier otro fenómeno natural.
 - Actividades principales:
 - Organización social comunitaria.
 - Capacitación aprender – haciendo.
 - Construcción de viviendas.
 - Búsqueda de apoyo legal para escrituración como bien familiar.
 - Apoyo en la legalización de terrenos.
- b) Abastecimiento y tratamiento de agua potable.
 - Objetivo específico: Apoyar a las comunidades en la búsqueda y propuestas técnicamente formuladas, encaminadas a resolver la grave problemática de escasez y calidad del agua existente en las comunidades, dichas propuestas deben partir de la viabilidad ambiental, social y económica de las familias sujetas de la acción.

- Actividades principales:
 - Apoyo en estudios existentes o realizados por ACUA sobre la demanda de abastecimiento de agua potable.
 - Identificación de comunidades organizadas dispuesta a movilizarse y aportar mano de obra para la construcción de su sistema de abastecimiento.
 - Levantamientos topográficos.
 - Elaboración de carpetas de técnicas.
 - Creación y/o apoyo al fortalecimiento de comités de agua.
 - Métodos de purificación de agua para consumo humano.
 - Sistemas de bajo costo de potabilización.
 - Metodología: Estos procesos de intervención son el resultado de una acción planificada de diagnóstico participativo previo, donde las comunidades o grupos de poblaciones han manifestado su interés, se movilizan y logran resolver previos mínimos para garantizar la buena ejecución de un proceso de intervención.
- c) Saneamiento ambiental.
- Objetivo específico: Reducir la contaminación del medio ambiente provocado por las aguas grises, desechos humanos y el consumo de leña a través de la conscientización e implementación de eco-tecnologías, que permitan el uso óptimo del recurso hídrico, el tratamiento adecuado de los desechos humanos y la utilización racional del consumo de leña.
 - Actividades principales:
 - Construcción de bio-filtros para el tratamiento y reutilización de aguas grises.
 - Fosos de infiltración.
 - Letrinas aboneras secas familiares.
 - Aboneras orgánicas.
 - Cocinas ahorra leña.
 - Campañas de concientización.
 - Campañas de recolección y disposición de desechos.

Todos los anteriores procesos tienen como base los fundamentos teóricos de la Permacultura, para la búsqueda del desarrollo rural sustentable, reducción de la dependencia de recursos externos por parte las comunidades.

- Metodología: Dispone de tecnologías que han sido validadas en experiencias de trabajo anteriores o estén siendo validadas a través del programa de Investigación Aplicada de ACUA, el cual busca garantizar su efectivo diseño y aplicación, adaptándolo al gusto y sugerido por las y los involucrados en el proceso de investigación.

d) Energías renovables.

- Objetivo específico: Optimizar y garantizar el uso y renovación de los recursos naturales a fin de aprovechar su condición, sin atentar contra su estabilidad en favor de las comunidades pobres.
- Actividades principales:
 - Construcción y uso de minicentrales hidroeléctricas.
 - Energía solar para uso doméstico.
 - Otras que por su naturaleza y beneficio a las comunidades pueda adoptarse.
- Metodología: Se basa en una serie de documentos que den soporte técnico de la acción, con el fin de poder realizar los trámites pertinentes para llevar adelante los proyectos, también debe partir de la necesidad sentida, por tanto se espera el involucramiento de la población a ser beneficiaria.

e) Apoyo a la rehabilitación y reconstrucción local

- Objetivo específico: Coordinar acciones con otros actores que permitan organizar sistemas locales para la rehabilitación de servicios sociales, infraestructura básica y la base económica - productiva, posterior a los desastres.
- Actividades principales:
 - Elaboración e implementación de planes de rehabilitación y reconstrucción en las zonas que se acompañan a través de la coordinación con actores y agentes.
 - Gestión y movilización de recursos humanos, materiales y financieros para la rehabilitación y reconstrucción con la finalidad de apoyar a la población afectada para alcanzar condiciones de vida digna.
 - Establecer alianzas estratégicas para el apoyo en la reconstrucción y rehabilitación de servicios sociales, infraestructura básica. (Vivienda, agua, caminos, saneamiento ambiental, comunicaciones, escuelas, viviendas e infraestructura productiva)
 - Incidencia en las políticas públicas y concertación de los procesos de desarrollo post-desastres.
 - Investigar o innovar nuevas formas para enfrentar los procesos de rehabilitación.
- Metodología: Buscan la participación de líderes y/o lideresas afectadas en aquellos espacios locales, departamentales o nacionales, donde se vaya a definir cualquier acción que implique una acción sobre ellos mismos, de esta manera, las personas afectadas podrán aportar a definir mejor las estrategias de intervención que realmente sean de su utilidad.

4. Programa de Producción Y Nutrición.

Concepción.

El programa busca contribuir desde el enfoque de la Soberanía Alimentaria, valiéndose de técnicas de producción basado en los principios de la Permacultura; así mismo procesos de intercambio y comercio de la producción, teniendo como base fundamental la organización de la familia y grupos organizados de productores y productoras, transfiriendo a ellos capacidades a través de una formación constante y dinámica.

Objetivo General.

Impulsar la producción agropecuaria sustentable, mejorar la nutrición y elevar la autosuficiencia de las familias de escasos recursos siguiendo los principios de la Permacultura.

Líneas de Trabajo.

- a) Diversificación de la producción agropecuaria.
- b) Rescate y promoción de especies criollas.
- c) Fomento de tecnologías apropiadas de producción.
- d) Fomento de las cooperativas de producción agropecuaria.
- e) Educación para la nutrición.
- f) Comercialización comunitaria.

Objetivo y Actividades Principales por Línea

- a) Diversificación de la producción agropecuaria.
 - Objetivo específico: Reducir la vulnerabilidad económica y aumentar la soberanía alimentaria de los pequeños productores.
 - Actividades principales:
 - Incorporación de frutales a los sistemas productivos.
 - Horticultura en camas intensivas, incluyendo especies aromáticas.
 - Incorporación de especies mayores y menores a los sistemas productivos.
 - Apicultura.
 - Acuicultura.
 - Capacitaciones en principios de Permacultura.
 - Capacitaciones específicas en manejo de cada cultivo o especie. (Siempre siguiendo los principios de la Permacultura)
 - Metodología: En todas las actividades en las que es técnicamente posible se establece un sistema de crédito en especie en el que el productor/a se compromete a donar una parte de su producción que se destinará a beneficiar a otros productores/as, creando un efecto multiplicador en las comunidades.

- b) Rescate y promoción de especies criollas.
- Objetivo específico: Reducir la dependencia de insumos externos, minimizar el impacto negativo de las condiciones agro-climáticas, adversas sobre los cultivos y aumentar la diversidad de especies y variedades accesibles a los productores(as).
 - Actividades principales:
 - Implementación de un banco regional de especies criollas. (Vegetativas y animales)
 - Establecimiento de parcelas demostrativas.
 - Promoción de intercambio de semillas y especies entre productores.
 - Capacitación en manejo de especies criollas.
 - Metodología: En todas las actividades en las que es técnicamente posible se establece un sistema de crédito en especie en el que la productora se compromete a donar una parte de su producción que se destinará a beneficiar a otros productores/as, creando un efecto multiplicador en las comunidades.
- c) Fomento de tecnologías apropiadas de producción.
- Objetivo específico: Disminuir el impacto en el medio ambiente de la producción agropecuaria, garantizar la sostenibilidad productiva y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos.
 - Actividades principales:
 - Implementar obras de conservación de suelo y agua.
 - Promover sistemas de riego de alta eficiencia.
 - Promover el uso de abonos verdes y cultivos de cobertura.
 - Implementar uso de abonos orgánicos. (Lombrihumus, compost, bocachi, etc.)
 - Implementar manejo alternativo de plagas y enfermedades. (Pesticidas orgánicos, cultivos trampa, trampas físicas, predadores naturales, rotación e integración de cultivos, etc.)
 - Metodología: Se desarrolla un proceso continuo de sensibilización y capacitación a los productores/as. Se contempla una política de incentivos en especie a los productores/as por la realización de obras de conservación; en este caso, y para promover la implicación de las mujeres, se darán incentivos mayores a éstas.
- d) Fomento de las cooperativas de producción agropecuaria.
- Objetivo específico: Proveer apoyo técnico agropecuario y asesoría en sistemas gerenciales-administrativos para que las cooperativas sean una opción viable de producción.
 - Actividades principales:
 - Fomento de la creación de cooperativas de productores.
 - Apoyo a la conversión a la producción orgánica.
 - Promoción de integración de cultivos en las cooperativas cafetaleras.

- Capacitación y asistencia técnica en sistemas gerenciales-administrativos.
- e) Educación para la nutrición.
- Objetivo específico: Mejorar los niveles de nutrición de las familias de escasos recursos a través del mejor aprovechamiento de los alimentos disponibles.
 - Actividades principales:
 - Capacitaciones en nutrición.
 - Capacitaciones en preparación adecuada de alimentos.
 - Fomento de uso de alimentos no tradicionales de alto valor nutritivo.
 - Metodología: Se desarrolla un proceso continuo de sensibilización y capacitación a los productores/as. Se formarán promotores/as comunitarios en nutrición. Se realizan demostraciones de platos con alimentos no tradicionales.
- f) Comercialización comunitaria.
- Objetivo específico: Aumentar los ingresos de los productores/as y diversificar las opciones de comercialización de la producción agropecuaria.
 - Actividades principales:
 - Fomento de ferias de comercialización comunitaria.
 - Capacitaciones en administración de costos e ingresos.
 - Capacitaciones en comercialización.
 - Creación de cooperativas de consumidores.
 - Procesamiento de alimentos para añadir valor agregado a los productos.
 - Acompañamiento en la entrada en canales de comercialización de comercio justo y de productos orgánicos.
 - Metodología: Se acompaña a los productores/as en su proceso de formación empresarial y de comercialización hasta que alcancen la capacidad de comercializar autónomamente.

5. Programa de Investigación Aplicada.

Concepción.

El programa de investigación aplicada, está concebido como un instrumento que permita a ACUA diseñar, experimentar, adoptar y adaptar propuestas de soluciones a las diferentes problemáticas que las familias de las comunidades con bajo nivel de ingreso enfrentan; esto lo logrará a través de procesos de investigación participativa con la finalidad de buscar el apropiamiento del producto, bien o tecnología concebida.

Con esto ACUA pretende llevar a las comunidades soluciones funcionales adaptadas a nuestro medio, con el menor nivel de riesgo o fallo de funcionamiento; así mismo, pretende ser un instrumento de las comunidades en cuanto sus productos le beneficien, donde se plantean mecanismos o formas de solución a sus problemáticas puntuales.

Objetivo General.

Investigar y validar, en forma participativa, diferentes tecnologías innovadoras y sistemas de producción agropecuaria alternativas al contexto local y que generan mejoras en el medio ambiente y la calidad de vida de las familias de escasos recursos.

Líneas de Trabajo.

- a) Métodos de producción agrícola y estilos de manejo pecuario.
- b) Validación y sistematización del comportamiento y rendimiento de especies y variedades criollas.
- c) Validación y adaptación de tecnologías alternativas de abastecimiento, tratamiento y saneamiento de agua.
- d) Experimentación en el procesamiento de alimentos no tradicionales de alto valor nutritivo.
- e) Diseños alternativos de viviendas dignas.
- f) Métodos de utilización o generación de energías renovables apropiadas.

Objetivo y Actividades Principales por Línea.

- b) Métodos de producción agrícola y estilos de manejo pecuario.
 - Objetivo específico: Demostrar en el campo, que los beneficios económicos, productivos, ambientales y sociales asociados con los diferentes métodos de producción agrícola y manejo pecuario basado en la Permacultura son mejores que los métodos tradicionales.
 - Actividades principales:
 - Montaje de parcelas demostrativas de manera participativa, que busque la comparación de la producción bajo los principios de la Permacultura versus producción bajo manejo convencional.
 - Experimentación con plaguicidas orgánicos y cultivos trampa.
 - Medición de los impactos producidos por la implementación de diferentes obras de

- conservación de suelo y agua en las parcelas. (Barreras vivas, obras físicas, agroforestería, cultivos de cobertura, abonos orgánicos, sistemas de labranza, etc.)
- Verificar la efectividad de diferentes sistemas de riego alternativos de alta eficiencia.
 - Montar estudios para comparar el manejo de especies menores y mayores bajo el concepto de la Permacultura con un manejo tradicional.
 - Investigación de homeopatía en animales para controlar enfermedades.
- c) Promoción de especies y variedades criollas.
- Objetivo específico: Implementar un sistema participativo de investigación y validación del comportamiento y rendimiento de especies y variedades criollas agropecuarias según zona geográfica de intervención.
 - Actividades principales:
 - Diseñar y actualizar un inventario de especies y variedades agropecuarias criollas en la zona.
 - Definición de las condiciones bióticas y abióticas ideales por la producción de las especies criollas.
 - Comparación del comportamiento, rendimiento y valor nutritivo de diferentes especies criollas con especies convencionales.
 - Mejoramiento genético de semillas criollas a través de la selección de semillas y los cruces entre variedades.
- d) Diseño de tecnologías alternativas de abastecimiento, tratamiento y saneamiento de agua.
- Objetivo específico: Diseñar, experimentar y adoptar diferentes tecnologías alternativas de abastecimiento, tratamiento y saneamiento de agua que optimicen el uso del recurso hídrico y permita el tratamiento adecuado de los desechos humanos y de animales.
 - Actividades principales:
 - Diseñar alternativas apropiadas para depurar aguas con diferentes contaminantes a fin de ser aptas para el consumo humano.
 - Diseñar métodos rentables y efectivos para tratar y reutilizar aguas grises a nivel familiar y a nivel comunal.
 - Investigar formas de tratamiento adecuado de los desechos humanos generados a nivel familiar.
 - Métodos para tratar el excremento de animal cuando hay casos de producción intensiva (cerdo, ganado, aves) cerca de fuentes de agua.
 - Diseñar formas rentables para captar y almacenar agua lluvia a nivel familiar y nivel comunal.

- e) Procesamiento de alimentos no tradicionales.
 - Objetivo específico: Buscar formas prácticas de procesar alimentos tradicionales y no tradicionales de alto valor nutritivo que sean aceptadas y adoptadas por familias campesinas.
 - Actividades principales:
 - Monitoreo estado nutricional de familias bajo la línea de pobreza.
 - Análisis de valor nutritivo de vegetales, frutas, animales, etc.
 - Formas de siembra o manejo de plantas y animales.
 - Métodos de preparación de alimentos de alto valor nutritivo.
 - Hábitos de consumo humano y dieta alimenticia en el área rural.
- f) Diseños alternativos de viviendas de bajo costo.
 - Objetivo específico: Diseñar, experimentar y adoptar diferentes modelos de viviendas que demuestren un alto nivel de sismo resistencia y de bajo costo con materiales de construcción que están localmente disponibles.
 - Actividades principales:
 - Estudios comparativos entre los diferentes diseños de vivienda.
 - Estudios de calidad de materiales.
 - Adopción o adaptación de tecnologías alternativas de construcción.
 - Intercambio de experiencias con universidades y otros organismos afines.
- g) Métodos de generar energías renovables.
 - Objetivo específico: Experimentar formas alternativas de producción de energías que suplan la necesidad de familias de bajos recursos con procesos de mantenimiento de bajo costo.
 - Actividades principales:
 - Energía hidráulica.
 - Energía fotovoltaica.
 - Energía térmica.
 - Generación de biogás.
 - Otros que por su naturaleza y adaptabilidad puedan beneficiar a las comunidades pobres.

Plan Director

Siendo el agua un derecho humano, consciente de la carencia del acceso al agua potable y saneamiento básico en la zona, la no existencia de información que oriente hacia una gestión integral de los recursos hídricos, ACUA está ejecutando con el apoyo de La Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras (ESF) el proyecto: “Plan Director para el Abastecimiento y Saneamiento de Agua en comunidades del Sur del departamento de La Libertad.”

Con este estudio se pretende incidir en garantizar el abastecimiento de agua de calidad y en cantidad suficiente y el saneamiento adecuado al medio, siendo un instrumento útil para las comunidades a fin que estas gestionen sus proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento básico, tomen conciencia de preservar su entorno y sean protagonistas de su propio desarrollo.

Los ejes de trabajo de este Plan Director son:

- El recurso hídrico.
- Las infraestructuras de abastecimiento y saneamiento de agua.
- La administración de los sistemas.

Este estudio lleva las etapas siguientes:

- a) Diagnostico de la situación actual de las comunidades, en los ámbitos social y de abastecimiento y saneamiento de agua.
- b) Análisis del recurso hídrico de la zona.
- c) Diseño de propuestas técnicas de actuación para el abastecimiento de agua potable de las comunidades, el saneamiento de aguas grises y negras, y la protección de las fuentes de agua para cada comunidad en función de unos parámetros considerados “adecuados”. Se incluye también la estimación de la inversión necesaria para los proyectos de infraestructura propuestos.
- d) Programación de las actuaciones en cada municipio en función de criterios de urgencia y viabilidad, para orientar a los gobiernos locales en la planificación de las actuaciones propuestas.

Las acciones realizadas en el marco del Plan Director en el 2007 fueron:

- Levantamiento de información socio-económica y mapeo de la situación de los recursos hídricos en el municipio de Tamanique.
- Analizadas y elaboradas 30 propuestas de actuación de alternativas de abastecimiento y saneamiento básico en el municipio de Tamanique.
- Entrega de propuestas de actuación para la implementación de sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico a 28 comunidades en el municipio de Comasagua.
- Acompañamiento técnico y social para la gestión comunitaria de los sistemas de abastecimiento de agua potable en 15 comunidades rurales de los municipios de Huizúcar, Puerto de La Libertad, Comasagua y San José Villanueva.

Historial de Proyectos de ACUA⁹

ACUA ha realizado un total de 17 proyectos desde su creación y cuenta con 11 en ejecución, planificados finalizar entre los años 2008 y 2010. En la siguiente tabla se presentan todos estos proyectos, además de su institución financiadora, fecha de inicio y de finalización, y su estado hasta la fecha:

HISTORIAL DE PROYECTOS DE ACUA					
N°	AGENCIA	NOMBRE	FECHA DE EJECUCIÓN		ESTADO
			INICIO	FIN	
1	Paz y Solidaridad Euskadi	Implementación de un sistema de cuidado y experimentación de semillas criollas para la soberanía alimentaria en la Cordillera del Bálsamo.	ENE-05	DIC-05	Finalizado correctamente
2	Fons Mallorquí	Fortalecimiento de la economía familiar y la organización comunal en cinco cantones del municipio de Huizucar, departamento de La Libertad.	JUL-05	JUN-06	Finalizado + Personal/ - Tiempo
3	IEPALA/SSR	Desarrollo de las capacidades productivas y organizativas de las mujeres rurales del municipio de Huizucar, departamento de La Libertad.	FEB-05	ENE-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
4	TROCAIRE	Fortalecimiento de los comités de agua y juntas directivas en la gestión del riesgo en el municipio de Huizucar.	JUL-05	JUN-06	Finalizado + Personal/ - Tiempo
5	Ingeniería Sin Fronteras	Reforestación de acuíferos en las comunidades de El Triunfo y Los Pajales en Santa Tecla.	MAY-05	JUN-06	Finalizado con otro cooperante
6	Varias	Respuesta de emergencia para los/as damnificados/as por los efectos del huracán Stan en la Cordillera del Bálsamo.	OCT-05	JUN-06	Finalizado + Personal/ - Tiempo
7	Christian Aid	Fortalecimiento institucional.	JUL-05	JUN-06	Finalizado + Personal/ - Tiempo
8	Consejería en proyectos	Organización y participación de jóvenes en 7 municipios de la Cordillera del Bálsamo.	JUL-06	JUN-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
9	Comité Monseñor Romero	Emergencia Stan.	NOV-06	ABR-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
10	Ingeniería Sin Fronteras	Abastecimiento de agua FASE III.	ENE-06	ENE-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
11	Ingeniería Sin Fronteras	Abastecimiento de agua FASE IV.	SEP-06	AGO-10	En Ejecución Refinanciado
12	Ingeniería Sin Fronteras	Plan director de agua.	ENE-07	DIC-08	En Ejecución Refinanciado
13	Fons Mallorquí	Capacidades productivas y organizativas en 5 comunidades de Huizucar.	JUN-06	JUN-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
14	Fons Mallorquí	Apoyo a iniciativas organizativas y productivas de mujeres del municipio de Huizucar.	AGO-07	JUL-08	En espera

⁹ Ver CD, Anexo 2. Resumen de Datos Recopilados, tablas sobre el historial de proyectos en ACUA.

HISTORIAL DE PROYECTOS DE ACUA					
N°	AGENCIA	NOMBRE	FECHA DE EJECUCIÓN		ESTADO
			INICIO	FIN	
15	Fons Menorquí	Promoción de la organización y participación de mujeres en 8 municipios de la Cordillera del Bálsamo.	JUN-06	JUN-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
16	Fons Menorquí	Promoción de iniciativas sociales y ambientales en la zona sur de la Cordillera del Bálsamo.	JUL-07	JUN-08	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
17	Fons Pitius	Fortalecimiento de las capacidades productivas en San José Villanueva.	JUN-06	JUN-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
18	Fons Pitius	Fortalecimiento económico, social y ambiental de los municipios de San José Villanueva y La Libertad.	JUL-07	JUN-08	En Ejecución
19	Paz y Solidaridad Euskadi	Reducción de la vulnerabilidad social y ambiental en el casco urbano de Huizucar.	SEP-06	AGO-09	En Ejecución Prórroga
20	Paz y Solidaridad Euskadi	Abastecimiento de agua potable en comunidad Nazareth, Huizucar.	MAR-05	MAY-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
21	Pan Para El Mundo	Promoción de la agricultura sostenible y la gestión comunitaria del riesgo, utilizando la metodología CaC en 2 municipios de la Cordillera del Bálsamo.	ENE-07	DIC-09	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
22	TROCAIRE	Participación comunitaria en gestión del riesgo en zonas rurales de la Cordillera del Bálsamo.	JUL-06	JUN-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo
23	IEPALA/AECI	Dinamización de la economía familiar para la reducción de la pobreza y vulnerabilidad en comunidades rurales de tres municipios del departamento de La Libertad.	FEB-07	ENE-08	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
24	IEPALA/SSR	Desarrollo de las capacidades productivas y organizativas de las mujeres del municipio de Huizucar.	FEB-07	ENE-08	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
25	IEPALA/Caja de Madrid	Fortalecimiento de la economía familiar en comunidades rurales y municipios de La Libertad.	JUN-07	DIC-08	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
26	Universidad Politécnica de Madrid	Establecimiento de un centro agroecológico para el desarrollo rural sostenible en el municipio de Santa Tecla.	FEB-07	NOV-07	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
27	Geólogos del Mundo	Reducción de la vulnerabilidad social y física en 2 municipios de la Cordillera del Bálsamo.	MAR-07	FEB-08	En Ejecución + Personal/ - Tiempo
28	Medicus Mundi La rloja	Agua segura y saneamiento ambiental comunidad Cacho de Oro.	JUN-06	MAY-07	Finalizado + Personal/ - Tiempo

Tabla 5 – Historial de proyectos de ACUA.

METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

Caja Negra.

Un problema puede formularse verbal o esquemáticamente de modo satisfactorio. El método de la “caja negra” para visualizar un problema es una formulación esquemática.¹⁰ Este método consiste en establecer un estado “A” o situación inicial, pasando a través de un proceso de transformación para luego llegar al estado “B” o situación esperada.

A continuación se presentan las diferentes fases del proceso solucionador para el planteamiento de la problemática que se presenta en ACUA:

Formulación.



Figura 5 – Método de la caja negra para el planteamiento del problema.

Problema.

Consiste en desarrollar una solución que ayude a la finalización de un proyecto con el recurso establecido.

¹⁰ Fuente: Introducción a la Ingeniería y al Diseño en Ingeniería, Krick, Pág. 128.

Variables.

Las características dinámicas de los estados A y B se representan por medio de variables de entrada, solución y salida, lo que se representa en el esquema siguiente:

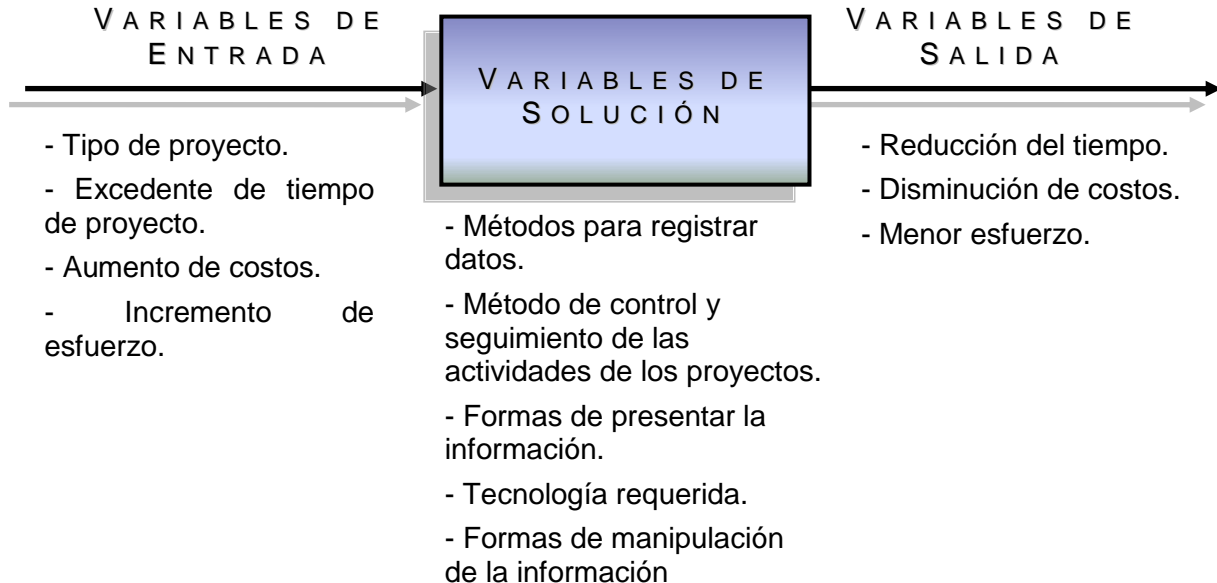


Figura 6 – Determinación de variables de entrada, solución y salidas del planteamiento del problema.

Análisis.

Para la evaluación de alternativas de solución se determinaran las restricciones, criterios y usos que deberán cumplir las soluciones para el problema planteado.

Restricciones:

La solución debe considerar:

- Los estándares de trabajo de la organización ACUA.
- El manejo dado a los diferentes tipos de proyectos que se realizan en ACUA actualmente.
- Tomar en cuenta el recurso tecnológico en ACUA para la operabilidad de la solución.
- El desarrollo de la solución no debe exceder 10 meses.

Criterios:

- Bajo costo.
- Facilidad de operación.
- Información oportuna, completa y confiable.
- Facilidad de implantación.
- Seguridad e integridad en la información.
- Integración con el recurso informático disponible.

Uso:¹¹

Un promedio de 100 proyectos durante la vida útil del sistema informático, con una cantidad de macroactividades¹² de 300 y 30,000 actividades a las que se les daría registro, control y seguimiento.

¹¹ El uso se establece en base a la vida útil de 5 años. Fuente: Proyección de Vida Útil. Gerencia de la Unidad Informática, Ing. Carlos Ernesto García. Pág. 14.

¹² Ver CD, Anexo 1. Cuestionario, pregunta 10, cantidad de macroactividades y actividades planificadas para llevar a cabo un proyecto.

DETERMINACIÓN DE LAS FACTIBILIDADES

Factibilidad Técnica

Para que el sistema informático propuesto tenga éxito al momento de la implantación y operación es necesario evaluar la disponibilidad de los recursos existentes en términos de hardware, software y recurso humano para el desarrollo de este.

► Respecto al hardware.

a) Hardware para el desarrollo del sistema informático:

Las especificaciones del hardware para el desarrollo del sistema informático están compuestas por cuatro computadoras personales y tres impresoras, las cuales se detallan a continuación:

HARDWARE PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA INFORMÁTICO				
	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Capacidad de almacenamiento	80 GB	12 GB	80 GB	80 GB
Capacidad de memoria RAM	512 MB	256 MB	768 MB	256 MB
Velocidad del procesador	2.4 GHz	800 MHz	2.4 MHz	600 GHz
Tipo de procesador	Pentium IV	Pentium III	Pentium IV	Pentium IV
Unidad de disco	CD-RW, Disco Flexible 3½	DVD-ROM Disco Flexible 3½	DVD-RW ROM Disco Flexible 3½	CD-RW, Disco Flexible 3½
Puerto USB	4 Puertos	4 Puerto	6 Puerto	2 Puerto
Teclado	PS/2	PS/2	PS/2	PS/2
Mouse	PS/2	PS/2	PS/2	PS/2
UPS	Si	No	Si	Si

Tabla 6.1 – Especificaciones del hardware para desarrollo de SIMA - ACUA.

IMPRESORAS			
	IMPRESOR 1	IMPRESOR 2	IMPRESOR 3
Marca	Canon PIXMA IP1500	Lexmark Z35	HP 365 Deskjet
Tipo	Inyección	Inyección	Inyección
Velocidad	18 Págs. / min.	11 Págs. / min.	6 Págs. / min.

Tabla 6.2 – Especificaciones del hardware para desarrollo de SIMA - ACUA.

b) Hardware para la operación del sistema informático:

En ACUA cuentan con 23 computadoras de diferentes especificaciones y 7 impresoras en todas sus unidades, a continuación se lista el hardware con menor y mayor capacidad.

HARDWARE PARA LA OPERACIÓN	
(PC DE MÁXIMA CAPACIDAD)	
Capacidad de almacenamiento	74.5 GB
Capacidad de memoria RAM	1 GB
Velocidad del procesador	2 DE 2.8 GHZ
Tipo de procesador	PENTIUM D
Monitor	NVIDIA GEO FORCE 7100 GS
Unidad de disco	QUEMADOR DE DVD
UPS	FORZA
MODEM	-
Tarjeta de red	PRO/100
Teclado	PS/2
Mouse	PS/2
Puerto USB	5
Impresor	HP LASERJET 2600
Sistema operativo: Windows XP PRO, con SP2	

Tabla 7.1 – Especificaciones del hardware existente en ACUA.

HARDWARE PARA LA OPERACIÓN		
(PC DE MÍNIMA CAPACIDAD)		
	PC 1	PC 2
Capacidad de almacenamiento	225.50 GB	9.49 GB
Capacidad de memoria RAM	1024 MB	96 MB
Velocidad del procesador	T 1350 - 1.86 GHZ	1.20 GHZ.
Tipo de procesador	INTEL CORE	AMD DURO
Monitor	PANEL PLANO, LCD 17" ATI RADEON EXPRESS ROOM	CONTROLADOR DE VIDEO COMPATIBLE VGA
Unidad de disco	QUEMADOR DE DVD	DISQUETERA Y CD ROM
UPS	SI, FORZA	SI, CDP
MODEM	56	-
Tarjeta de red	REALTEK RTL 8139/810X FAMILY FAST ETHERNET NIC	PCI 10/100 Mbps
Teclado	PS/2	PS/2
Mouse	PS/2	PS/2
Puerto USB	3	4
Impresor	HP LASERJET 2600 CANON IP 1700	HP LASER JET 1100

HARDWARE PARA LA OPERACIÓN (PC DE MÍNIMA CAPACIDAD)		
	PC 1	PC 2
Sistema operativo: Windows XP Pro, con Office 2003		

Tabla 7.2 – Especificaciones del hardware existente en ACUA.

► Respecto al software.

a) Software para el desarrollo del sistema de información:

Para desarrollar los módulos del sistema de informático se hará uso del lenguaje Visual Basic .NET 2003, el gestor de base de datos SQL Server 2000 y Crystal Report para generar los reportes.

En la siguiente tabla se muestran los requerimientos mínimos de hardware y software para la instalación de los diferentes paquetes:

▪ Requerimientos para la instalación de Visual Basic .NET 2003:

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Tipo de procesador	Pentium II
Velocidad del procesador	450 MHz
Sistema operativo	Microsoft Windows Server 2003 Windows XP Professional Windows XP Home Edition Windows 2000 Professional SP3 Windows 2000 Server SP3
Memoria RAM	Microsoft Windows Server 2003 — 160 megabytes (MB) Windows XP Professional — 160 MB Windows XP Home Edition — 96 MB Windows 2000 Professional — 96 MB Windows 2000 Server — 192 MB
Disco duro	500 MB

Tabla 8 – Requerimientos de Visual Basic .NET 2003.

▪ Requerimientos para la instalación y funcionamiento de SQL Server 2000:

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Tipo de procesador	Intel o compatible
Velocidad de procesador	166 MHz
Sistema operativo	Windows 2000 Server o superior
Memoria RAM	64 MB
Disco duro	Instalación completa: 180 MB

Tabla 9 – Requerimientos de MS SQL Server 2000.

- Requerimientos mínimos para la instalación de Crystal Report 10:

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Tipo de procesador	Pentium o Compatible
Velocidad de procesador	133 MHz
Sistemas operativos	Windows 2000 Windows XP Professional Windows 2003 Server
Memoria RAM	128 MB
Disco duro	320 MB

Tabla 10 – Requerimientos de Cristal Report.

- b) Software para la operación del sistema de información:

ACUA tiene la posibilidad de adquirir las licencias necesarias del sistema operativo, lenguaje de desarrollo y gestor de base de datos para el buen funcionamiento de la aplicación. Los requerimientos del software para la operación del sistema se muestran a continuación:

- Requerimientos mínimos para la instalación de Windows Server 2003 Estándar:

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS	
Tipo de procesador	Pentium o AMD
Velocidad de procesador	133 MHz
Memoria RAM	128 MB
Disco duro	1.5 GB

Tabla 11 – Requerimientos de MS Windows 2003 Estándar.

- Microsoft .NET Framework SDK 3.0

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS		
	CLIENTE	SERVIDOR
Tipo de procesador	Pentium	Pentium
Velocidad de procesador	90 MHz	133 MHz
Memoria RAM	32 MB	128 MB
Disco duro	3 MB	3 MB

Tabla 12 – Requerimientos de MS Windows 2003 Estándar.

► Respecto al recurso humano.

RECURSO HUMANO REQUERIDO PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	
Cargos	Características
Coordinador de proyectos informáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el uso de herramientas de administración de proyectos informáticos. • Conocimientos de planificación de proyectos. • Conocimientos de desarrollo de sistemas informáticos. • Habilidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el manejo de grupos.
Analistas de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el desarrollo de herramientas de recolección de datos. • Conocimientos de teoría de sistemas. • Habilidad de análisis mediante el uso de DFD's y diccionarios de datos. • Diseño de sistemas informáticos. • Desarrollo de diagramas lógico y físico de la base de datos. • Conocimientos de la herramienta: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Power Designer (Data Architec) ▪ SQL Server 2000. • Conocimiento en el diseño de redes. • Habilidad para trabajar en equipo.
Programadores	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el uso de Microsoft Windows 9x o superiores. • Conocimientos de los lenguajes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visual Basic .NET 2003. ▪ SQL. • Desarrollo de reportes con Crystal Report 10.
Encuestadores	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos en computación. • Facilidad de expresión. • Excelente relaciones interpersonales. • Experiencia mínima de 2 en puestos similares.

Tabla 13 – Especificaciones del recurso humano para el desarrollo de SIMA - ACUA.

CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA: Se considera que este proyecto es técnicamente factible; porque se cuenta con el hardware, software y el recurso humano capacitado para desarrollar el sistema informático para ACUA.

Factibilidad Económica

Para evaluar económicamente el proyecto se tomará en cuenta los costos que se incurrirán en el desarrollo del sistema informático, incluyendo licencias del software que se utilizará y el tiempo que el personal de ACUA dedicará en las diferentes etapas del proyecto.

Igualmente se tomará en cuenta los costos de implantación del sistema informático, incluyendo licencias del software para la operación del mismo.

ACUA no incurrirá en gastos por adquirir hardware nuevo; ya que el sistema informático se acoplará al existente.

► Determinación de los Costos.

a) Costo por desarrollo del sistema informático:¹³

CATEGORÍA	SUBTOTAL (\$)	TOTAL (\$)
Costos directos		
Recurso humano	14,450.00	
Recurso tecnológico	702.44	
Total costos directos:		15,152.44
Costos indirectos		
Recursos consumibles	488.30	
Recurso de operación	871.50	
Total costos indirectos:		1,359.80
	Subtotal (\$):	16,512.24
	Imprevistos (10%):	1,651.22
	Total (\$):	18,163.46

Tabla 14 – Costos por el desarrollo del sistema informático.

b) Tiempo de los usuarios:

Se ha estimado un total de 30 reuniones con el personal de ACUA¹⁴, con una duración promedio de dos horas, por lo que se tiene:

$$30 \text{ reuniones} * 2 \text{ horas} * \$ 5.25 \text{ por hora} = \$ 315.00$$

¹³ Ver detalle en la sección de Planificación de los Recursos a Utilizar.

¹⁴ Ver CD, Anexo 3. Detalle de recursos consumibles, sección transporte.

- c) Costos por licencias del software para el desarrollo y funcionamiento del sistema informático:¹⁵

SOFTWARE	CANTIDAD DE PC	COSTO POR PC (\$)	COSTO (\$)
Microsoft® Windows® Server Standard 2003	23	120.90	2,780.70
Microsoft® Visual Studio .NET 2003 Professional Special Edition	4	74.75	299.00
Microsoft .NET Framework SDK 3.0	23	0.00	0.00
Microsoft® SQL Server™ 2000 Standard Edition	23	80.00	1,840.00
Total:			4,919.70

Tabla 15 – Gastos por licencias de software.

- d) Costos de implantación:

ACTIVIDAD	PERSONAL	DURACIÓN (HORAS)	SALARIO POR HORA (\$) ¹⁶	TOTAL (\$)
Instalación y configuración ¹⁷	1	28	5.25	147.00
Capacitaciones	39	16	5.25	3,276.00
Total:				3,423.00

Tabla 16 – Gastos por implantación de SIMA - ACUA.

La inversión inicial que realizará ACUA para el sistema informático será de:

DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)
Costo por desarrollo del sistema informático	18,163.46
Tiempo de los usuarios	315.00
Costos por licencias del software	4,919.70
Costos de implantación	3,423.00
Total:	26,821.16

Tabla 17 – Resumen de la inversión inicial para SIMA - ACUA.

¹⁵ Este costo puede abolirse si ACUA adquiere dichas licencias vía donación. Los costos por PC fueron obtenidos de las páginas Web “HOW TO BUY” y “BUYPCSOFT”.

¹⁶ Ver CD, Anexo 1. Cuestionario, pregunta 7, sueldo por hora de los empleados.

¹⁷ Se estima que el sistema informático se instalará en las 23 computadoras, consumiendo en promedio 1.2 horas por cada una.

► Determinación de los Beneficios.¹⁸

Los beneficios principales al implementar SIMA–ACUA son las reducciones de los tiempos requeridos para el registro, control y seguimiento de las actividades de los proyectos, que se desglosan de la siguiente forma:

a) Beneficios tangibles:

- Reducción del tiempo requerido para el registro de las especificaciones y macroactividades de los proyectos.

Para esta actividad en el sistema actual se consume medio día de trabajo (4 horas) y lo realiza 1 personal en MS Excel, debiendo registrar en promedio 16 registros por proyecto (1 registro del proyecto y 15 registros de las macroactividades).

En el sistema propuesto se estima que esta actividad tomará alrededor de cinco minutos¹⁹ por registro; ya que se contará con un formulario estándar de captura de dichos datos.

SISTEMA ACTUAL				SISTEMA PROPUESTO				AHORRO (\$)
CANTIDAD DE REGISTROS	TIEMPO (horas)	COSTO POR HORA (\$)	COSTO TOTAL (\$)	CANTIDAD DE REGISTROS	TIEMPO (horas)	COSTO POR HORA (\$)	COSTO TOTAL (\$)	
16	4	5.25	21.00	16	1.28	5.25	6.72	14.28

Tabla 18 – Beneficios por reducción del tiempo requerido para el registro de las especificaciones, macroactividades y actividades de los proyecto.

Con el sistema actual se tiene un costo de \$21.00, con el sistema propuesto se tendrían \$6.72. Por lo que la diferencia (Costo Sistema Actual – Costo Sistema Propuesto) entre esas cantidades presenta un ahorro de \$14.28 por proyecto.

Además, con la meta de 20 proyectos al año se tiene un ahorro de **\$ 285.60 anual**.

- Reducción del tiempo requerido para la obtención del estado²⁰ de las actividades de los proyecto.

El coordinador de cada proyecto consulta los avances 2 veces al mes, utilizando 2 horas por consulta en el sistema actual.

En el sistema propuesto, ésta consulta se realizaría en un tiempo despreciable; ya que solamente se tendría que seleccionar una opción del menú y la aplicación le generaría los indicadores necesarios para el monitoreo de las actividades del proyecto.

¹⁸ Para la cuantificación de los beneficios se utilizaran los datos recolectados con el cuestionario que se presenta en el CD, Anexo 1 y la experiencia del equipo desarrollador del sistema SIMA – ACUA.

¹⁹ Valor obtenido de una muestra de digitación realizada por el equipo de trabajo, en donde se digitaron datos ordenados en un formulario y datos dispersos de un texto.

²⁰ Entiéndase por “Estado de una actividad” las especificaciones del grado de avance, dinero utilizado y recurso humano asignado a la actividad.

SISTEMA ACTUAL				SISTEMA PROPUESTO				AHORRO (\$)
CANTIDAD DE CONSULTAS	TIEMPO (horas)	COSTO POR HORA (\$)	COSTO TOTAL (\$)	CANTIDAD DE CONSULTAS	TIEMPO (horas)	COSTO POR HORA (\$)	COSTO TOTAL (\$)	
2 al mes	4	5.25	21.00	2 al mes	0	5.25	0	21.00

Tabla 19 – Beneficios por reducción del tiempo requerido para la obtención del estado de las actividades de los proyectos.

Con el sistema actual se tiene un costo de \$21.00, con el sistema propuesto se tendrían un costo despreciable (aproximadamente \$0). Por lo que la diferencia (Costo Sistema Actual – Costo Sistema Propuesto) entre esas cantidades da un ahorro de \$21.00 mensual ó \$252.00 anual.

Con la meta de 20 proyectos al año se tiene un ahorro de **\$ 5,040.00 anual**.

- Reducción del tiempo requerido para la generación de informes finales de los proyectos.

En el sistema actual se necesitan el promedio a 3 personas, trabajando un promedio de 2 a 3 días para poder general los informes finales de un proyecto. Trabajando 8 horas diarias se tiene un total de entre 16 y 24 horas.

En el sistema propuesto se estima que para esta tarea solamente se necesitará de una persona trabajando 5 horas; ya que se contaría con una estructura uniforme que reduciría considerablemente el tiempo y recurso humano necesario para esta tarea.

SISTEMA ACTUAL					SISTEMA PROPUESTO					AHORRO (\$)
CANTIDAD REPORTES	TIEMPO (horas)	PERS	COSTO POR HORA (\$)	COSTO TOTAL (\$)	CANTIDAD REPORTES	TIEMPO (horas)	COSTO POR HORA (\$)	PERS	COSTO TOTAL (\$)	
5	24	3	5.25	378.00	5	5	5.25	1	26.25	351.75

Tabla 20 – Beneficios por reducción del tiempo requerido para la generación de reportes.

Con el sistema actual se tiene un costo de \$378.00, con el sistema propuesto se tendrían un costo de \$26.25. Por lo que la diferencia (Costo Sistema Actual – Costo Sistema Propuesto) entre esas cantidades da un ahorro de \$351.75.

Con la meta de 20 proyectos al año se tiene un ahorro de **\$ 7,035.00 anual**.

b) Beneficios intangibles:

Estos beneficios no representan un ingreso o ahorro monetario en las operaciones de ACUA.

- Mejora la imagen de la organización: Generará mayor confianza en ACUA, por lo que las instituciones cooperantes estarán más dispuestas a financiar futuros proyectos.
- Mejora en el ambiente laboral: Se hace menos tediosas las tareas de registro de las especificaciones de los proyectos y la generación de los informes finales.

El beneficio anual por la reducción de tiempo en sus operaciones, se cuantifica en:

DESCRIPCIÓN	BENEFICIO (\$)
Reducción del tiempo requerido para el registro de las especificaciones, macroactividades y actividades de los proyecto	285.60
Reducción del tiempo requerido para la obtención del estado de las actividades de los proyecto	5,040.00
Reducción del tiempo requerido para la generación de reportes	7,035.00
Total:	12,360.60

Tabla 21 – Resumen de beneficios que brindará SIMA - ACUA.

Análisis Costo/Beneficio

Técnica que se utilizará: **Análisis del Flujo de Efectivo.**²¹

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ahorro	12,360.60	12,360.60	12,360.60	12,360.60	12,360.60
Inversión Inicial	26,821.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Costo Total	26,821.16	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de Efectivo	-14,460.56	12,360.60	12,360.60	12,360.60	12,360.60
Flujo de Efectivo Acumulado	-14,460.56	-2,099.96	10,260.64	22,621.24	34,981.84

Tabla 22 – Análisis del flujo de efectivo.

ANÁLISIS: Se observa que se comienzan a percibir beneficios a partir del segundo año, con un monto de \$12,360.60, recuperando el totalmente la inversión en el tercer año con un ahorro acumulado de \$ 10,260.64. Así mismo, para los años subsiguientes se observa que el ahorro se va incrementando sustancialmente.

CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD ECONÓMICA: Por lo anterior se concluye que la solución propuesta es económicamente factible; ya que se recupera la inversión a corto plazo y genera un ahorro significativo para ACUA.

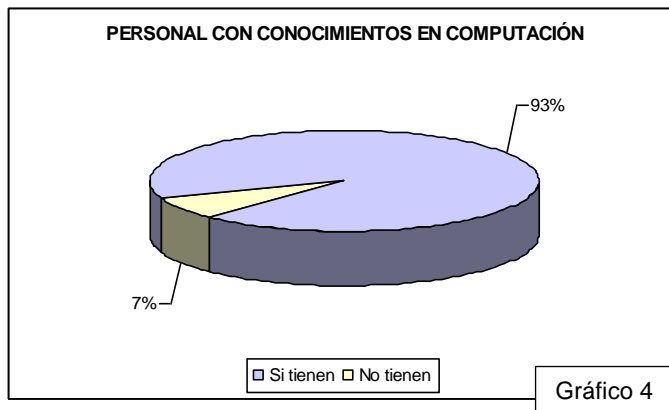
²¹ Ver CD, Anexo 4. Modelo de Ciclo de Vida para el Proyecto, método de flujo efectivo.

Factibilidad Operativa

- ▶ Aceptación por parte de los usuarios.

Con la actividad de búsqueda de necesidad de un sistema informático se logró identificar en ACUA la necesidad de una herramienta de apoyo para el registro, control y seguimientos de las actividades de sus proyectos, y de acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas con el Director Ejecutivo, personal de la Gerencia Administrativa – Financiera y la Gerencia de Planificación se deja en evidencia la necesidad y el interés en que se lleve a cabo el desarrollo de SIMA–ACUA. Igualmente, deja de manifiesto el apoyo de un nivel alto en la organización para el desarrollo adecuado del proyecto.

En base a los datos recolectados con el cuestionario²² se puede determinar que los usuarios de la organización cuentan con los suficientes conocimientos en computación (manejo del S.O. Windows, aplicaciones de oficina, correo electrónico e Internet) para operar un sistema informático, por lo que no significará un cambio drástico; ya que el 93% (38 de 41) de los empleados cuenta con dicho conocimiento (Los 3 empleados restantes es el ordenanza y dos vigilantes de la institución), por lo que no habría oposición al cambio de la forma de trabajo ni al uso del sistema informático.



Además, la implantación del sistema informático no generará ningún recorte de personal que pudiera afectar al personal existente, ellos están conscientes de que se les proporcionaría una herramienta para el aumento de su productividad y tiempos de respuesta apropiados en la obtención de información precisa, pertinente y oportuna, disminuyendo el esfuerzo extra que les conlleva la forma actual del registro, control y seguimientos de las actividades de los proyecto.

- ▶ Grado de aprovechamiento y explotación.

a) Volúmenes de datos:

Para estimar el volumen de datos se tomará como base la cantidad de proyectos anuales que ACUA tiene como meta manejar y la cantidad promedio de macroactividades por proyecto, dando un total de:

$$20 \text{ proyectos anuales} * 15 \text{ macroactividades promedio} = 300 \text{ macroactividades por proyecto al año}$$

²² Ver CD, Anexo 1. Cuestionario, pregunta 8 y 9.

Para obtener la cantidad de actividades se tienen en cuenta que cada macroactividad se divide en promedio entre 50 a 100 actividades:

$$300 \text{ macroactividades por proyecto al año} * 100 \text{ actividades por macroactividad} = \mathbf{30,000} \text{ actividades por proyecto al año}$$

Haciendo un total de registros de:

$$30,000 \text{ actividades al año} + 20 \text{ proyectos} + 300 \text{ macroactividades} = \mathbf{30,320} \text{ registros al año}$$

Aproximadamente cada actividad cuenta con los siguientes ítems:

No.	ÍTEM	TIPO	TAMAÑO DE ALMACENAMIENTO ²³
1	Código de actividad.	Cadena de 6	6 bytes
2	Código de proyecto.	Cadena de 4	4 bytes
3	Código de cooperante.	Cadena de 4	4 bytes
4	Código de empleado asignado.	Cadena de 4	4 bytes
5	Código de unidad asignada.	Cadena de 3	3 bytes
6	Nombre de la actividad.	Cadena de 500	500 bytes
7	Dinero asignado.	Money	8 bytes
8	Fecha de inicio de actividad.	Datetime	8 bytes
9	Fecha de finalización de actividad.	Datetime	8 bytes
10	Estado de la actividad.	Cadena de 1	1 bytes
11	Porcentaje completado.	Flotante	8 bytes
12	Prioridad de la actividad.	Entero	4 bytes
13	Observación.	Cadena de 500	500 bytes
Total de almacenamiento por registro de proyectos y macroactividades:			1058 byte
14	Fotografía de la realización de la actividad.	Imagen de aproximadamente 2048x1536 pixeles	1227 bytes ²⁴
Total de almacenamiento por registro de actividad:			2285 bytes

Tabla 23 – Estimación de almacenamiento requerido.

De la tabla anterior se obtiene un volumen de datos de aproximadamente:

$$320 \text{ registros de proyectos y macroactividades al año} * 1058 \text{ bytes} = 338,560 \text{ bytes por año}$$

$$30,000 \text{ registros de actividades al año} * 2285 \text{ bytes} = 68,550,000 \text{ bytes por año}$$

Totalizando:

$$68,550,000 \text{ bytes} + 338,560 \text{ bytes} = 68,888,560 \text{ bytes por año}$$

²³ El tamaño de almacenamiento se obtuvo de Microsoft TechNet, Recursos para Profesionales de TI, Tipos de Datos.

²⁴ Valor obtenido de una muestra de 50 fotografías.

Equivalente a:

$$68,888,560 \text{ bytes} / 1024 \text{ bytes/KB} = 67,273.98 \text{ KB} / 1024 \text{ KB/MB} = \mathbf{65.7 \text{ MB al año}}$$

b) Tiempo de respuesta.

Las especificaciones del hardware existente en ACUA²⁵ y el volumen de datos que se estima manejar, sirven como parámetro para estimar que los tiempos de respuesta del sistema propuesto serán aceptables.

CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD OPERATIVA: Por lo anterior se concluye que la solución propuesta es operativamente factible; ya que la solución funcionará adecuadamente y no existe resistencia por parte de los usuarios a utilizar el sistema informático.

Resumen de Factibilidades

En base a los elementos mencionados anteriormente, es posible concluir que el desarrollo del “Sistema Informático para el Registro, Control y Seguimiento de los Proyectos Realizados por la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA)” es factible técnica, económica y operativamente; ya que se cubren las necesidades tecnológicas y de recurso humano, además, se obtendrán beneficios a partir del primer año de funcionamiento, se desempeñará de una manera adecuadamente, es aceptado y será utilizado por los usuarios de dicha institución.

²⁵ Ver factibilidad técnica.

CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En esta fase se identifica la forma de operar de ACUA, en cuanto al procedimiento que siguen los proyectos como su administración, recurso humano involucrado, recursos materiales, tecnología, líneas de comunicación, etc.

Uno de los resultados a obtener de ésta etapa es el modelo de la situación actual de la organización, en donde se incluyen las causas de la problemática, y se trata de comprender la naturaleza de las mismas. Permitiendo conocer las ventajas y desventajas del sistema actual; así como la determinación de las áreas afectadas con el desarrollo del sistema informático.

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Enfoque de Sistema

SISTEMA ACTUAL DE REGISTRO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS REALIZADOS POR LA ASOCIACIÓN COMUNITARIA UNIDA POR EL AGUA Y LA AGRICULTURA (ACUA)

OBJETIVO: Realizar un registro, control y seguimiento de los proyectos realizados por la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA).

M E D I O A M B I E N T E

Instituciones cooperantes, comunidades, personal técnico y administrativo de ACUA, organizaciones intermediarias.



Medio Ambiente.

Lo conforman los elementos siguientes:

1. Instituciones Cooperantes: Son las instituciones nacionales o internacionales que proporcionan los recursos necesarios para que ACUA ejecute los proyectos sociales, ya sea proveyendo recursos monetarios, materiales o humanos. ACUA se relaciona con estas instituciones directamente o por medio de las organizaciones intermediarias.
2. Comunidades: Son los beneficiarios directos de los proyectos que son ejecutados por ACUA, enfocándose actualmente en las que estén ubicadas en los municipios de: Huizúcar, San José Villanueva, Comayagua, Tamanique, Chiltiupán, Jicalapa, Teotepeque, Santa Tecla, Zaragoza y Puerto de La Libertad; sin embargo ACUA tiene como propósito beneficiar a más comunidades, incrementando los municipios donde trabaja.
3. Personal operativo y administrativo de ACUA: Empleados y voluntarios de la institución que interactúan con el sistema actual.
4. Organizaciones Intermediarias: En ocasiones para lograr el financiamiento de algún proyecto, ACUA se vale de otra institución para presentar sus proyectos a entes internacionales. Estas organizaciones funcionan como un puente entre ACUA y las Instituciones Financiadoras.

Salidas.

Los resultados que el sistema proporciona al medio ambiente son los siguientes:

1. Consulta de proyectos: Provee las especificaciones de los proyecto finalizados y en ejecución.
2. Informe de los resultados obtenidos: Es el informe final de los resultados que se han tenido con la ejecución de un proyecto, incluyendo la utilización de los fondos proporcionado por las Instituciones Financiadoras, actividades realizadas y comprobantes de que se ha beneficiado a una comunidad.
3. Listado de personal involucrado en el proyecto: Lista el personal involucrado en un proyecto.

Entradas.

Los insumos que el sistema actual necesita del medio ambiente son los siguientes:

1. Datos del proyecto: Son las especificaciones de cada proyecto, lo que incluye el tipo, matriz macro-lógica, planificación de recursos, cronograma de actividades y presupuestos.
2. Datos de personal: Son las especificaciones de cada uno del personal que ejecuta las actividades de los proyectos. Esto incluye el nombre y puesto.

3. Datos de áreas involucradas: Son las especificaciones de las unidades involucradas en cada proyecto, institución intermediaria, comunidad beneficiarias y entidades financiadoras.
4. Datos del avance de las actividades de un proyecto: Resultados periódicos que se van obteniendo por la ejecución de las actividades de los proyectos. Lo que es responsabilidad del personal operativo.

Procesador.

Los elementos que forman parte del sistema son los siguientes:

1. Asignación de actividades al personal: Proceso en donde se le asigna a una persona la macroactividad que deberá de trabajar.
2. Asignación de insumos al personal: Proceso en donde se le asigna a una persona los materiales para realizar las actividades que se le han asignado.
3. Registro de la planificación de actividades: Después de que se les asigna una macroactividad, el personal operativo realiza su planificación semanal para llevar a cabo dicha macroactividad.
4. Consolidación de avances de actividades: Los avances presentados por el personal operativo se consolidan para poder presentar los resultados de lo ejecutado en un período.
5. Cálculo de indicadores: Se evalúa el avance y se compara con los indicadores, para conocer si se debe modificar el indicador o se necesita realizar ajustes.
6. Monitoreo de las actividades de los proyectos: De acuerdo a los avances presentados por el personal operativo se comparan con los indicadores y se evalúa el avance que ha tenido el proyecto.
7. Generación e impresión de informes: Proceso en donde se recaba la información pertinente de un proyecto para generar los informes.
8. Registro de los ajustes presupuestales, de tiempo y de personal: De acuerdo a los resultados que se van obteniendo, se realizan ajustes al presupuesto, se pide prórroga o se decide aumentar el personal.

Control.

Los controles actuales del sistema de administración de los proyectos sociales son los siguientes:

1. Revisión del avance o estado de un proyecto: Se realiza una reunión, generalmente en la fase final de un proyecto, para conocer el trabajo realizado, dejando como constancia un acta donde se incluye cada uno de los puntos tratados y acuerdos llegados.

Frontera.

1. Función de registro, control y seguimiento de los proyectos: Soporta las funciones de captura de las especificaciones de un proyecto, calcular indicadores para la evaluación de los resultados y registro de los ajustes de un proyecto.

Descripción General del Proceso de Registro, Control y Seguimiento de Proyectos

En ACUA se identificó que, para dar inicio a un proyecto, se basa en dos formas, la primera, es en la que cada área técnica realiza una propuesta o perfil de un proyecto, el que ha surgido de un análisis y evaluación en una zona determinada. Dentro de los criterios de análisis y evaluación de una propuesta se debe tener en cuenta el marco de acción de la institución.

La segunda forma que puede dar origen a una propuesta para un proyecto, es la de apoyarse en el Plan Director, que como se detalla en la sección anterior, este es un instrumento que ACUA ha adoptado para realizar análisis de las necesidades que las comunidades tienen referente al tema de abastecimiento de agua y saneamiento básico; de tal forma que se genera un diagnóstico de la situación actual de la zona en estudio, luego se determina la propuesta de acción a seguir. El Plan Director es un proyecto permanente de ACUA, dicho de otra forma es un proyecto a largo plazo, del que pueden surgir nuevas propuestas de acción que se desarrollaran como proyectos independientes.

Propuesta - Plan Director: Como resultado de las dos formas que ACUA ejecuta para conocer las especificaciones de la zona en donde pretende operar, es un documento que muestra el número de habitantes, localización geográfica, necesidades identificadas, grupos comunitarios organizados, cantidad de miembros del grupo, breve descripción de la calidad de vida de los habitantes.

Esta información es enviada a la Gerencia de Planificación, la cual sirve de insumos para realizar de manera formal propuestas de proyectos, que son presentadas y evaluadas internamente. Además, ésta información es acompañada del cronograma de las actividades que se consideran necesarias para llevar a cabo el proyecto, así como la descripción del costo previsto de cada una de las actividades que lo conforma.

Formulación del Proyecto: La formulación de un proyecto se realiza mediante una Matriz Marco-Lógica, versión inicial, verificación tanto del cronograma de actividades como del presupuesto; es decir que en esta etapa, se da formato a una propuesta de actuación que corresponde a una necesidad que han identificado, que luego de realizar una evaluación interna, se prosigue a buscar institución que la financie.

Este procedimiento se subdivide en 3 etapas, de las cuales las últimas dos pueden o no darse:

- Formulación Marco-Lógica inicial.
- Marco-Lógica con observaciones, se debe realizar ajustes según las observaciones.
- Porcentaje financiado, en caso de que una Institución Financiadora no proporcione totalmente los fondos para un proyecto, es posible buscar otra institución que financie las actividades restantes, si el convenio entre ACUA y la Institución lo permite.

Presentación del Proyecto: Se realiza de 2 formas:

- Directamente con los entes financiadores.
- Por medio de organizaciones intermediarias, que se encargan de refinar la propuesta del proyecto para presentarlo a los entes financiadores. Pueden darse reformulaciones debido a las exigencias de las entidades financiadoras. (Observaciones de ONG intermediarias o entidades fin)

Preparación Contable: Cuando es solicitado, el área contable se encarga de preparar las cuentas detalladas para el proyecto, así estén listas para dar inicio a un proyecto.

Planificación Operativa: Al recibir el comunicado para iniciar un proyecto, el Área Técnica realiza la asignación de actividades de acuerdo a la planificación del proyecto aprobado. Para llevar a cabo cada una de dichas actividades que pueden ser macroactividades, el personal encargado debe realizar su planificación semanal que contribuirá a lograr un resultado.

Generación de Avances: Cuando es solicitado por la Gerencia de Planificación, generalmente en la etapa final de un proyecto, el personal técnico prepara informes de actividades realizadas, indicando de manera descriptiva las actividades realizadas con los resultados obtenidos y formas de verificación de dichos resultados, incluyendo igualmente inconvenientes y retrasos.

Consolidación de Avances: Aquí realizan un consolidado de los reportes presentados por cada uno del personal técnico, el cual sirve para generar comparativos contra indicadores y evaluar el avance y/o retraso de un proyecto, y si es necesario realizar los ajustes para continuar adecuadamente la ejecución del proyecto.

Verificación del Avance de un Proyecto: De acuerdo a los resultados de las actividades presentadas por el personal técnico, se realiza una verificación de campo de las actividades reportadas.

Elaboración de Informes Finales: Luego que se ha cumplido el tiempo, verifican los resultados esperados del proyecto, elaboran los reportes finales, en el que se describen las actividades realizadas, los beneficiarios, la parte financiera y los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto. Documento que es enviado a la(s) Institución(es) financiadora(s) que competen.

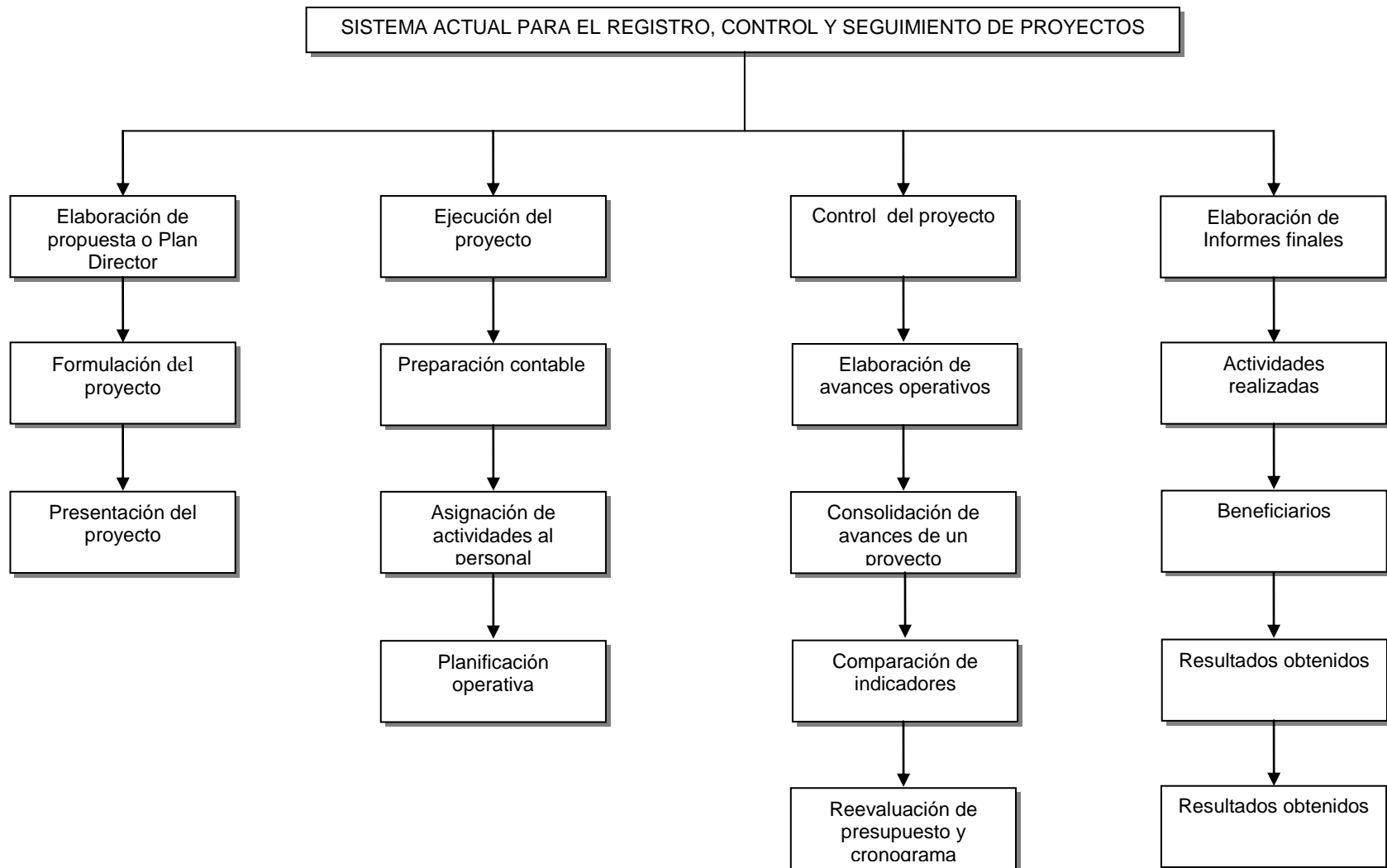
Diagrama Jerárquico de Procesos

Figura 7 – Diagrama jerárquico de los procesos de ACUA

Descripción de Procedimientos Primitivos

A continuación se describen los procesos primitivos relacionados al registro, control y seguimiento de los proyectos que ACUA realiza y que elaboramos para efectos de detallar las operaciones en el orden secuencial que se ejecutan actualmente; además permite conocer las unidades que están relacionadas en dicho proceso, de esta forma poder visualizar el flujo de la información entre ellas.

Acompañando la descripción, también mostramos un diagrama de flujo que representa de forma grafica los procedimientos.

VER CD, ANEXO 11. Descripción de procedimientos primitivos.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Luego de conocer la forma en que se llevan a cabo los procesos de Registro, Control y Seguimiento de los proyectos realizados por ACUA, continuamos con la preparación del diagnóstico, en el cual se analizaron dichos procesos con el objetivo de identificar posibles deficiencias o fallas en el sistema actual que contribuyen al problema definido en la etapa previa. Dentro de las herramientas que se utilizaron para tal propósito tenemos: La Lluvia de Ideas, Diagrama de Causa-Efecto y Diagrama de Pareto, también presentamos una breve descripción de estas.

Lluvia de Ideas

Es una herramienta de trabajo de grupo que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado para presentarlas de forma ordenada. La principal regla es no juzgar; en un principio toda idea es válida ninguna debe ser rechazada. En una lluvia de ideas se busca la cantidad antes que la calidad y se valora la originalidad. Cualquier persona del grupo, podrá aportar cualquier idea de cualquier índole, que crea conveniente para el caso en discusión.

Se deberá utilizar cuando exista la necesidad:

- Liberar la creatividad del equipo de desarrollo
- Generar un número extenso de ideas
- Involucrar a todos en el proceso
- Identificar oportunidades para mejorar

Las diferentes formas de utilizar la lluvia de de ideas son:

- No estructurada (flujo libre)
- Estructurada (en círculo)
- Silenciosa (escrita)

El diagrama de la lluvia de ideas para el diagnóstico de la situación actual del registro, control y seguimientos de los proyectos realizados por ACUA, se presenta en la figura siguiente:

VER CD, ANEXO 12. Diagrama de Lluvia de ideas.

Diagrama de Causa y Efecto

El diagrama de Causa-Efecto o de Ishikawa, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, de problemas específicos. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado.

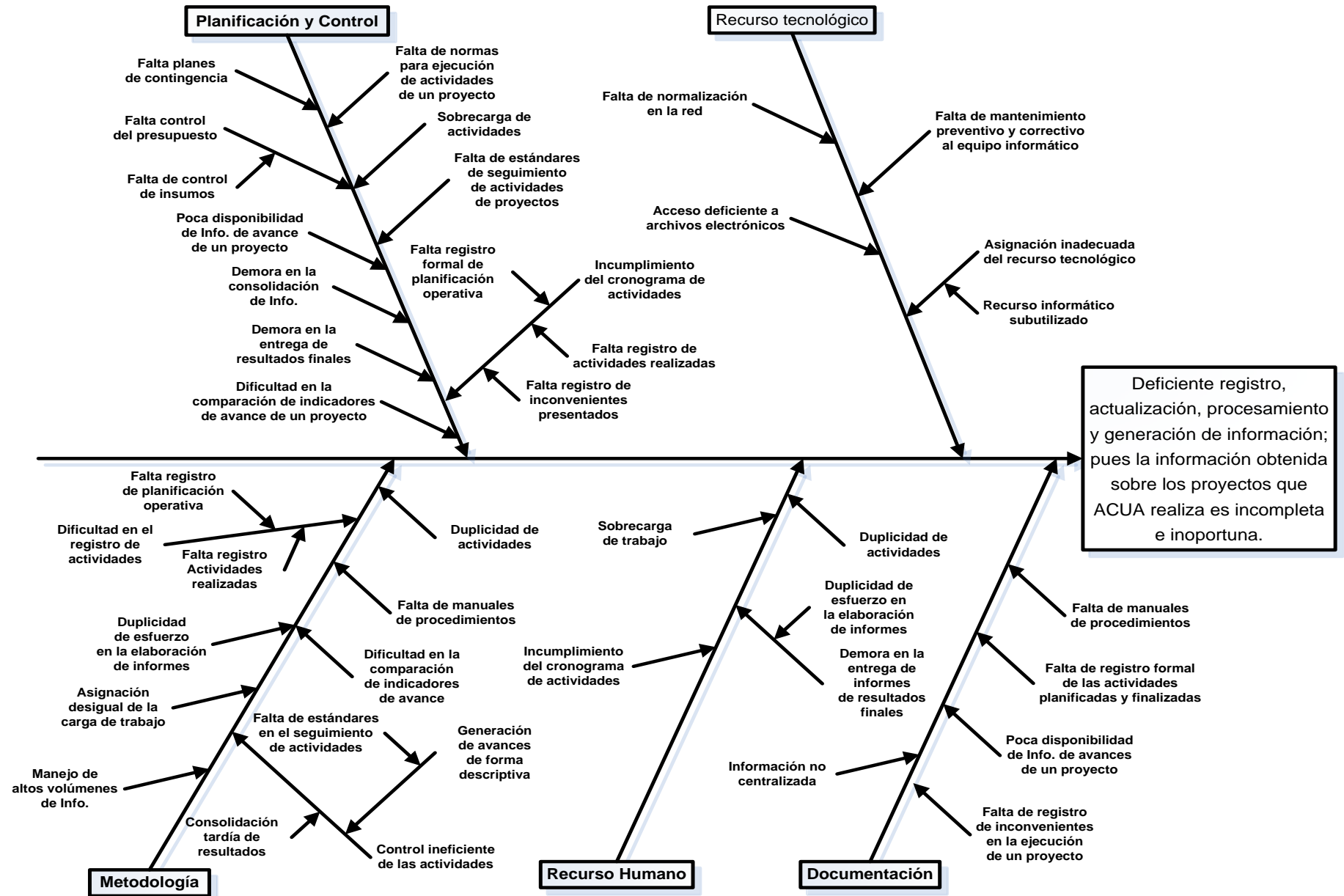
Ventajas

- Permite que el grupo se concentre en el contenido del problema, no en la historia del problema ni en los distintos intereses personales de los integrantes del equipo.
- Ayuda a determinar las causas principales de un problema, utilizando para ello un enfoque estructurado.
- Estimula la participación de los miembros del grupo de trabajo, permitiendo así aprovechar mejor el conocimiento que cada uno de ellos tiene sobre el proceso.
- Incrementa el grado de conocimiento sobre un proceso.

Utilidades

- Identificar las causas-raíz, o causas principales, de un problema o efecto.
- Clasificar y relacionar las interacciones entre factores que están afectando al resultado de un proceso.

Figura 8 – Diagrama de causa y efecto.



A continuación describimos cada una de las causas que inciden posiblemente en la problemática existente en el registro, control y seguimiento de proyectos realizados por ACUA, las cuales han sido agrupadas en cinco categorías generales, de la siguiente forma:

Planificación y Control

Con respecto a los procesos que intervienen en la Planificación y Control de Proyectos se identificaron factores que influyen tanto directa como indirectamente, que impiden la buena realización de estos.

1. Falta Control del Presupuesto: Por la falta de control sobre el presupuesto que es asignado a las actividades de un determinado proyecto, algunas actividades se realizan con el presupuesto de otras actividades, generando un remanente que es descargado en actividades no planificadas.
 - 1.1. Falta de Control de Insumos: Existe material asignado a ciertas actividades de un proyecto; pero éste no se utiliza porque se tiene un remanente de otra actividad o se desconoce la existencia por parte del personal técnico.
2. Poca Disponibilidad de Información del Avance de un Proyecto: En un momento determinado en el que se desea verificar el avance de un proyecto, no se tienen informes necesarios de actividades realizadas para conocer el estado de un proyecto, por lo que debe de consultarse con el personal técnico responsable de cada actividad.
3. Demora en la Consolidación de Información: Cuando se desea elaborar los consolidados de las actividades realizadas de un proyecto, se necesitan reuniones con el personal técnico para conocer los resultados obtenidos.
4. Demora en la Entrega de Resultados Finales: Dado que se necesita consolidar los avances para presentar los resultados finales de un proyecto, estos deben ser recabados nuevamente.
5. Dificultad en la Comparación de Indicadores de Avance de un Proyecto: No se cuenta con información actualizada del avance de las actividades de los proyectos.
6. Falta de Normas para Ejecución de Actividades de un Proyecto: No existen los mecanismos necesarios para regular la ejecución de las actividades de acuerdo a lo planificado.
7. Sobrecarga de Actividades: Por el desconocimiento de la carga de trabajo de cada empleado, se asignan más actividades de la carga de trabajo normal.
8. Falta de Estándares de Seguimiento de Actividades de Proyectos: No existen estándares para evaluar la realización de las actividades planificadas y realizadas de los proyectos.

9. Falta de Planes de Contingencia: Al momento de que se generan inconvenientes o problemáticas en un proyecto, no se cuenta con un plan para resolverlos.
10. Incumplimiento del Cronograma de Actividades: Por la falta de un adecuado registro de las actividades realizadas, existen casos en los que no se realizan actividades por pensar que ya fueron realizadas.
 - 10.1. Falta Registro de Inconvenientes Presentados: No se mantienen registros de los inconvenientes presentados en la realización de los proyectos, por lo que no existe una retroalimentación en la planificación de nuevos proyectos.
 - 10.2. Falta Registro de Actividades Realizadas: No se lleva una bitácora actualizada de las actividades realizadas para un proyecto.
 - 10.3. Falta Registro Formal de Planificación Operativa: El personal técnico no cuenta con un registro formal de las actividades que planea realizar en un período, y verificar que éstas conlleven a un resultado existente en un proyecto.

Recurso Tecnológico

11. Acceso Deficiente a Archivos Electrónicos: Dado que los documentos de los proyectos son realizados en computadores específicos, los archivos no están disponibles hasta que son enviados por correo o por medio de un dispositivo de almacenamiento extraíble.
12. Falta de Mantenimiento Preventivo y Correctivo al Equipo Informático: El equipo informático con que cuenta ACUA no recibe un adecuado mantenimiento, por lo que el equipo queda inutilizable y se genera pérdida de información sobre los proyectos.
13. Asignación inadecuada del recurso tecnológico: Existen tareas que requieren de equipo informático de alto desempeño; pero este es asignado a tareas que no lo necesitan.
 - 13.1. Recurso Informático Subutilizado: ACUA cuenta con equipo informático de gran desempeño; pero este es utilizado para tareas de oficina cotidianas.
14. Falta de Normalización en la Red: La infraestructura de la red genera inconvenientes para la transferencia de datos y/o documentos.

Recurso Humano

15. Incumplimiento del Cronograma de Actividades: El personal técnico no lleva un adecuado registro de las actividades realizadas, por lo que no realizan ciertas actividades por pensar que ya fueron realizadas.

16. Duplicidad de Actividades: Dado que no se cuenta con un registro de la planificación operativa semanal de cada empleado, se dan casos en que una misma actividad de un proyecto se realiza más de una vez.
17. Demora en la Entrega de Informes de Resultados Finales: Dado que se necesita consolidar los avances para presentar los resultados finales de un proyecto, estos deben ser recabados nuevamente.
 - 17.1. Duplicidad de Esfuerzo en la Elaboración de Informes: Cuando se necesita elaborar informes, los datos son consultados directamente con el personal que realizó las actividades en varias fases de la ejecución de un proyecto.
18. Personal con Sobrecarga de Trabajo: El personal existente es insuficiente para la cantidad de actividades que realiza la organización.

Documentación

19. Falta de Manuales de Procedimientos: No existe un documento en donde se describa la forma de operar de la organización, por lo que el personal desconoce aspectos de su trabajo; ya sea deberes o derechos.
20. Poca Disponibilidad de Información de Avances de un Proyecto: No se cuenta con un documento actualizado de las actividades finalizadas de un proyecto.
21. Falta de un Registro de Inconvenientes Frecuentes en las Actividades: Al momento de que se generan inconvenientes en la realización de las actividades, éste se evalúa y se soluciona, omitiendo un registro para una futura consulta y retroalimentación.
22. Información no Centralizada: En la planificación de un proyecto cada personal involucrado debe mantener una copia de la documentación de un proyecto, lo que genera múltiples versiones, desconocimiento de los cambios realizados, información desfasada y mayor esfuerzo en la consolidación de información.
23. Falta de Registro Formal de las Actividades Planificadas y Finalizadas: No se cuenta con una bitácora formal en donde se lleve registro de las actividades planificadas para un período, ni las que ya fueron finalizadas.

Metodología

24. Asignación Desigual de la Carga de Trabajo: Las actividades de un proyecto no son distribuidas equitativamente entre el personal técnico.
25. Control Ineficiente de las Actividades: Las actividades de un proyecto son realizadas varias veces por diferente personal.

- 25.1. Consolidación Tardía de Resultados: Los consolidados de los resultados obtenidos son elaborados hasta cuándo se debe de entregar el informe final de los proyecto.
- 25.2. Generación de Avances de Forma Descriptiva: La mayor parte de los avances que se solita al personal técnico, se realizan de forma descriptiva, es decir de manera subjetiva.
- 25.2.1. Falta de Estándares en el Seguimiento de Actividades: Dado que no se cuenta con formatos estándar y la característica narrativa de los informes, vuelve el seguimiento de los proyectos lento y engorroso.
26. Dificultad en la Comparación de Indicadores de Avance: Dado que gran parte de los resultados de las actividades son presentados de forma narrativa y subjetiva, además de que son entregados en la fase final del proyecto, dificulta la comparación de lo planificado con lo real en un momento determinado.
27. Duplicidad de Esfuerzo en la Elaboración de Informes: Dificultad en consultar información referente a un proyecto; ya que puede que no existan o que hayan múltiples versiones de los documentos o consolidados.
28. Dificultad en el Registro de Actividades: No se cuenta con formularios estandarizados para reportar las actividades planificadas.
- 28.1. Falta Registro de Actividades Realizadas: No se cuenta con formularios estandarizados para reportar las actividades realizadas.
- 28.2. Falta Registro de Planificación Operativa: No se cuenta con formularios estandarizados para reportar la planificación operativa.
29. Manejo de Altos Volúmenes de Información: Los proyectos de ACUA incluyen macroactividades, sub-macroactividades, cronograma, indicadores, fuentes verificables, presupuesto, además de las múltiples versiones que puedan existir. Por lo que al personal se le dificulta manejar toda esta cantidad de información.

Problemática

Deficiente registro, actualización, procesamiento y generación de información; pues la información obtenida sobre los proyectos que ACUA realiza es incompleta e inoportuna.

Diagnóstico

Después de haber planteado un Diagrama de Causa y Efecto, y apoyado en una entrevista, llegamos a la conclusión que la problemática en ACUA se encuentra alrededor del control de las actividades. El hecho de no conocer la carga de trabajo del personal provoca una asignación desigual, duplicidad de actividades y retrasos en la ejecución de un proyecto, además de una inadecuada distribución de los recursos (dinero y materiales).

El desconocimiento de la carga de trabajo es provocado por la falta de un registro actualizado de avances en el desarrollo de un proyecto, afectando igualmente los informes finales que deben ser entregados a la Institución Financiadora del proyecto y que sirven de insumo para la memoria de labores anual de ACUA.

Diagrama de Pareto

El principio de Pareto afirma que en todo grupo de elementos o factores que contribuyen a un mismo efecto, unos pocos son responsables de la mayor parte de dicho efecto²⁶.

El diagrama de Pareto permite realizar una comparación cuantitativa y ordenada de mayor a menor los factores que inciden en un problema determinado, esto de acuerdo a la frecuencia de contribución de cada uno de los factores al problema. Dicha comparación ayuda a identificar y guiar los pocos factores vitales diferenciándolos de los muchos factores que son triviales; además que se concluye con la recomendación de atacar aquellos factores que representan aproximadamente un porcentaje del 80% de las causas identificadas. De esta forma Pareto establece, que se priorizan las propuestas de solución al problema, sin haber creado una solución total a dicho problema.

Los factores que se identificaron por medio de entrevistas²⁷ al personal involucrado en el proceso de formulación, planificación, control y ejecución de proyectos, se han agrupado en 5 categorías de la siguiente forma:

A. DOCUMENTACIÓN	
Falta de Manuales de Procedimientos.	5
Poca Disponibilidad de Información de Avances de un Proyecto.	4
Falta de Registro Formal de las Actividades Planificadas y Finalizadas.	4
Información no Centralizada.	2.25
Falta de un Registro de Inconvenientes Frecuentes en las Actividades.	2

Tabla 24– Factores de la categoría de Documentación.

²⁶ Ver CD, Anexo 8. Descripción de la Técnica de Pareto.

²⁷ Ver CD, Anexo 6. Entrevista.

B. PLANIFICACIÓN Y CONTROL	
Demora en la Consolidación de Información.	4
Sobrecarga de Actividades.	4
Poca Disponibilidad de Información del Avance de un Proyecto.	3.75
Dificultad en la Comparación de Indicadores de Avance de un Proyecto.	3.75
Falta Control del Presupuesto.	3.25
Demora en la Entrega de Resultados Finales.	3.25
Falta de Planes de Contingencia.	3.25
Falta Registro de Inconvenientes Presentados.	3.25
Falta Registro de Actividades Realizadas.	3.25
Falta de Estándares de Seguimiento de Actividades de Proyectos.	3
Falta Registro Formal de Planificación Operativa.	3
Incumplimiento del Cronograma de Actividades.	2.5
Falta de Control de Insumos.	2.25
Falta de Normas para Ejecución de Actividades de un Proyecto.	2

Tabla 25 – Factores de la categoría de Planificación y Control.

C. METODOLOGÍA	
Consolidación Tardía de Resultados.	4
Control Ineficiente de las Actividades.	3.75
Falta de Estándares en el Seguimiento de Actividades.	3.75
Generación de Avances de Forma Descriptiva.	3.5
Dificultad en la Comparación de Indicadores de Avance.	3.5
Asignación Desigual de la Carga de Trabajo.	3
Falta Registro de Actividades Realizadas.	3
Falta Registro de Planificación Operativa.	3
Duplicidad de Esfuerzo en la Elaboración de Informes.	2.75
Dificultad en el Registro de Actividades.	2.5
Manejo de Altos Volúmenes de Información.	2

Tabla 26 – Factores de la categoría de Metodología.

D. RECURSO TECNOLÓGICO	
Falta de Mantenimiento Preventivo y Correctivo al Equipo Informático.	3.75
Falta de Normalización en la Red.	3.75
Asignación inadecuada del recurso tecnológico.	2
Acceso Deficiente a Archivos Electrónicos.	1.75
Recurso Informático Subutilizado.	1.5

Tabla 27 – Factores de la categoría de Recurso Tecnológico.

E. RECURSO HUMANO	
Demora en la Entrega de Informes de Resultados Finales.	3.5
Duplicidad de Esfuerzo en la Elaboración de Informes.	3.25
Personal con Sobrecarga de Trabajo.	3.25
Duplicidad de Actividades.	2.75
Incumplimiento del Cronograma de Actividades.	2.5

Tabla 28 – Factores de la categoría de Recurso Humano.

Estos factores son los identificados por personal involucrado, que han sido ordenados en forma descendente por relevancia. De acuerdo a las entrevistas realizadas para detectar las causas que generan la problemática planteada anteriormente surgieron una serie de factores, que para detectar las causas más relevantes, se listaron, solicitando una categorización del grado de relevancia que representan, asignando un valor entre 1 y 5, siendo 5 la causa de mayor relevancia y 1 la de menor relevancia. Puesto que la entrevista se efectuó a varios usuarios, se generó un promedio.

Para continuar con el análisis de Pareto determinamos la Frecuencia, Porcentaje y Porcentaje Acumulado de cada una de las categorías descritas anteriormente.

La frecuencia la obtenemos de la suma del promedio de los factores mencionados, agrupado en las categorías descritas anteriormente tenemos:

No	Categoría	Frecuencia	Porcentaje*	Porc. Acumulado
B	Planificación y Control	44.50	35.74	35.74
C	Metodología	34.75	27.91	63.65
A	Documentación	17.25	13.86	77.51
E	Recurso Humano	15.25	12.25	89.76
D	Recurso Tecnológico	12.75	10.24	100.00

Tabla 29 – Tabla de Pareto para SIMA - ACUA.

Para obtener el porcentaje* se utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{*Porcentaje} = (\text{Frecuencia} / \text{Total de Frecuencias}) * 100\%$$

Donde, el Total de Frecuencias es igual a **124.50**.

El diagrama de Pareto correspondiente es el siguiente:

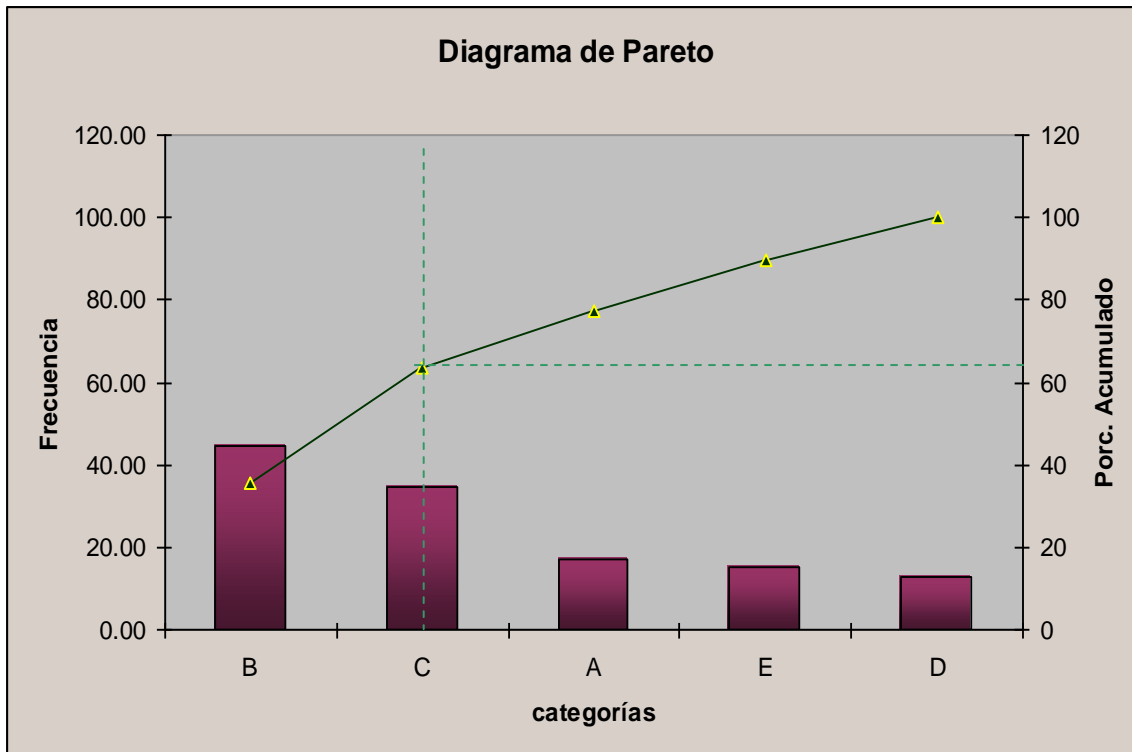


Figura 9 – Diagrama de Pareto.

Para señalar los elementos “Pocos Vitales” y los “Muchos Triviales” en el diagrama de Pareto, tomamos en cuenta una tercera categoría llamada “Zona Dudosa” que establece JM Juran (VER CD, Anexo 8. Descripción del Diagrama de Pareto), esto ya que no existe una frontera claramente visible para diferenciar dichos elementos, para tal caso, se identificó los factores que tienen una pendiente muy inclinada en su representación lineal, y que en general permiten recomendar que se ataquen los problemas que cubren aproximadamente el 60%. Por lo tanto, en el diagrama se puede observar que los factores que tienen pendiente más inclinada, son los agrupados en las categorías siguientes:

- Planificación y Control. (Ver tabla 25)
- Metodología. (Ver tabla 26)

Conclusión

Por medio del Diagrama de Pareto se identificaron las causas a las que se debe dar solución a corto plazo, puesto que estas cubren aproximadamente el 63.65% de la problemática planteada; estas causas comprenden las categorías de:

Planificación y Control, en la que factores como “Demora en la consolidación de la información”, “Poca disponibilidad de información de avance de un proyecto”, “Dificultad en la comparación de indicadores”, “Demora en la entrega de resultados finales”, “Sobrecarga de actividades” por el desconocimiento de carga del personal, entre otros, son factores que tienen mayor incidencia en la problemática planteada, por lo que la pronta solución de estos contribuirá en gran medida a la solución de la problemática planteada.

Y Metodología con la que se reporta el avance de un proyecto, además de la falta de mecanismos que precisen al personal a realizar dicha acción. Pues los factores como la “Consolidación tardía de resultados” por no tener periodos determinados para elaborarlos, “Control ineficiente de actividades” pues no se lleva un monitoreo de estas en su momento, “Falta de estándares en el seguimiento de actividades” por la forma de realizar los reportes que es múltiple y descriptiva, entre otros, son factores que a su vez están relacionados con la forma de realizar el proceso de Planificación y control, por lo que también forman parte de los factores a los que se debe dar solución a corto plazo.

Por tal motivo, la solución definida está orientada a contribuir en el mejoramiento de estos factores (Planificación y Control y Metodología) que han sido identificados como los más importantes, para que de tal forma se generen soluciones más eficientes y que se resuelva aproximadamente el 63.65% de la problemática.

Se recomienda mejorar la forma en que se reportan los avances, de forma que permita contar con información actualizada, centralizada y accesible sobre el estado de un proyecto. Esto además, permitirá la consolidación de informes de una manera fácil y a tiempo.

Asimismo, se mantendrá un registro de los inconvenientes que se presenten durante la ejecución de un proyecto.

CAPÍTULO III. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS

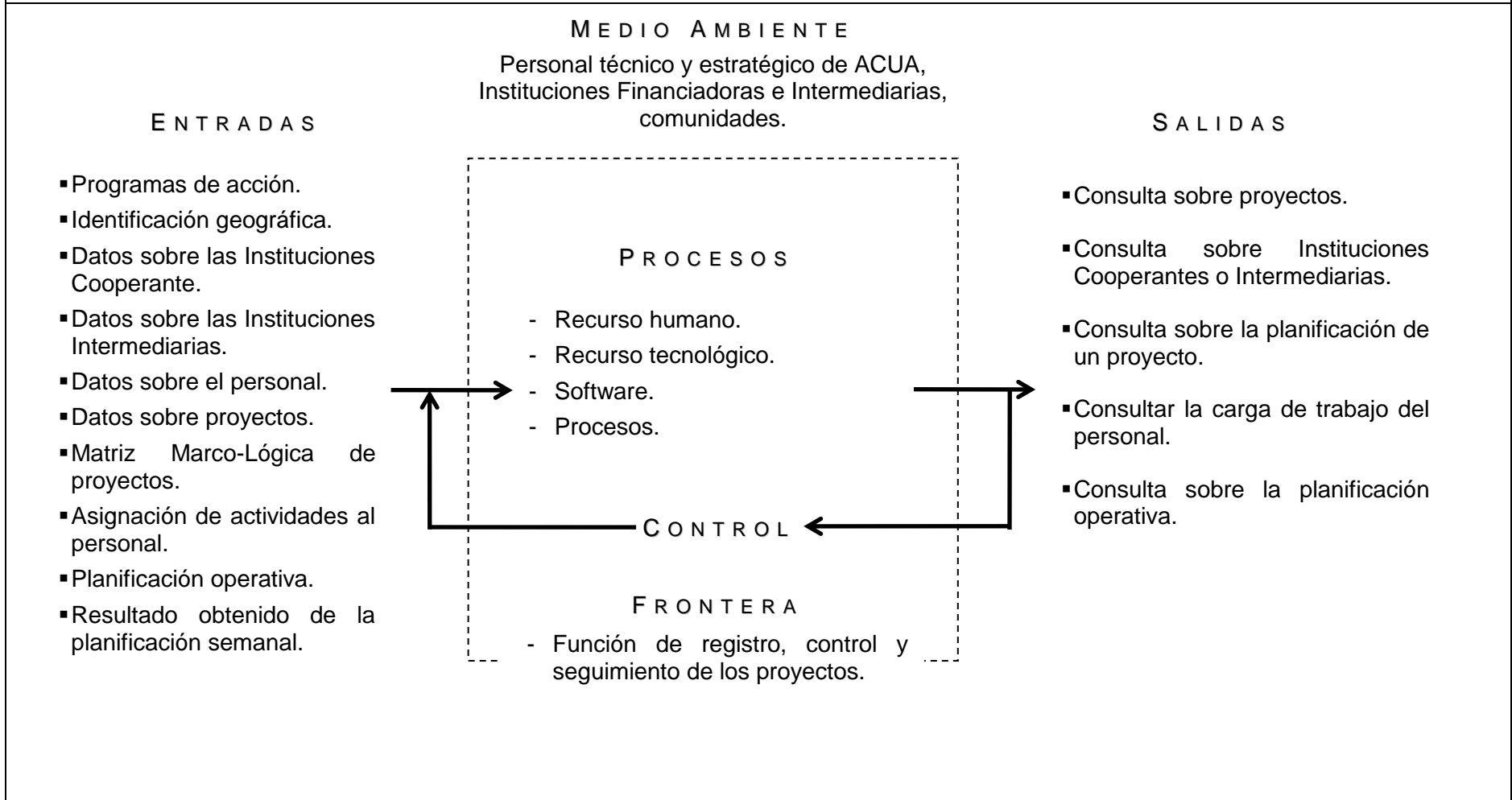
Etapa donde se establece con claridad la funcionalidad requerida para el nuevo sistema desarrollado. Funcionalidad que es documentada de tal forma que los desarrolladores tengan especificaciones claras sobre qué trabajar, además de validar los resultados obtenidos. En esta etapa se plantean lo que el usuario solicite, clasificándolos como informáticos, operativos y de desarrollo.

Esta etapa es muy importante desarrollarla de la mejor manera; ya que aquí es donde depende si el sistema cumple con las expectativas del personal de la organización. También es elemental trabajar de la mano con los usuarios para poder responder a la pregunta: “¿Qué es lo que necesita el usuario?”, del mismo modo el equipo de desarrollo debe de comprender el por qué se maneja de esa forma la administración de los proyectos.

ENFOQUE DE SISTEMA

SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL REGISTRO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LOS PROYECTOS REALIZADOS POR LA ASOCIACIÓN COMUNITARIA UNIDA POR EL AGUA Y LA AGRICULTURA (ACUA)

OBJETIVO: Realizar el registro, control y seguimiento de los proyectos realizados por la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA), para mejorar la vigilancia de los recursos y ampliar la capacidad de ayuda a las comunidades del sector donde trabaja.



Medio Ambiente.

El medio ambiente para SIMA–ACUA lo conforman los elementos siguientes:

1. Personal estratégico de ACUA: Persona encargada de realizar la administración del proyecto y de realizar las gestiones necesarias para la búsqueda de financiar un proyecto.
2. Gerencia de Planificación: Personal encargado de realizar el registro de la planificación del proyecto.
3. Técnicos: Personal encargado de la ejecución, por lo tanto realiza registro de operaciones. (Actividades y/o tareas realizadas referentes a un proyecto)
4. Comunidades: Grupo de personas que demandan la satisfacción de una necesidad en la que ACUA contribuirá. Son los beneficiarios directos de los proyectos que son ejecutados por ACUA, enfocándose actualmente en las que estén ubicadas en los municipios de: Huizúcar, San José Villanueva, Comayagua, Tamanique, Chiltiupán, Jicalapa, Teotepeque, Santa Tecla, Zaragoza y Puerto de La Libertad; sin embargo ACUA tiene como propósito beneficiar a más comunidades, incrementando los municipios donde trabaja.
5. Instituciones Financiadoras: Instituciones nacionales o internacionales que apoya económicamente un proyecto y a la cual se rinde informes de los resultados obtenidos. También es posible que apoyen con recursos materiales o humanos. ACUA se relaciona con estas instituciones directamente o por medio de las Instituciones Intermediarias.
6. Instituciones Intermediarias: En ocasiones para lograr el financiamiento de algún proyecto, ACUA se vale de otra institución para presentar sus proyectos a entes internacionales. Estas organizaciones funcionan como un puente entre ACUA y la(s) Institución(es) Financiadora(s).

Salidas.

La información que los usuarios obtienen de SIMA–ACUA es la siguiente:

1. Consulta sobre proyectos: Información correspondiente a los proyectos realizados por ACUA.
 - 1.1. Historial de proyectos realizados por ACUA.
 - 1.2. Informe del grado de avance de los proyectos.
 - 1.3. Informe de proyectos por comunidad.
 - 1.4. Informe de proyectos por tipo o programa de acción, ejecutados en cada comunidad.
 - 1.5. Informe del personal involucrado de un proyecto.
 - 1.6. Informe de proyectos por área geográfica. (Departamento, municipio o cantón)
 - 1.7. Informe de proyectos por programa de acción.
 - 1.8. Informe de proyectos financiados por una Institución Cooperantes específica.

- 1.9. Informe de proyectos financiados por una Institución Intermediaria específica.
2. Consulta sobre Instituciones Cooperante: Información correspondiente a las Instituciones Financiadoras con las que ACUA tiene relación.
 - 2.1. Informe sobre los datos de las Instituciones Cooperantes.
3. Consulta sobre Instituciones Intermediarias: Información correspondiente a las Instituciones Intermediarias con las que ACUA trabaja para obtener financiamiento para los proyectos en el área internacional.
 - 3.1. Informe sobre los datos de las Instituciones Intermediaria.
4. Consulta sobre la planificación de un proyecto: Información sobre la planificación de los proyectos.
 - 4.1. Informe sobre los resultados, macroactividades planificadas para un proyecto con sus respectivas sub-macroactividades.
 - 4.2. Informe del cronograma de un proyecto.
 - 4.3. Informe del presupuesto de un proyecto.
 - 4.4. Informe sobre el grado de avance de un proyecto por resultado, macroactividad y sub-macro actividad.
 - 4.5. Informe de macroactividades o sub-macroactividades críticas.
 - 4.6. Informe de los resultados que han sido alcanzados en un período.
5. Consultar la carga de trabajo del personal: Información sobre la carga asignada a cada uno de los empleados del área técnica.
 - 5.1. Informe de las actividades asignadas a cada empleado del área técnica.
6. Consulta sobre la planificación operativa: Información correspondiente a la planificación que realiza el personal del área técnica de forma semanal.
 - 6.1. Informe de la planificación operativa por empleado.
 - 6.2. Informe sobre el personal que no ha reportado planificación operativa.
 - 6.3. Informe sobre el personal que no ha reportado resultados.
 - 6.4. Informe sobre el grado de avance técnico de las actividades por empleado.
 - 6.5. Solicitud de recursos técnicos.
 - 6.6. Solicitud de recursos financiero.
 - 6.7. Historial de actividades realizadas por empleado.

Entradas.

Los insumos que SIMA–ACUA necesita del medio ambiente son los siguientes:

1. Programas de acción: Datos sobre los diferentes programas de acción con que trabaja ACUA.
2. Identificación geográfica: Datos sobre la ubicación geográfica de las diferentes comunidades con las que opera ACUA.
3. Datos sobre las Instituciones Financiadoras: Datos sobre las instituciones que proporcionan cooperación con las que mantiene una relación ACUA.
4. Datos sobre las Instituciones Intermediarias: Datos sobre las instituciones que son puente entre ACUA y la institución(es) que proporcionarían los fondos para la ejecución de un proyecto.
5. Datos sobre las Convocatorias: Ofertas de financiamiento de proyectos que las instituciones cooperantes publican.
6. Datos sobre el personal: Datos sobre los empleados de las diferentes áreas que conforman ACUA.
7. Datos sobre proyectos: Datos generales sobre un proyecto.
8. Matriz Marco-Lógica de proyectos: Elementos de la planificación de un proyecto. Lo que incluye objetivos, resultados, macroactividades, cronograma, presupuesto, indicadores, fuentes verificables y factores externos.
9. Asignación de actividades al personal: Asignación de la carga de trabajo a cada uno de los empleados.
10. Planificación operativa: Actividades que el personal técnico planifica realizar en la semana.
11. Resultado obtenido de la planificación semanal: Logros o inconvenientes encontrados en la realización de las actividades planificadas por el personal técnico para una semana.

Procesos.

Dentro de los componentes que integran SIMA–ACUA tenemos los siguientes:

1. Recursos humanos: El recurso humano es uno de los elementos primordiales y fundamentales; ya que es uno de los componentes que estará en constante interrelación con el sistema informático, entre los cuales podemos mencionar: dirección ejecutiva, gerencia de planificación, gerencia de operaciones y personal técnico.
2. Recursos tecnológicos: Este es un componente muy importante para que la ejecución de SIMA–ACUA se dé con la normalidad; ya que en él están integrados cada uno de los equipos tecnológicos que son necesarios para la operación del sistema.

3. **Software:** El software comprende aquellos elementos intangibles tales como: el sistema informático, base de datos, sistema operativo, etc.; a través de los cuáles se registra, procesa y almacena los datos, y en donde además puede consultar y generar la información deseada.
4. **Procesos:** En este componente están integrados todos y cada uno de los procesos que se encuentran directamente relacionados con el registro control y seguimiento de los proyectos realizados por ACUA.
 - 4.1. Mantenimiento de catálogos de Instituciones Cooperantes, convocatorias, áreas programáticas, comunidades y proyectos.
 - 4.2. Registro de planificación tanto del proyecto como operativa.
 - 4.3. Generación de informe de resultados obtenidos.
 - 4.4. Generación de consulta.

Relaciones.

Externas entre el entorno y el sistema:

1. Comunidades, entrega al sistema datos generales, así como la descripción de la necesidad que presentan.
2. Instituciones Cooperantes, brinda al sistema datos generales propias de la institución, así como las ofertas o convocatorias para financiar proyectos. También el sistema le brinda información sobre los resultados obtenidos con la realización de un proyecto.
3. Técnico, brinda al sistema datos sobre las actividades a realizar (planificación operativa); así como el resultado de cada una de estas, es decir de las actividades realizadas y/o inconvenientes presentados que influyen en la no realización de alguna de estas.
4. Gerencia de Planificación, brinda al sistema datos sobre la planificación estratégica de un proyecto, incluyendo lo que se pretende alcanzar; así como las actividades necesarias para alcanzar los resultados plasmados y el recurso necesario para llevar a cabo cada una de estas actividades.
5. Director, brinda al sistema datos sobre las Instituciones que darán apoyo los proyectos realizados por ACUA.

Internas entre los subsistemas:

1. El mantenimiento de catálogos de Instituciones Cooperantes, convocatorias, reciben los datos de las entradas que brindan las Instituciones Financiadoras. El catálogo de comunidades recibe datos de la entrada que brinda las comunidades en estudio. El catálogo de áreas programáticas y proyectos recibe datos de las entradas que brinden el personal estratégico de ACUA.

2. El registro de planificación, toma datos de los catálogos que mantiene el sistema y de la planificación que registre la Gerencia de Planificación junto con el Técnico en cada caso.
3. El registro de operaciones, toma datos del registro de planificación y de las operaciones que registre el técnico.
4. Generación de consulta de avance de un proyecto toma datos de los catálogos de proyectos y comunidades que mantiene el sistema; así como del registro de operaciones y planificación.
5. Generación de informes de resultados obtenidos, toma datos de los catálogos que mantiene el sistema; así como de los registros de planificación y operaciones.

Control.

1. El avance de los indicadores y los resultados obtenidos son comprobados por medio de la existencia física de las fuentes de verificación reportadas por el personal técnico.
2. Notificaciones sobre retraso en la ejecución de los proyectos.
3. Control de acceso y niveles de usuario, por medio de una autenticación y roles.

Frontera.

1. Función de registro, control y seguimiento de los proyectos: Soporta las funciones de captura de las especificaciones de un proyecto, calcular indicadores para la evaluación de los resultados y registro de los ajustes de un proyecto.

Este diagrama se basa en las necesidades expuestas por el usuario, para mayor detalle consulte el CD, ANEXO 13. Carta de aceptación de requerimientos.

DIAGRAMA JERÁRQUICO DE PROCESOS PROPUESTOS

A continuación se presenta el diagrama jerárquico de procesos propuestos, en el que se muestran los procesos principales que interactuarán en el sistema de Registro Control y Seguimiento de Proyectos en ACUA.

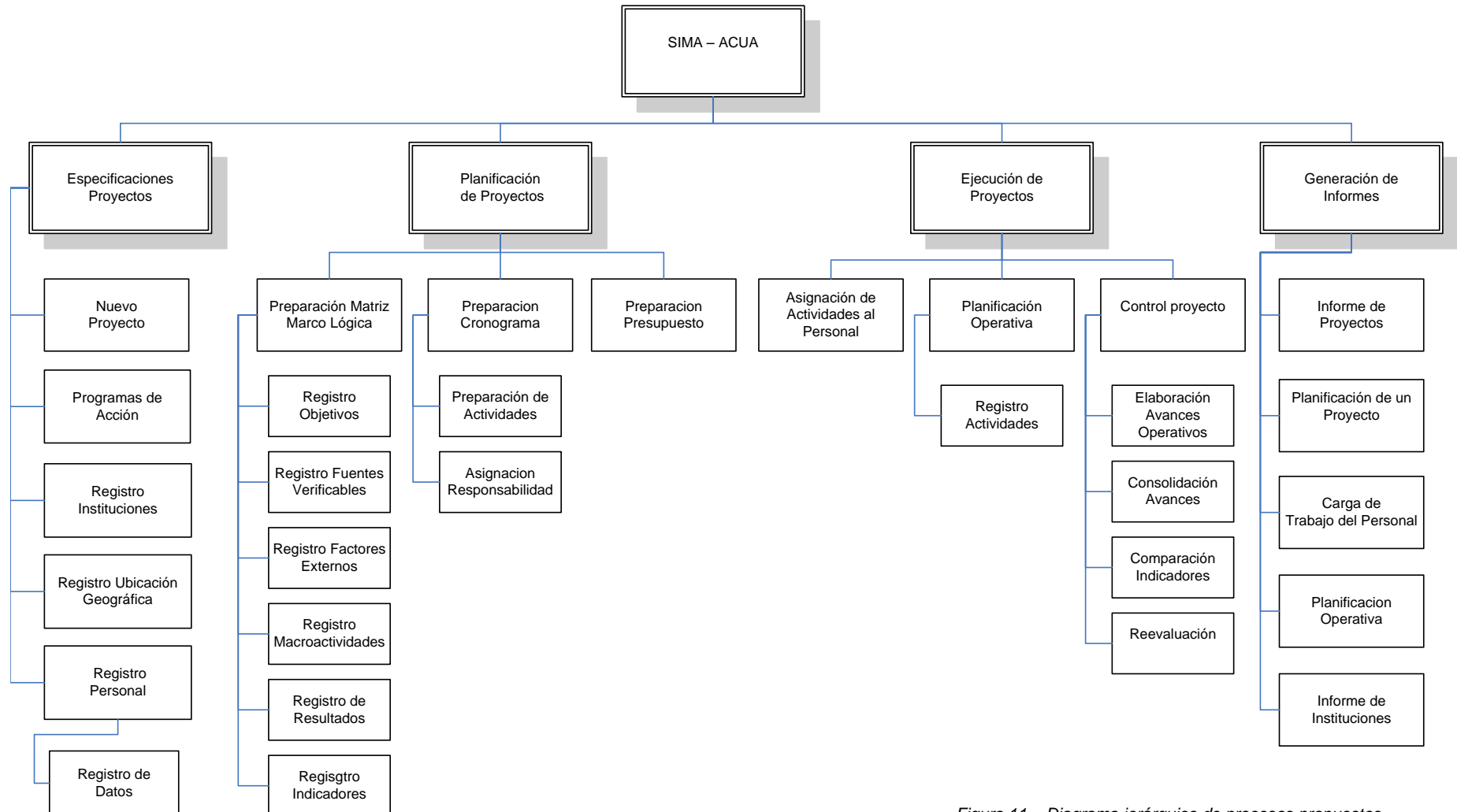


Figura 11 – Diagrama jerárquico de procesos propuestos.

Descripción de la Jerarquía de Procesos

En el diagrama anterior se definieron cuatro procesos principales, que son:

- ▶ Especificaciones Proyectos.
- ▶ Planificación de Proyectos.
- ▶ Ejecución de Proyectos.
- ▶ Generación de Informes Finales.

A continuación se presenta una breve descripción de estos procesos.

PROCESO 1: ESPECIFICACIONES DE PROYECTOS.

1.1 Nuevo Proyecto.

Este proceso se origina cuando en ACUA pretenden dar marcha a un nuevo proyecto. Para dar inicio a un proyecto, se basa en dos formas, la primera, es en la que cada área técnica realiza una propuesta o perfil de un proyecto, el que ha surgido de un análisis y evaluación en una zona determinada. Dentro de este proceso de análisis y evaluación se deben tener en cuenta ciertos criterios así como el marco de acción de la institución.

La segunda forma que puede dar origen a una propuesta para un proyecto, es la de apoyarse en el Plan Director, que como se detalla en la sección de Antecedentes, este es un instrumento que ACUA ha adoptado para realizar análisis de las necesidades que las comunidades tienen referente al tema de abastecimiento de agua y saneamiento básico; de tal forma que se genera un diagnóstico de la situación actual de la zona en estudio, luego se determina la propuesta de acción a seguir. El Plan Director es un proyecto permanente de ACUA, dicho de otra forma es un proyecto a largo plazo, del que pueden surgir nuevas propuestas de acción que se desarrollaran como proyectos independientes.

Como resultado de las dos formas que ACUA ejecuta para conocer las especificaciones de un nuevo proyecto, es un documento que detalla el tema del nuevo proyecto, una descripción del mismo, localización geográfica de la comunidad en estudio, número de habitantes, necesidades identificadas, grupos comunitarios organizados, cantidad de miembros del grupo, breve descripción de la calidad de vida de los habitantes.

Esta información es enviada a la Gerencia de Planificación, la cual sirve de insumos para realizar de manera formal la propuesta del proyecto, que son presentadas y evaluadas internamente junto con la Dirección Ejecutiva. Además, ésta información es acompañada del cronograma de las actividades que se consideran necesarias para llevar a cabo el proyecto, así como la descripción del costo previsto de cada una de las actividades que lo conforma, esta documentación para su posterior evaluación.

1.2 Programas de Acción.

El proceso de Programas de Acción inicia cuando la Dirección Ejecutiva de ACUA efectúa una evaluación y/o reestructuración en sus áreas de acción, en la que pueden surgir nuevas líneas de acción en el operar de la institución, por lo que es necesario mantener un registro de estas evaluaciones. El resultado, también puede ser mantenerse con las que cuentan actualmente. La dirección Ejecutiva de ACUA ha realizado este proceso desde sus inicios cada cierto tiempo, pues en los inicios de ACUA solo se operaba con un programa de acción, los que actualmente se ha ampliado a 5 programas de acción.

1.3 Registro de Instituciones.

Este proceso se origina cuando la Dirección Ejecutiva de ACUA inicia nuevas relaciones con Instituciones a las que les interesa la visión y forma de operar de ACUA, por lo que están dispuestas a ser entes financiadoras de proyectos determinados. En este proceso existen 2 tipos de relaciones con las instituciones, las que son directas y las que son indirectas. Las relaciones directas, son en las que ACUA trata directamente con la institución, las relaciones indirectas, son en las que existen Instituciones Intermediarias, que pueden ser otras ONG's las encargadas de tratar entre ACUA y la Institución financiadora. En cualquiera de los dos casos, se lleva un registro de los datos de estas instituciones, el caso de las relaciones indirectas, se lleva registro de las 2 instituciones, tanto de la intermediaria como la financiadora.

1.4 Registro Ubicación Geográfica.

En este proceso, el Área Técnica es la que realiza una investigación del área geográfica en la trabaja ACUA, en el que recopila la ubicación geográfica de cada una de las comunidades que se encuentran en el marco de acción actual de la institución. De la misma forma si existen nuevas zonas en las que se pretende ejecutar proyectos, se mantiene un registro de esta información geográfica. El resultado de esta investigación es un documento de ubicación geográfica de las comunidades, que contiene, el departamento, municipio, cantón y caserío al que pertenecen las comunidades con las que opera la institución.

1.5 Registro Personal.

1.5.1 Registro de Datos

En este proceso se realiza el registro del personal involucrado en los proyectos de la institución. Este se inicia cuando la Gerencia de Planificación envía los datos del personal involucrado en un proyecto determinado a la Dirección Ejecutiva, siendo esta quien mantiene un registro de los datos generales de cada persona.

PROCESO 2: PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS.

La formulación de un proyecto se realiza mediante una Matriz Marco-Lógica, versión inicial, que el Área Técnica envía a la Gerencia de Planificación para realizar la propuesta formal para un dicho proyecto. De igual forma se encarga de la verificación tanto del cronograma de actividades como del presupuesto; es decir que en esta etapa, se da formato a una propuesta de actuación que corresponde a una necesidad que ha sido identificada. Por tanto es la Gerencia de Planificación la encargada de realizar y registrar cada una de las partes de la Planificación del Proyecto.

2.1 Preparación de Matriz Marco Lógica.

2.1.1 Registro de Objetivos.

Este proceso inicia cuando el Área Técnica envía las especificaciones de un nuevo proyecto a la Gerencia de Planificación, que es la encargada de realizar la propuesta formal del proyecto, por lo que define los objetivos que corresponden a dicho proyecto. Estos objetivos son tanto generales como específicos.

2.1.2 Registro de Fuentes Verificables.

El proceso es realizado por la Gerencia de Planificación cuando el Área Técnica envía el documento con las especificaciones de la propuesta de proyecto. Se registran las Fuentes Verificables para dicho proyecto.

2.1.3 Registro Factores Externos.

Se refiere al hecho de identificar los factores que pueden intervenir de forma inesperada en el desarrollo de un proyecto. Esta lista de factores los registra la Gerencia de Planificación.

2.1.4 Registro de Macroactividades.

El registro de las macroactividades se origina del documento enviado por el Área Técnica a la Gerencia de Planificación, para realizar una verificación y evaluación de estas, en conjunto con la Dirección Ejecutiva. Estas actividades principales que describen de forma muy general el accionar del proyecto, deben ser orientadas de acuerdo a la línea de acción a la que pertenece el proyecto. El listado resultante de la verificación y evaluación lo registra la Gerencia de Planificación.

2.1.5 Registro de Resultados.

Los resultados esperados son especificados de acuerdo a los objetivos definidos en el documento de la propuesta del proyecto, que han sido definidos por la Gerencia de Planificación previamente. El listado de resultados esperados para el proyecto es registrado por la Gerencia de Planificación.

2.1.6 Registro de Indicadores.

Este proceso se realiza luego de la especificación de los resultados esperados, ya que son formas de medir el avance que se va logrando con la ejecución del proyecto, y de esta forma poder conocer si es necesario tomar medidas correctivas. El detalle de estos indicadores es registrado por la Gerencia de Planificación.

2.2 Preparación de Cronograma de Actividades.

2.2.1 Preparación de Actividades.

Luego del registro de las macroactividades, se procede a detallar las actividades que son necesarias para llevar a cabo cada una de dichas macroactividades, pues como se menciona anteriormente estas reflejan de forma muy general el accionar del proyecto, por lo que es necesario detallar de qué forma se llevará a cabo. El encargado del registro de estas actividades es la Gerencia de Planificación.

2.2.2 Asignación de Responsabilidades.

Este se proceso se realiza cuando ya se han definido las actividades que son necesarias para llevar a cabo cada una de las macroactividades del proyecto, ya que es preciso designar una o varias personas responsables para que velen por la buena realización de cada una de ellas. Estos son los coordinadores de proyecto. La Gerencia de Planificación es la que registra dicha asignación de responsabilidades.

2.3 Preparación de Presupuesto.

Luego de tener listo el cronograma de actividades la Gerencia de Planificación procede a determinar el costo que cada actividad representará para la ejecución del proyecto.

PROCESO 3: EJECUCIÓN DE PROYECTOS.

3.1 Asignación de Actividades al Personal.

Cuando la Dirección Ejecutiva determina que el estado de un proyecto es en ejecución, los responsables de las macroactividades deben realizar la asignación de las actividades al personal operativo, que son los responsables de llevar a cabo cada una de las actividades que se designen.

3.2 Planificación Operativa.

Este proceso inicia cuando el coordinador del proyecto realiza la asignación de actividades al personal operativo. Es en este momento cuando el Área Técnica realiza una lista de actividades que contribuirán al logro de un resultado del proyecto, además que se pretenden llevar a cabo en el período de una semana.

3.2.1 Registro de Actividades.

Al conocer la asignación de actividades, el personal técnico realiza un listado de actividades que pretende realizar de forma semanal, por lo que este es el encargado de realizar el registro de dichas actividades semanales.

3.3 Control de Proyecto.

3.3.1 Elaboración de Avances Operativos.

Durante la ejecución de un proyecto es preciso que, tanto la Gerencia de Planificación como la Dirección Ejecutiva soliciten informes para conocer cómo va el proyecto luego de transcurrido un tiempo. Por tanto es necesario que el Personal Operativo mantenga un registro de las actividades que han realizado, y las que no han logrado finalizarse, pues registrar los inconvenientes presentados, motivo por el cual no han sido ejecutadas en su momento. De esta forma, cada mes realizar el documento de avance y enviarlo al coordinador de proyecto.

3.3.2 Consolidación de Avances.

Este inicia cuando el Personal Operativo envía los documentos de avance al Coordinador del proyecto, quien es el encargado de realizar la consolidación de estos.

3.3.3 Comparación de Indicadores.

Cuando ya se tiene el consolidado de los avances operativos, el Coordinador del proyecto procede a realizar un análisis y evaluación de lo ejecutado con lo planificado tomando como mecanismos de medida los indicadores que se definieron durante la planificación del proyecto. Este resultado es enviado a la Gerencia de Planificación tanto como a la Dirección Ejecutiva.

3.3.4 Reevaluación.

Al contar con el informe de avance de un proyecto, la Gerencia de Planificación en conjunto con la Dirección Ejecutiva y los coordinadores de proyecto, proceden a evaluar si es necesario realizar ajustes para continuar adecuadamente la ejecución de proyecto.

PROCESO 4: GENERACIÓN DE INFORMES FINALES.

4.1 Informes de Proyectos.

Estos informes se presentan según la periodicidad solicitada por cada usuario. Con estos informes se puede obtener diferente información correspondiente a los proyectos; se generan búsquedas según diferentes parámetros, entre los que podemos mencionar: Por tipo, por estado, por comunidad, por programa, por institución; además conocer el personal involucrado en cada proyecto, avance de un proyecto, resultados obtenidos y mantener un historial de proyectos.

4.2 Planificación de un Proyecto.

Estos informes se consultan en cualquier momento dependiendo de la necesidad del usuario, se obtiene información acerca de la Matriz Marco Lógica, acerca del presupuesto, del cronograma, de actividades que pueden ser críticas en un proyecto.

4.3 Carga de Trabajo del Personal.

Estos informes pueden consultarse en cualquier momento dependiendo de la necesidad del usuario, se obtiene información acerca de la asignación de actividades al personal, consultar las actividades realizadas.

4.4 Planificación Operativa.

Estos informes pueden consultarse en cualquier momento dependiendo de la necesidad del usuario, se obtiene información acerca de la planificación operativa, de los recursos financieros asignados.

4.5 Informe Instituciones.

Estos informes pueden consultarse en cualquier momento dependiendo de la necesidad del usuario, se puede obtener información acerca de las instituciones con que opera ACUA.

MODELOS DE FLUJO DE DATOS

A continuación se presentan los Diagramas de Flujos de Datos que describen los elementos que intervienen en el sistema propuesto SIMA-ACUA, presentados en el enfoque de sistemas. Se ha utilizado la simbología descrita en Kendall&Kendall (VER CD, ANEXO 16).

Diagrama de Contexto

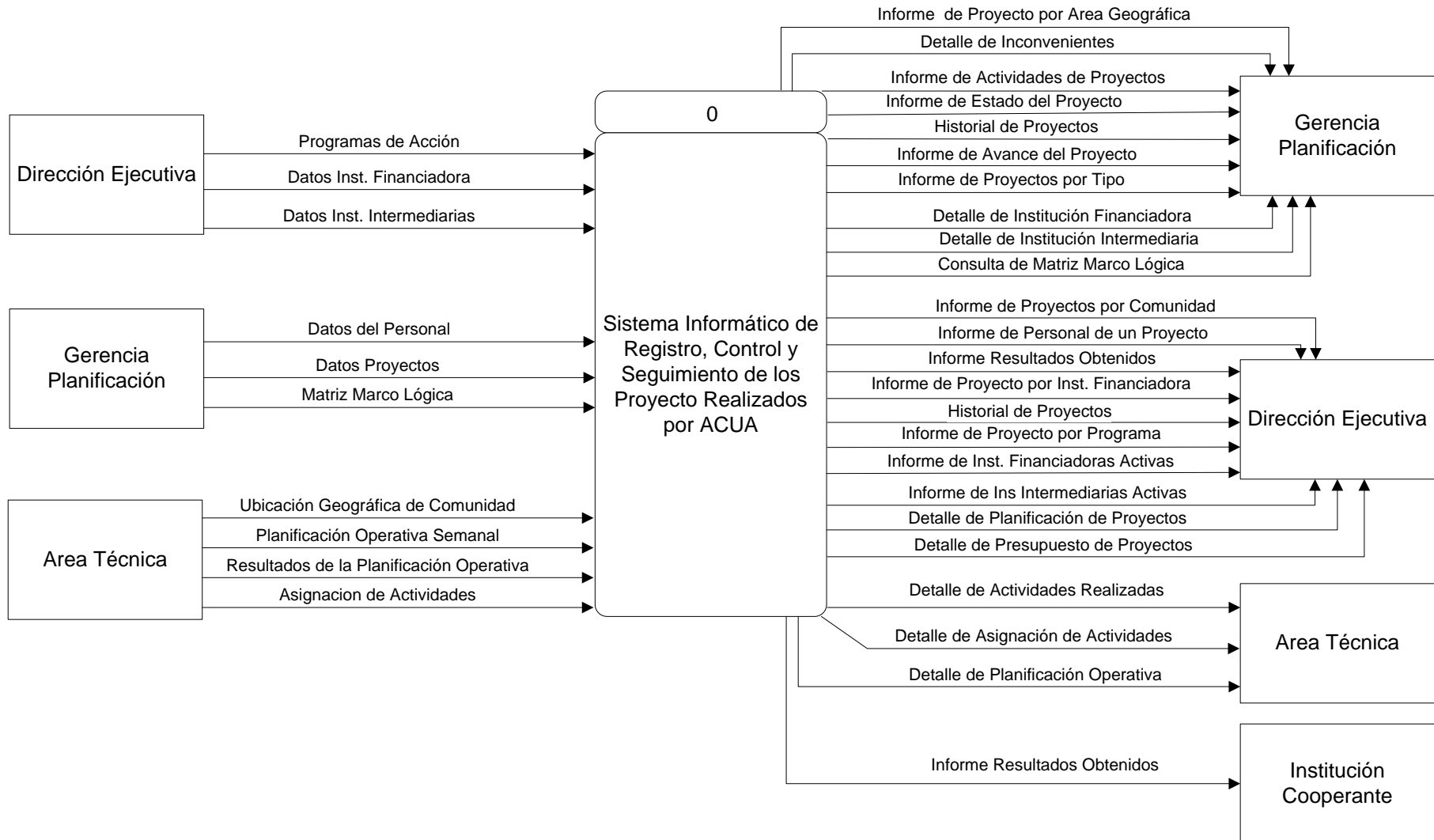
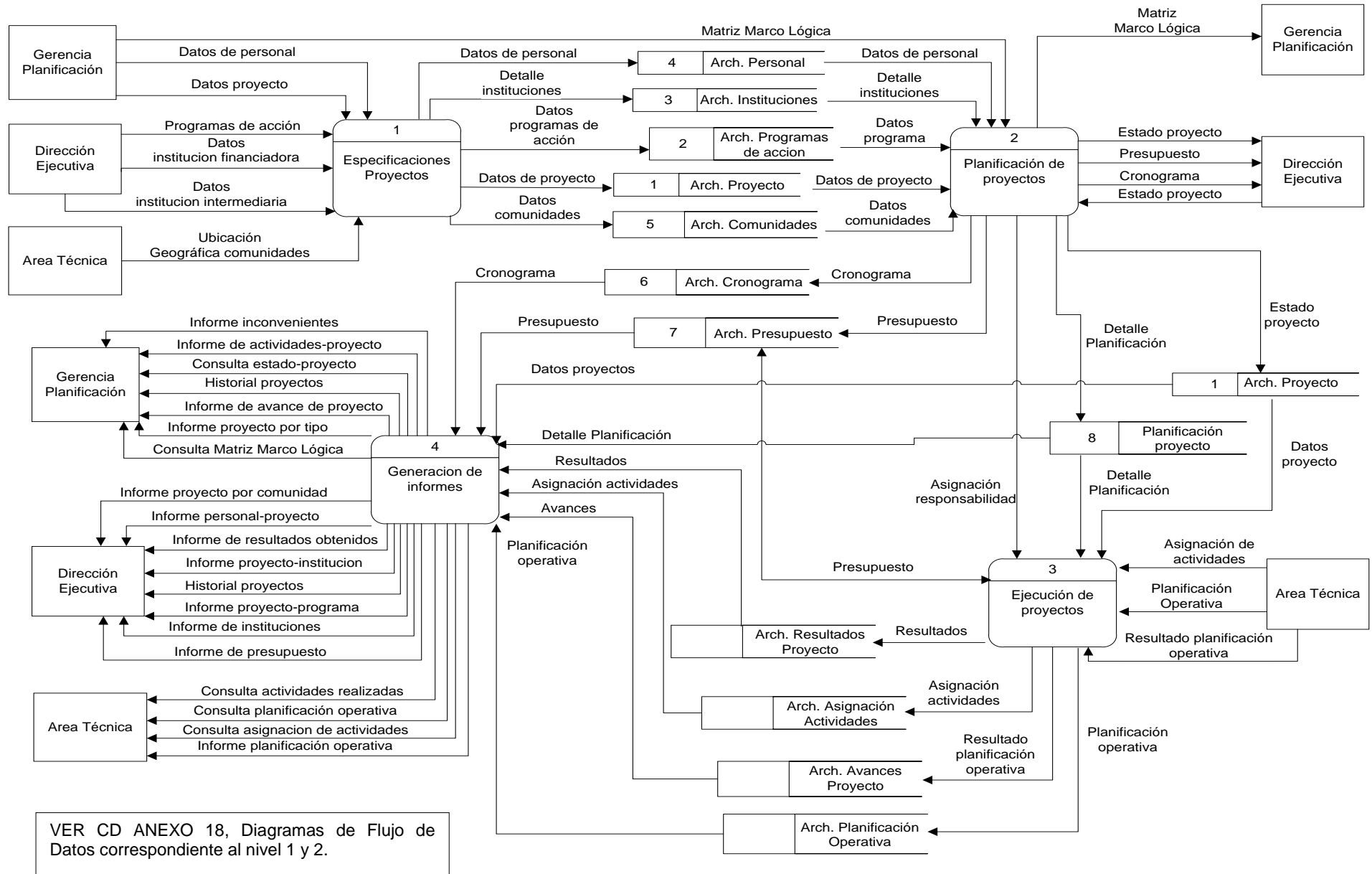


Diagrama 0



DICCIONARIO DE DATOS

El diccionario de datos sirve para documentar de una mejor forma las características del sistema. A continuación se presentan, los Flujos de Datos, los Elementos de Datos y los Almacenes de Datos que intervienen en el sistema informático SIMA-ACUA

Flujo de Datos.

Flujo de Dato:	Identificación geográfica.
Descripción:	Documento que contiene información acerca del marco territorial de El Salvador, como departamento, municipios, cantones, caseríos, y comunidades.
Elemento de dato:	Código de departamento, nombre de departamento, código de municipio, nombre de municipio, código de cantón, nombre de cantón, código de caserío, nombre de caserío, código de comunidad, nombre de comunidad.

Flujo de Dato:	Instituciones financiadoras
Descripción:	Documento que contiene información acerca de las Instituciones Financiadoras con las que la institución tiene relación.
Elemento de dato:	Código de institución, nombre de institución, fecha inicio de relación, contacto, dirección, país, teléfono, correo electrónico.

Flujo de Dato:	Programas de acción
Descripción:	Documento que contiene especificaciones de los diferentes programas o líneas de acción con que cuenta ACUA.
Elemento de dato:	Código programa, nombre programa.

Flujo de Dato:	Especificaciones de proyecto
Descripción:	Documento que contiene información acerca de las especificaciones de un proyecto determinado.
Elemento de dato:	Código proyecto, nombre proyecto, ubicación geográfica, área programática, Institución Cooperante, duración, fecha de inicio, fecha finalización, monto, estado del proyecto.

(VER CD, ANEXO 19. Diccionario de Datos)

REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS

Los requerimientos informáticos constituyen las necesidades de información que serán satisfechas por medio de la implantación de SIMA–ACUA; así como los datos que el sistema informático necesita para suplirlas. Los requerimientos que se identificaron están relacionados con el registro, control y seguimiento de los proyectos, en donde el registro incluye la planificación de un proyecto y, el control y seguimiento lo conforma la planificación operativa.

Un aspecto que se desea resaltar es la diferencia entre el avance del proyecto y el avance técnico:

- Avance del proyecto: Se refiere a una tipificación de la fase en que puede estar una macroactividad o sub-macroactividad. De acuerdo a esa tipificación es posible determinar el avance de un resultado y del proyecto en sí; ya que por ejemplo si todas las macroactividades de un resultado están en un estado X, el resultado estará también en dicho estado, de lo contrario estará en el estado inicial ó X–1. Los estados que se tomarán en cuenta son los siguientes:
 1. Sin planificación operativa.
 2. Con planificación operativa.
 3. Con reporte de resultados.
 4. Con inconvenientes.
 5. Finalizada.
- Avance técnico: Se refiere más a la apreciación del técnico, en relaciona con el indicador del elemento en estudio, ya sea macroactividad, resultado u objetivo específico. Esta apreciación es registrada en la planificación operativa.

Los requerimientos están descritos por medio de los elementos siguientes:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Código	Es la identificación única del requerimiento.
Nombre	Contiene el nombre del requerimiento.
Descripción	Contiene el detalle del requerimiento.
Usuario	Personal que hará uso de la información.
Datos	Contiene el detalle de los datos que forman el requerimiento.
Atributos	Presenta características propias del requerimiento descrito. Los atributos incluidos en este apartado son: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Filtro</u>: Indica si la información deberá ser filtrada por algún dato. • <u>Orden</u>: Indica si la información deberá ordenarse por algún dato. • <u>Frecuencia</u>: Indica cada cuanto tiempo es requerida la información.
Estructura	Formato solicitado para la salida.

Tabla 30. Elementos que conforman la especificación de requerimientos informáticos

Requerimientos de Información o Salidas

En esta sección se detalló las consultas y reportes que SIMA–ACUA proporcionar a los usuarios.

Dentro de algunos requerimientos, tenemos los siguientes:

RQ-01 Historial de proyectos realizados por ACUA.					
Descripción:	El sistema deberá de proporcionar una fuente centralizada de proyectos, que conformará el “Historial de Proyectos Realizados por ACUA”.				
	De este historial de proyectos, el sistema deberá de proporcionar información sobre las especificaciones de los proyectos realizados por ACUA; es decir los aprobados y ejecutados.				
Usuario:	Dirección Ejecutiva y Gerencia de Planificación.				
Datos:	- Año del proyecto.				
	- Nombre del proyecto.				
	- Comunidad(es) beneficiada(s).				
	- Institución Cooperante/Intermediaria que financia el proyecto.				
Atributos:	- Monto, el cual deberá estar expresado en dólares (US \$) y Euros (€).				
	<u>Filtro:</u> Rango de fechas.				
	<u>Orden:</u> Año del proyecto.				
<u>Frecuencia:</u> Cada vez que el usuario lo requiera.					
Estructura:	LOGO		NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN NOMBRE DEL REPORTE [Rango de fecha seleccionado]		
	AÑO	NOMBRE DEL PROYECTO	COMUNIDADES	AGENCIA /FUENTES DE FONDOS	MONTO
					\$ €
	[Número de página]				
[Fecha y hora de generación del reporte]					

(VER CD, ANEXO 17. Requerimientos Informáticos, el detalle de dichos requerimientos)

Requerimientos de Datos o Entradas

En esta sección detallamos los diferentes datos que alimentaran a SIMA–ACUA, es decir lo que los usuarios deberán de ingresar para poder obtener la información solicitada.

RQ-25	Identificación geográfica.
Descripción:	El sistema deberá de permitir la captura de los códigos y nombre de los departamentos, municipios, cantones, caseríos y comunidades donde opera ACUA.
Unidad responsable:	Gerencia de Operaciones.
DATOS	
	Código de departamento Nombre de departamento Código de municipio Nombre de municipio Código de cantón Nombre de cantón Código de caserío Nombre de caserío Código de comunidad Nombre de comunidad

RQ-26	Instituciones Financiadora.
Descripción:	El sistema deberá de permitir la captura de las especificaciones de las Instituciones Financiadora con que ACUA tiene relación.
Unidad responsable:	Dirección Ejecutiva.
DATOS	
	Código Identificación única de la Institución Financiadora. Nombre Nombre de la Institución Financiadora. Fecha de inicio de la relación Fecha en que ACUA inicia relación con la Institución Financiadora. Contacto Nombre de la persona que funciona como contacto con la Institución Financiadora. Dirección Dirección de la Institución Financiadora. País País de origen de la Institución Financiadora. Teléfono Teléfono de la Institución Financiadora. E-Mail Correo electrónico de la Institución Financiadora.

(VER CD, ANEXO 17. Requerimientos Informáticos, para el detalle de dichos requerimientos)

Diagrama de Requerimientos Informáticos

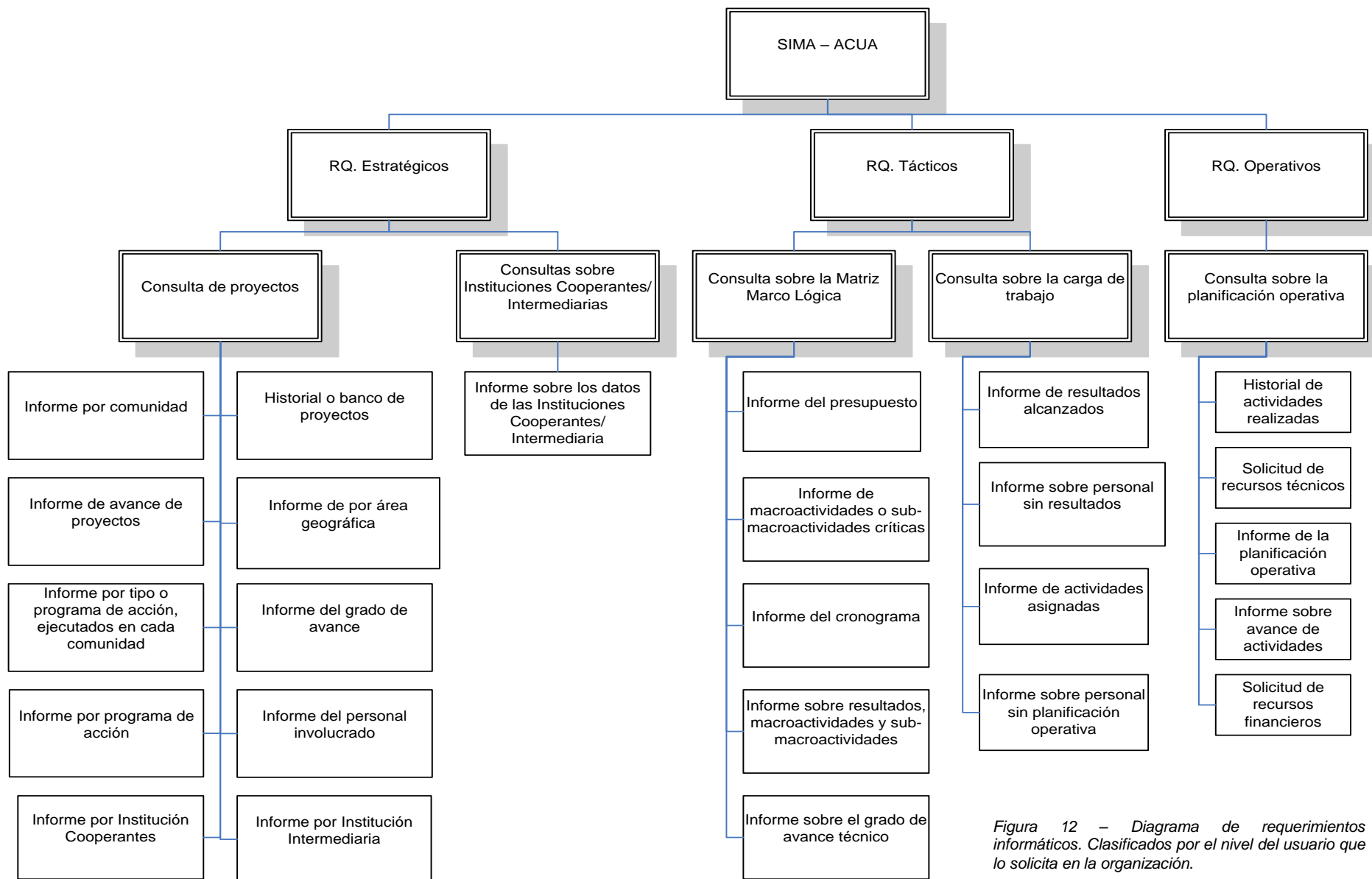


Figura 12 – Diagrama de requerimientos informáticos. Clasificados por el nivel del usuario que lo solicita en la organización.

REQUERIMIENTOS DE DESARROLLO

Estos requerimientos se utilizan para identificar el recurso humano y tecnológico, así como estándares y aspectos legales necesarios para poder desarrollar el sistema informático. Estos elementos los detallamos a continuación.

Recursos Humanos

El recurso humano requerido para el desarrollo del proyecto es el siguiente:

- Equipo de Desarrollo: El personal que conforma el equipo de desarrollo de SIMA–ACUA presenta las características siguientes:

CARGOS	CARACTERÍSTICAS
Coordinador de proyectos informáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el uso de herramientas de administración de proyectos informáticos. • Conocimientos de planificación de proyectos. • Conocimientos de desarrollo de sistemas informáticos. • Habilidad para trabajar en equipo. • Habilidad en el manejo de grupos.
Analistas de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el desarrollo de herramientas de recolección de datos. • Conocimientos de teoría de sistemas. • Habilidad de análisis mediante el uso de DFD's y diccionarios de datos. • Diseño de sistemas informáticos. • Desarrollo de diagramas lógico y físico de la base de datos. • Conocimientos de la herramienta: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Power Designer (Data Architec) ▪ SQL Server 2000. • Conocimiento en el diseño de redes. • Habilidad para trabajar en equipo.
Programadores	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos en el uso de Microsoft Windows 9x o superiores. • Conocimientos de los lenguajes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Visual Basic .NET 2003. ▪ SQL. • Desarrollo de reportes con Crystal Report 10.
Encuestadores	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos en computación. • Facilidad de expresión. • Excelente relaciones interpersonales. • Experiencia mínima de 2 en puestos similares.

Tabla 31. Recurso humano requerido para el desarrollo del proyecto.

- Personal de la Dirección Ejecutiva, Gerencia de Planificación y Gerencia de Operaciones: Que es donde surge la necesidad de la creación del sistema informático, por lo tanto es indispensable su participación en el desarrollo del proyecto, realizando tareas de fuente de información, validación y pruebas de los diferentes productos que se elaboraran en las fases del ciclo de vida utilizado.

Tecnológicos

Estos requerimientos describen la tecnología necesaria para el desarrollo de SIMA–ACUA. Ya que se desea simular la infraestructura de producción, se dividió en hardware, tecnología de red y software lo cuales se presentan a continuación:

Hardware

Para que el sistema informático pueda ser construido se necesita una infraestructura de hardware que ejecute las herramientas de desarrollo. Las especificaciones de hardware para el desarrollo del sistema informático están compuestas por cuatro computadoras personales y tres impresoras, las cuales se detallan a continuación:

a) Servidor:

COMPONENTE	REQUISITO
Velocidad del procesador	Core DUO a 1.8 GHz
Tipo de procesador	PENTIUM D
Capacidad de almacenamiento	80 GB.
Capacidad de memoria RAM	1 GB.
Monitor	CRT a 1024 x 768
Unidad de disco	DVD/CD ROM
UPS	FORZA
Tarjeta de red	PRO/100
Teclado y Mouse	PS/2
Puerto USB	6

Tabla 32. Especificaciones del Servidor.

b) Estaciones de desarrollo:

COMPONENTE	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Capacidad de almacenamiento	80 GB	12 GB	80 GB	80 GB
Capacidad de memoria RAM	512 MB	256 MB	768 MB	256 MB
Velocidad del procesador	2.4 GHz	800 MHz	2.4 MHz	600 GHz
Tipo de procesador	Pentium IV	Pentium III	Pentium IV	Pentium IV
Unidad de disco	CD-RW, Disco Flexible 3½	DVD-ROM Disco Flexible 3½	DVD-RW ROM Disco Flexible 3½	CD-RW, Disco Flexible 3½
Puerto USB	4 Puertos	4 Puerto	6 Puerto	2 Puerto
Teclado	PS/2	PS/2	PS/2	PS/2
Mouse	PS/2	PS/2	PS/2	PS/2
UPS	Si	No	Si	Si

Tabla 33. Hardware para el desarrollo del Sistema Informático.

	IMPRESOR 1	IMPRESOR 2	IMPRESOR 3
Marca	Canon PIXMA IP1500	Lexmark Z35	HP 365 Deskjet
Tipo	Inyección	Inyección	Inyección
Velocidad	18 Págs. / min.	11 Págs. / min.	6 Págs. / min.

Tabla 34. Especificaciones de impresoras.

Tecnología de Red

Para que el ambiente de desarrollo sea similar al de producción es necesaria la instalación de una red de computadores para el desarrollo de SIMA–ACUA. La cual se detalla a continuación:

COMPONENTE	REQUISITO
Concentrador de red	Velocidad de 100 Mbp 8 puertos de tipo RJ-45
Tecnología de red	Ethernet
Topología de red	Estrella ²⁸

Tabla 35. Especificaciones del equipo de red.

Software

El software requerido para el desarrollo del sistema informático es el siguiente:

- Microsoft Windows Server 2003 Standard Edition SP2: Sistema operativo para el servidor, el cual es necesario para proporcionar los servicios de red al Sistema Informático. Se selecciona este sistema operativo porque cumple con el estándar de trabajo de ACUA, además de contar con las características siguientes:
 - Sistema de archivos NTFS:
 - o Cuotas.
 - o Cifrado y compresión de archivos, carpetas y no unidades completas.
 - o Permite montar dispositivos de almacenamiento sobre sistemas de archivos de otros dispositivos al estilo unix.
 - Gestión de almacenamiento y backups. Incluye gestión jerárquica del almacenamiento, consiste en utilizar un algoritmo de caché para pasar los datos menos usados de discos duros a medios ópticos o similares más lentos, y volverlos a leer a disco duro cuando se necesitan.
 - ActiveDirectory: Directorio de organización basado en LDAP, permite gestionar de forma centralizada la seguridad de una red corporativa a nivel local.
 - DNS con registro de IP's dinámicamente.
 - Políticas de seguridad.
 - Existe documentación y cuenta con un respaldo técnico especializado.
 - Los servidores que maneja Windows 2003 son:
 - o Servidor de archivos.

²⁸ Ver CD, Anexo 14. Topología de red: Estrella.

- Servidor de impresiones.
- Servidor de aplicaciones.
- Servidor de correo. (SMTP/POP)
- Servidor de terminal.
- Servidor de redes privadas virtuales. (VPN o acceso remoto al servidor)
- Controlador de dominios. (Mediante Active Directory)
- Servidor DNS.
- Servidor de Streaming de Video.
- Servidor BUG.

Requerimientos:²⁹

COMPONENTE	REQUISITO
Equipo y procesador	PC con procesador a 133 MHz mínimo; procesador a 550 MHz o superior recomendado (Windows Server 2003 Standard Edition compatible con hasta cuatro procesadores en un servidor)
Memoria	128 MB de RAM mínimo; 256 MB o más recomendado; 4 GB máximo
Disco duro	Espacio en disco disponible entre 1,25 y 2 GB
Unidad	Unidad de CD-ROM o DVD-ROM
Pantalla	VGA o hardware compatible con redirección de consola mínimo; Super VGA compatible con 800 x 600 o monitor de resolución superior recomendado

Tabla 36. Requerimientos de Windows Server 2003.

- Microsoft Windows XP Professional: Sistema operativo para las estaciones de trabajo. Se selecciona este sistema operativo; porque cumple con el estándar de trabajo de ACUA.

Características:

- Fiable.
- Comprobador de controladores de dispositivos mejorado.
- Protección de códigos mejorada.
- Soporte colateral de DLL.
- Protección de archivos de Windows.
- Arquitectura multitarea preferente.
- Memoria escalable y soporte de procesador.
- Sistema de cifrado de archivos (EFS) con soporte para varios usuarios.
- Seguridad IP. (IPSec)
- Administrador añadido de Internet Explorer.
- Windows Firewall.
- Centro de Seguridad de Windows.
- Administrador de documentos adjuntos.
- Fácil de usar.
- Nuevo diseño visual.
- Entorno de usuario adaptable.

²⁹ Datos obtenidos de: <http://technet.microsoft.com/es-es/windowsserver/bb430827.aspx>

- Menús contextuales de tareas.
- Grabación de CD integrada.
- Publicar información en el Web fácilmente.
- Escritorio remoto.
- Administrador de credenciales.
- Archivos y carpetas sin conexión.
- Administración de energía mejorada.
- Hibernación.
- Soporte para redes inalámbricas.
- Asistentes para la configuración del acceso remoto más sencillos.
- Asistencia remota.
- Restaurar sistema.
- Servidor de seguridad de conexión a Internet.
- Asistente para configuración de red.
- Conexión compartida a Internet. (ICS)
- Soporte de red "de punto a punto".
- Una red LAN de cliente inalámbrica unificada.
- Compatibilidad con aplicaciones.
- Herramienta de migración de estados de usuario.
- Actualizaciones automáticas.
- Configuración con actualización dinámica.
- Kit de administración de Internet Explorer 6.
- Instalación remota del sistema operativo.
- Soporte multilingüe.
- Directiva de grupo.

Requerimientos:³⁰

COMPONENTE	REQUISITO
Procesador	Mínimo 233 MHz, recomendado 500 MHz o mayor.
Memoria	Mínimo 64 MB RAM (funcionamiento limitado), recomendado 256 MB RAM ó más.
Espacio en Disco Duro	Mínimo 1.5 GB, recomendado 17.0 GB ó más.
Unidades	CD-ROM y/o DVD-ROM.
Dispositivos	Teclado y Mouse.

Tabla 37. Requerimientos de Windows XP Profesional.

- Microsoft SQL Server 2000 Standard: Es el sistema gestor de base de datos, el cual cuenta con un conjunto de componentes que trabajan juntos para cubrir las necesidades de almacenamiento y análisis de datos de mayor tamaño, y de sistemas de procesamiento de datos corporativos. Se selecciona este sistema gestor para cumplir con los estándares de trabajo de ACUA y por ser compatible con el lenguaje de desarrollo.

³⁰ Datos obtenidos de: <http://www.microsoft.com/spain/windowsxp/pro/evaluation/features.msp>

Características:

- Soporte de transacciones.
- Escalabilidad, estabilidad y seguridad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor, donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Permite administrar información de otros servidores de datos.
- El mismo motor de base de datos se puede utilizar en un intervalo de plataformas desde equipos portátiles que ejecutan Microsoft Windows® 98 por medio de grandes servidores con varios procesadores que ejecutan Microsoft Windows 2000, Data Center.
- El motor de base de datos relacional de SQL Server 2000 admite las características necesarias para satisfacer los exigentes entornos de procesamiento de datos.
- Facilidad de instalación, distribución y utilización.
- Incluye herramientas para extraer y analizar datos de resumen para el procesamiento analítico en línea. SQL Server incluye también herramientas para diseñar gráficamente las bases de datos y analizar los datos mediante preguntas en inglés.

Requerimientos:

COMPONENTE	REQUISITO
Procesador	PC con Intel Pentium o compatible a 166-megahertz (MHz) o procesador mayor.
Memoria	Mínimo 64 MB RAM, recomendado 128 MB RAM ó más.
Espacio en Disco Duro	95–270 MB para servidor; 250 MB para instalación típica. 50 MB para instalación mínima de Servicios de análisis; 130 MB para instalación típica. 80 MB para Microsoft English Query (soportado en el sistema operativo de Windows 2000)
Unidades	CD-ROM y/o DVD-ROM.
Monitor	VGA o de mayor resolución
Sistema Operativo	Windows NT Server version 4.0 Service Pack 5 (SP5) o posterior Microsoft Windows NT Server 4.0 Enterprise Edition con SP5 o posterior Microsoft Windows 2000 Server Microsoft Windows 2000 Advanced Server Microsoft Windows 2000 Datacenter Server

Tabla 38. Requerimientos de SQL Server 2000.

- Lenguaje de Programación: Dado que en ACUA se utiliza la plataforma Windows por estándar de trabajo, se evaluaron herramientas de desarrollo compatibles con dicha plataforma.

Por lo que se presentan a continuación las principales características y requerimientos mínimos para Visual Basic 6.0 y Visual Basic .NET.

Luego, se realizará una evaluación de los elementos fundamentales para determinar la herramienta a utilizar.

a) Características de Visual Basic 6.0:

- Desarrollo de aplicaciones eficaces basadas en Windows.
- Lenguaje de fácil aprendizaje pensado tanto para programadores principiantes como expertos.
- Guiado por eventos y centrado en un motor de formularios que facilita el rápido desarrollo de aplicaciones gráficas.
- Su sintaxis, derivada del antiguo BASIC, ha sido ampliada con el tiempo al agregarse las características típicas de los lenguajes estructurados modernos.
- Implementación limitada de la programación orientada a objetos (los propios formularios y controles son objetos), aunque sí admite el polimorfismo mediante el uso de los Interfaces, no admite la herencia.
- No requiere de manejo de punteros y posee un manejo muy sencillo de cadenas de caracteres.
- Posee varias bibliotecas para manejo de bases de datos, pudiendo conectar con cualquier base de datos a través de ODBC (Informix, DBase, Access, MySQL, SQL Server, PostgreSQL, etc.) a través de ADO.

Requerimientos de Visual Basic 6.0:³¹

COMPONENTE	REQUISITO
Procesador	486DX/66 MHz o modelo superior de procesador (se recomienda procesador Pentium o superior) o cualquier procesador Alpha que ejecute Microsoft Windows NT Workstation.
Memoria	16 MB de RAM para Windows 95, 32 MB de RAM para Windows NT Workstation.
Espacio en Disco Duro	135 MB
Unidades	Una unidad de CD-ROM.
Monitor	Pantalla VGA o de mayor resolución, compatible con Microsoft Windows.
Sistema Operativo	Microsoft Windows 95 o posterior Microsoft Windows NT Workstation 4.0 o posterior (se recomienda Service Pack 3).
Periférico	Un mouse (ratón) u otro dispositivo de puntero.

Tabla 39. Requerimientos de Visual Basic 6.0.

b) Características de Visual Basic.NET:³²

³¹ Datos obtenidos de: http://es.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic

³² Datos obtenidos de:

<http://msdn.microsoft.com/library/spa/default.asp?url=/library/SPA/vbcn7/html/valrfwhatsnewinvisualbasiclanguage.asp>

- Utiliza las clases de .NET Framework, por lo que debe respetar las normas de .NET.
- Simplifica enormemente la creación de aplicaciones basadas en Windows, centralizando la interfaz de usuario y la lógica común de toda su solución en formularios primarios.
- La ayuda dinámica proporciona acceso con un solo clic a la ayuda pertinente, independientemente de la tarea que se esté realizando.
- Desarrollo de aplicaciones utilizando el lenguaje de programación más fácil de leer y de escribir que existe.
- La implementación lado a lado acaba con los conflictos entre versiones y la herencia permite reutilizar el código de cualquier lenguaje basado en .NET.
- Permite el control estructurado de excepciones, utilizando una versión mejorada de la sintaxis Try...Catch...Finally compatible con otros lenguajes.
- Utilización de sobrecargas, que es la capacidad de definir propiedades, métodos o procedimientos que tengan el mismo nombre pero utilicen diferentes tipos de datos.
- Utilización de constructores o procedimientos que controlan la inicialización de instancias nuevas de una clase. A la inversa, destructores o métodos que liberan recursos del sistema cuando una clase deja el ámbito o se define como Nothing. Visual Basic .NET admite constructores y destructores mediante los procedimientos Sub New y Sub Finalize.
- Incluye tres tipos de datos nuevos. Char es una cantidad de 16 bits sin signo, Short, un entero de 16 bits con signo y Decimal es un entero con signo de 96 bits escalado por una potencia variable de 10.
- Uso de delegados, objetos que pueden llamar a los métodos de los objetos, se describen a veces como punteros de funciones orientados a objetos con seguridad de tipos. Puede utilizar delegados para permitir que los procedimientos especifiquen un método de controlador de evento que se ejecute cuando tenga lugar un evento.
- Utilización de referencias, que permiten utilizar objetos definidos en otros ensamblados.
- Uso de espacios de nombres, que evitan conflictos de nomenclatura mediante la organización de clases, interfaces y métodos dentro de unas jerarquías.
- Visual Basic .NET permite escribir aplicaciones que pueden realizar varias tareas de manera independiente.

Requerimientos de Visual Basic .NET:

COMPONENTE	REQUISITO
Procesador	Pentium II a 450 MHz o superior
Memoria	Microsoft Windows Server 2003 — 160 megabytes (MB) Windows XP Professional — 160 MB Windows XP Home Edition — 96 MB Windows 2000 Professional — 96 MB Windows 2000 Server — 192 MB
Espacio en Disco Duro	500 MB.
Unidades	Una unidad de CD-ROM.
Monitor	Super VGA (800 x 600) o superior
Sistema Operativo	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Windows 2000 Professional Microsoft Windows 2000 Server Microsoft Windows NT® 4.0 Workstation Microsoft Windows NT 4.0 Server.
Periférico	Un mouse (ratón) u otro dispositivo de puntero.
Software	.NET Framework. 2.0

Tabla 40. Requerimientos de Visual Basic .NET.

En la tabla siguiente se presenta la comparación entre las herramientas de desarrollo:

CRITERIO	HERRAMIENTA ³³	
	VB 6.0	VB .NET
Velocidad de desarrollo de las aplicaciones	Bueno	Excelente
Soporte a conectividad ODBC, ADO y OLEDB	Bueno	Excelente
Rendimiento en aplicaciones de ventanas	Bueno	Excelente
Compatibilidad con múltiples gestores de base de datos	Bueno	Muy Bueno
Soporte de aplicaciones cliente-servidor	Muy Bueno	Muy Bueno
Compatibilidad en ambiente Windows	Excelente	Excelente
Portabilidad de código en herramientas Microsoft	Malo	Muy Bueno
Lenguaje sencillo y fácil de usar	Muy Bueno	Muy Bueno
Administración de memoria	Bueno	Muy Bueno
Nivel de seguridad del código	Bueno	Muy Bueno
Tipos de datos	Bueno	Muy Bueno
Disponibilidad de documentación	Bueno	Excelente
Utilización de sobrecargas	Malo	Muy Bueno
Utilización de subprocesos	Malo	Muy Bueno

Tabla 41. Comparación de versiones del lenguaje de programación.

En base a la comparación expuesta en la tabla anterior, se concluyó que la herramienta a utilizar para la construcción de SIMA–ACUA es Visual Basic .NET; ya que cuenta con un mejor soporte y rendimiento comparado con la versión anterior de dicho lenguaje de programación. Además, permite cumplir los estándares requeridos.

³³ La evaluación se realizó por medio de la investigación de cada criterio en las dos herramientas de desarrollo propuestas.

Herramientas de Productividad

Para el desarrollo de SIMA–ACUA se presentan las herramientas de productividad siguientes:

- **MS Word:** Utilizado para elaborar la documentación de las diferentes fases del ciclo de vida de desarrollo de sistemas.
- **MS Visio:** Utilizado en la elaboración de diagramas de flujo de datos ó DFD's.
- **Power Designer:** Utilizado en la fase de diseño y codificación, para la elaboración de un diagrama conceptual y físico; así como en la generación del script de la base de datos para SIMA–ACUA.
- **Cristal Reports:** Utilizado en la generación de los diferentes reportes que SIMA–ACUA provee a los diferentes usuarios.

Legales

Se incluyen solamente los requerimientos legales para el desarrollo de SIMA–ACUA, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- **Licencias:** ACUA tiene la posibilidad de adquirir las licencias necesarias del sistema operativo, gestor de base de datos y lenguaje de programación, las cuales se detallan a continuación:

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
MS Windows Server 2003	Sistema operativo para el Servidor	1
MS Windows XP Professional	Sistema operativo para las estaciones de trabajo o clientes.	4
MS SQL Server 2000	Sistema gestor de bases de datos	1 para el servidor 4 para clientes
MS Visual Basic .NET	Lenguaje de programación	4

Tabla 42. Cantidad de licencias requeridas.

Se debe de tener en cuenta que ACUA facilita dichas licencias requeridas para la elaboración de SIMA–ACUA, las cuales son utilizadas única y exclusivamente para el desarrollo del Sistema Informático en cuestión.

REQUERIMIENTOS OPERATIVOS

En este tipo de requerimiento se identifica el recurso humano, tecnológico, aspectos medio ambientales y de seguridad necesarios para la operación del Sistema Informático. Estos elementos se detallan a continuación:

Recurso Humano

Para la operación del Sistema Informático se requiere de un Administrador del Sistema, asimismo, para los usuarios finales se ha definido que deben tener cierto nivel de conocimientos en computación.

A continuación se especifican los requisitos y funciones para el administrador del sistema y usuarios finales, respectivamente:

Administrador

Las funciones que debe desempeñar son las siguientes:

- Administrar la base de datos.
- Administrar el nivel de acceso de los usuarios del sistema.
- Elaboración y ejecución de estrategias de copias de respaldo y restauración de las mismas.
- Instalación de software.
- Proveer de mantenimiento preventivo y correctivo al equipo informático.

Esta persona debe contar con los requisitos siguientes:

- Graduado o egresado de la carrera de Ingeniería o Licenciatura en Sistema Informáticos.
- Dominio del sistema operativo Windows Server 2003.
- Conocimientos de redes.
- Conocimiento en administración de base de datos en SQL Server 2000.
- Dominio de aplicaciones en ambiente cliente-servidor.

Usuarios Finales

El Administrador del Sistema asignará y autorizará el nivel de acceso para cada uno de los usuarios finales de SIMA–ACUA, estos usuarios serán los responsables de proveer al Sistema Informático de los datos necesario para generar información. Los requisitos que deben tener son:

- Saber encender una computadora, cómo iniciar y detener programas de aplicaciones sencillas basadas en la plataforma Windows, guardar e imprimir la información.
- Conocimientos sobre diversas aplicaciones ofimáticas, en ambiente gráfico.

Tecnológicos

SIMA–ACUA opera bajo una arquitectura Cliente-Servidor³⁴, diseñado bajo tecnología de red Ethernet con topología Estrella. Se debe de contar con un servidor, estaciones de trabajo, concentradores³⁵ y por lo menos un impresor.

Las especificaciones de cada equipo informático se resumen en la tabla siguiente:

EQUIPO	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
Servidor	1	Tipo de procesador: PENTIUM D Procesador: 2 DE 2.8 GHz Memoria RAM: 2 GB Almacenamiento: 300 GB Tarjeta NVIDIA GEO FORCE 7100 GS UPS FORZA Tarjeta de red PRO/100 Teclado y Mouse 5 Puerto USB 2.0
Estaciones de trabajo	22	Tipo de procesador AMD DURO Procesador 1.20 GHZ. Memoria RAM 96 MB Almacenamiento: 9.49 GB Controlador de Video Compatible VGA DISQUETERA Y CD ROM UPS Tarjeta de red PCI 10/100 Mbps Teclado y Mouse 4 Puerto USB 2.0
Impresor	2	HP LASER JET 2600 HP LASER JET 1100
Concentrador ³⁶	4	Velocidad: 100 Mbps Puertos: 8 tipo RJ-45 cada uno

Tabla 43. Especificaciones del equipo informático para la operación de SIMA–ACUA.

Plataforma

La plataforma requerida para la operatividad del Sistema Informático, para el control del mantenimiento preventivo programado y correctivo de maquinaria y equipo es la siguiente:

- Servidor: Sistema Operativo Microsoft Windows Server 2003.
- Estaciones de trabajo: Sistemas operativos Microsoft Windows XP Profesional.

NOTA: En ACUA cuentan con computadoras de diferentes especificaciones e impresores en todas sus unidades, además de una infraestructura de red sencilla, por lo que no es necesario adquirir hardware nuevo; pero se recomienda distribuir de forma equitativa las especificaciones de los equipos informáticos y proveer de mantenimiento preventivo a dichos equipos. Igualmente, se sugiere normalizar la infraestructura de red.

³⁴ Ver CD, Anexo 15. descripción sobre la Arquitectura Cliente – Servidor.

³⁵ Un concentrador es un dispositivo que permite centralizar el cableado de una red. También conocido con el nombre de hub. Dispositivo que se utiliza típicamente en topología en estrella como punto central de una red, donde por ende confluyen todos los enlaces de los diferentes dispositivos de la red.

³⁶ La cantidad de concentradores necesario se calcula de la manera siguiente: Se tiene en cuenta que ACUA cuenta con 23 estaciones de trabajo, una de ellas pasaría a funcionar como servidor y serían necesarios dos más para los impresores, entre 8 puertos de cada concentrador se obtiene aproximadamente 4 concentradores.

$(23 + 2) / 8 = 3.125 \approx 4$ concentradores. Con lo que se deja un margen de crecimiento y se incluye la conexión entre los concentradores.

Tecnología de Red

Para que SIMA–ACUA pueda operar adecuadamente es necesaria la instalación de una red de computadores, la cual se detalla a continuación:

COMPONENTE	REQUISITO
Tecnología de red	Ethernet.
Topología de red	Estrella.
Se selecciona esta tecnología y topología, por ser la que esta implementada actual en ACUA, además de adecuarse a la infraestructura con que cuenta.	

Tabla 44. Especificaciones del equipo de red.

Seguridad

Todo Sistema Informático debe de contar con funciones de logueo o identificación de usuario, copias de respaldo y si es necesario hasta una encriptación de los datos, todo ello para asegurar en cierta medida la integridad y confidencialidad de la información.

Se debe de proteger los recursos informáticos, ya que su daño puede influir negativamente en la organización. Entre los aspectos que se consideran para contribuir a este fin tenemos los siguientes:

Niveles de Acceso

A cada usuario del Sistema Informático se le determina un grado de acceso en base a roles, los cuales se definen por medio de los diferentes puestos funcionales de la organización.

ROL	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Administrador	1	Este tipo de usuario tiene la facultad de manejar todo tipo de operaciones relacionadas al sistema informático y a la base de datos. Es el encargado de signar claves de acceso y un rol a los usuarios.
Dirección o Staff	2	Este tipo de usuario tiene acceso a toda la funcionalidad del sistema informático; exceptuando el ingreso de datos operativos.
Gerencia de Planificación	3	Este tipo de usuario tiene acceso a las funciones de monitores y captura de la planificación de proyectos.
Gerencia Operativa	4	Este tipo de usuario además de contar con acceso a las funciones de monitores y captura de la planificación de proyectos, puede realizar asignación de macro y sub actividades a las diferentes unidades de ACUA.
Técnico	5	Este usuario puede solamente ingresar datos al sistema, referente a la planificación operativa y podrá solamente consultar datos de la planificación de proyectos.
Administrativo	6	Este usuario puede solamente consultar y generar informes del sistema.

Tabla 45. Niveles de acceso o roles del usuario.

Usuarios

Cada usuario, además de contar con un rol, se debe asignar un usuario único, por medio del cual se puede determinar quién ingresa al Sistema Informático. El usuario consta de un número entero de 4 dígitos, donde el usuario “0000” no se deberá tomar en cuenta.

Contraseñas

A cada usuario se le asigna una contraseña o clave de acceso, la cual es intransferible. Cada usuario es responsable de cualquier anomalía que se presente en la información. Esta contraseña inicialmente será proporcionada por el administrador del sistema; pero el usuario presenta la posibilidad de cambiarla.

Esta contraseña tiene caducidad de 1 año, es decir que debe de ser renovada anualmente.

Bitácoras

El sistema informático cuenta con un registro de los usuarios que han accedido, esto para tener una fuente fidedigna en caso de errores o modificaciones a los datos almacenados. Igualmente, cada registro cuenta con una fecha de inserción y de última actualización.

Respaldo de Datos

No es posible garantizar que la base de datos estará siempre cuando la necesitemos; pero lo que si posible garantizar es que si algo falla se cuente con la capacidad de restaurar todo. El Administrador del Sistema debe realizar respaldos diarios de la base de datos, como medida de seguridad por cualquier problema que se presente. Estos deben ser almacenados en dispositivos ópticos, además debe comprobarse el funcionamiento correcto de dichos respaldos.

Mantenimiento

El administrador del sistema es el único facultado para darle mantenimiento al sistema informático.

Acceso restringido

Se debe de destinar un área específica para el servidor, donde solamente el personal autorizado pueda acceder.

Medio Ambientales

Se debe proteger sistema informático y los datos que éste almacena de factores medioambientales, que pueden afectar directa e indirectamente el funcionamiento. Los factores medioambientales que se han considerado son los siguientes:

- Instalar adecuadamente el cableado de red para evitar cualquier tipo de falla en la transmisión de datos.
- Infraestructura física que proteja el equipo informático de factores climatológicos y cualquier tipo de desastre natural.
- El equipo informático debe de contar con alguna forma de enfriamiento; ya que el sobrecalentamiento de los procesadores puede disminuir el desempeño del sistema. Se recomienda contar con aire acondicionado, principalmente para el área donde se encuentre el servidor.

- El equipo informático debe de contar con instalaciones eléctricas adecuadas, garantizando la protección de éste contra cualquier tipo de descarga eléctrica.

Igualmente, se recomienda el uso de UPS para proteger al equipo de cambios de voltaje y fallas en flujo eléctrico.

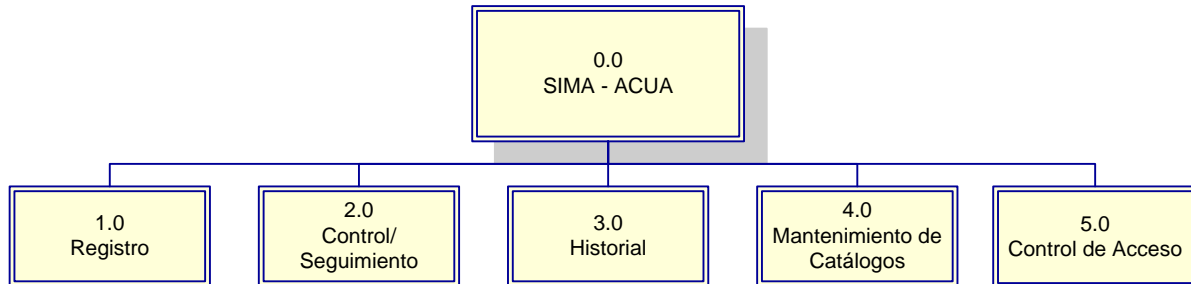
CAPÍTULO IV. DISEÑO DEL SISTEMA INFORMÁTICO

En ésta etapa se pretende obtener la arquitectura del sistema; así como las especificaciones detalladas de sus componentes; es decir, que se utilizará la información recolectada en las etapas anteriores para mostrar la forma en que el sistema informático cumplirá con los requerimientos definidos, diseñando procedimientos, entradas, salidas, base de datos, interfaces de usuario, controles, consultas, informes, etc.

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

El diseño arquitectónico comprende la especificación de los módulos que conformarán el Sistema Informático, para ello se utiliza la metodología Tabla Visual de Contenido (VTOC), que consiste en la construcción de un diagrama Top–Down, donde se identifican los módulos principales del sistema, los que se van desagregando en sub-módulos, además se identifica la relación entre ellos y se describe cada uno.

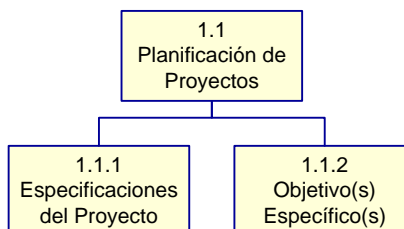
La Tabla Visual de Contenido para SIMA–ACUA es la siguiente:



MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
0.0	SIMA–ACUA	Módulo principal del Sistema Informático, que coordina el funcionamiento de los demás módulos.
1.0	Registro	Módulo que se encargará de la captura de los datos necesarios para proporcionar la información que los usuarios finales necesitan.
2.0	Control / Seguimiento	Proveerá información necesaria para que los usuarios finales puedan controlar y darle seguimientos a los proyectos realizados por ACUA.
3.0	Historial	Éste módulo se encargará de las consultas sobre los proyectos que han sido finalizados, incluyendo aspectos de la Matriz Marco Lógica, planificación operativa, lugar de ejecución, programas de acción, personal involucrado e Instituciones Cooperantes o Intermediarias.
4.0	Mantenimiento de Catálogos	Módulo encargado de administrar los catálogos con lo que opera el Sistema Informático.
5.0	Control de Acceso	Éste módulo se encargará de la autenticación de los usuarios, y de acuerdo al rol asignado proporciona ciertos privilegios en los demás módulos que conforman SIMA–ACUA.

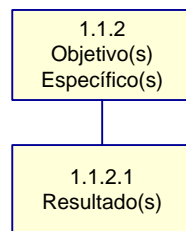
1.0 Registro.

MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
1.0	Registro	Módulo que se encargará de la captura de los datos necesarios para proporcionar la información que los usuarios finales necesitan.
1.1	Planificación de Proyectos	Módulo que permitirá registrar en el sistema los elementos que conforman la planificación de los proyectos realizados por ACUA.
1.2	Planificación Operativa	Módulo que permitirá registrar en el sistema los elementos que conforman la planificación operativa semanal de los técnicos involucrados en la ejecución de los proyectos.
1.3	Resultado de la Planificación Operativa	Módulo que permitirá el registro de resultados de la ejecución de una actividad operativa, planificada por cada técnico.

1.1 Planificación de Proyectos.

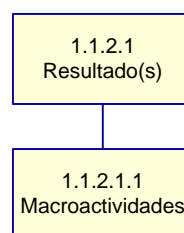
MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
1.1	Planificación de Proyectos	Módulo que permitirá registrar en el sistema los elementos que conforman la planificación de los proyectos realizados por ACUA.
1.1.1	Especificaciones de proyectos	Módulo que permitirá la creación de nuevos proyectos, se especifica el código, identificación geográfica, programas de acción, Instituciones Cooperantes o Intermediarias, duración, inversión, objetivo general (proveniente de la Matriz Marco Lógica del proyecto) y el estado inicial.
1.1.2	Objetivo(s) Específico(s)	Módulo que permitirá el registro de los objetivos específicos para un proyecto.

1.1.2 Objetivo(s) Específico(s)



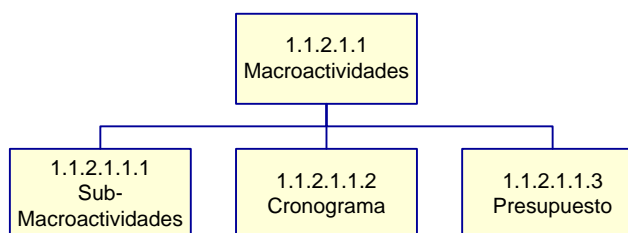
MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
1.1.2	Objetivo(s) Específico(s)	Módulo que permitirá el registro de los objetivos específicos para un proyecto.
1.1.2.1	Resultado(s)	Módulo que permitirá el registro de los resultados para un proyecto.

1.1.2.1 Resultado(s)



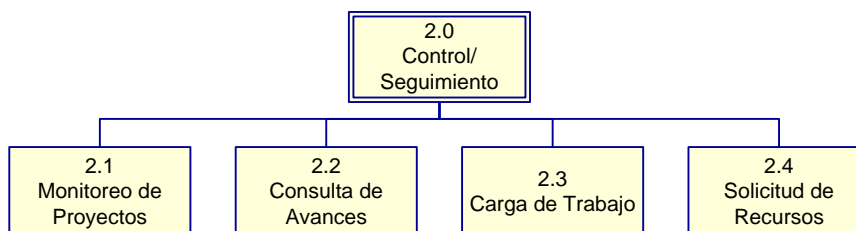
MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
1.1.2.1	Resultado(s)	Módulo que permitirá el registro de los resultados para un proyecto.
1.1.2.1.1	Macroactividades	Módulo que permitirá el registro de las macroactividades para un resultado del proyecto.

1.1.2.1.1 Macroactividades



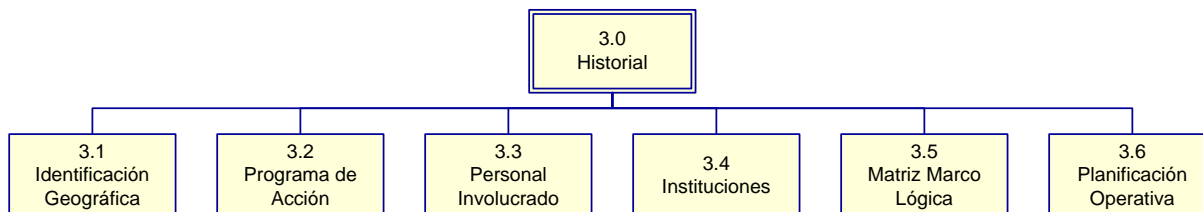
MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
1.1.2.1.1	Macroactividades	Módulo que permitirá el registro de las macroactividades para un resultado del proyecto.
1.1.2.1.1.1	Sub-Macroactividades	Módulo que permitirá el registro de sub-macroactividades que conforman una Macroactividad de un resultado del proyecto.
1.1.2.1.1.2	Cronograma	Módulo que permitirá registrar el cronograma o período de tiempo en que se planifica realizar una Macroactividad de un resultado del proyecto.
1.1.2.1.1.3	Presupuesto	Módulo que permitirá registrar el presupuesto para la ejecución de una Macroactividad de un resultado del proyecto.

2.0 **Control/Seguimiento**



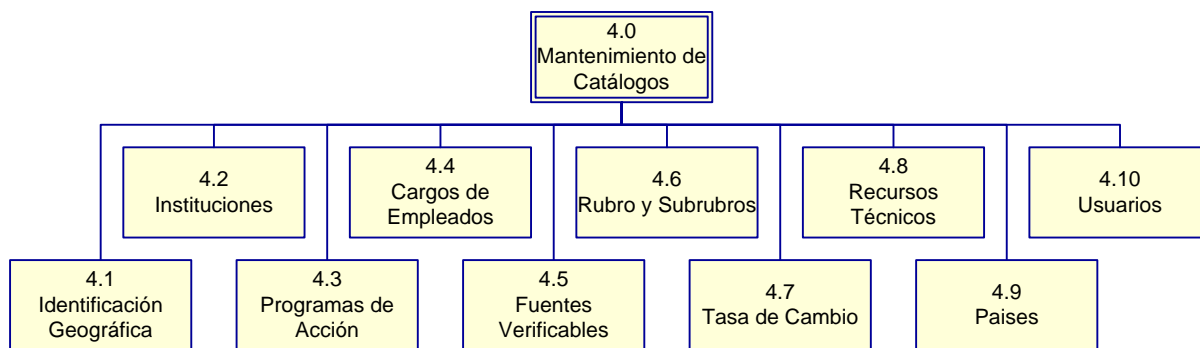
MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
2.0	Control / Seguimiento	Proveerá información necesaria para que los usuarios finales puedan controlar y darle seguimientos a los proyectos realizados por ACUA.
2.1	Monitoreo de Proyecto	Módulo que permitirá generar información sobre el estado de un proyecto, resultados alcanzados, personal sin reporte de planificación o sin reporte de resultados.
2.2	Consulta de Avances	Módulo que permitirá generar información sobre el grado de avance de un proyecto, el cual podrá ser detallado por macro o sub-macro actividad.
2.3	Carga de Trabajo	Éste módulo permitirá generar información sobre la asignación de trabajo al personal técnico.
2.4	Solicitud de Recurso	Módulo que permitirá generar información sobre los recursos técnicos y financieros que se solicitan para la realización de una actividad.

3.0 **Historial**



MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
3.0	Historial	Éste módulo se encargará de las consultas sobre los proyectos que han sido finalizados, incluyendo aspectos de la Matriz Marco Lógica, planificación operativa, lugar de ejecución, programas de acción, personal involucrado e Instituciones Cooperantes o Intermediarias.
3.1	Identificación Geográfica	Módulo que permitirá generar información sobre los proyectos finalizados por el lugar de realización y comunidades beneficiadas.
3.2	Programa de Acción	Módulo que permitirá generar información sobre los proyectos finalizados por programa de acción.
3.3	Personal Involucrado	Módulo que permitirá generar información sobre el personal que ha estado involucrado en la ejecución de un proyecto.
3.4	Instituciones	Módulo que permitirá generar información sobre la o las Instituciones, ya sean Cooperantes o Intermediarias, que proporcionaron los fondos necesarios para la ejecución de proyectos.
3.5	Matriz Marco Lógica	Módulo que permitirá generar información relacionada a la planificación de un proyecto, incluyendo objetivos, resultados, macroactividades o sub-macroactividades.
3.6	Planificación Operativa	Módulo que permitirá generar información sobre las actividades operativas, que fueron realizadas por el personal técnico, para alcanzar un resultado, macroactividad o sub-macroactividad. Además, de los inconvenientes presentados.

4.0 Catálogos



MÓDULO		DESCRIPCIÓN
No.	NOMBRE	
4.0	Mantenimiento de Catálogos	Módulo encargado de administrar los catálogos con lo que opera el Sistema Informático.
4.1	Identificación Geográfica	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los departamentos, municipios, cantones, caseríos y comunidades en donde opera ACUA.
4.2	Instituciones	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a las Instituciones, ya sean Cooperantes o Intermediarias, con las que ACUA tiene relación.
4.3	Programas de Acción	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los tipos de proyectos o programas de acción con que cuenta ACUA.
4.4	Empleados	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los empleados que laboran en ACUA y que tienen participación en la realización de proyectos.
4.5	Fuentes Verificables	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a las fuentes verificables de un indicador.
4.6	Rubro y Subrubros	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los rubros y subrubros que pueden ser cargados los recursos técnicos o financieros necesarios para la ejecución de las actividades operativas y en el presupuesto de un proyecto.
4.7	Tasa de Cambio	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a la tasa de cambio entre la moneda con que puede estar expresado un monto. Para el caso de ACUA, la tasa de cambio del dólar y el euro.
4.8	Recursos Técnicos	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los recursos técnicos que se pueden planificar y solicitar para la ejecución de las macroactividades y actividades operativas de un proyecto.
4.9	Países	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los países donde provienen las Instituciones con las que ACUA tiene relación.
4.10	Usuarios	Módulo que permitirá el mantenimiento de los datos referentes a los usuarios que se le permite utilizar los diferentes módulos que conforman el Sistema Informático, así como la clave de acceso y los roles (niveles de acceso) asignados a cada usuario.

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Estándares

Para el diseño de la base de datos se utilizan una estructura de diseño estandarizada, que permite identificar de una manera fácil los diferentes elementos que la conformarán. A continuación se presenta una descripción de los estándares considerados:

Tablas

Para asignar los nombres a las tablas se ha tomado en consideración los aspectos siguientes:

- **Uso de mnemotécnico:** El nombre se origina de la fusión de cada palabra que describe el contenido de la tabla, utilizando las 3 ó 4 primeras letras. Se utilizan 4 letras para aquellas tablas en que las 3 primeras letras se repiten, por ejemplo el **Programa** y **Proyecto**.

Esta cantidad de letras se utiliza con el objeto de que la construcción de las consultas a la base de datos no sea muy larga y difícil de leer.

Por ejemplo: si el nombre está compuesto por 2 palabras se tomarán como base las primeras 3 letras de cada palabra.

- **Sufijos:** A cada tabla se le agrega el sufijo “_TBL”, se coloca al final para evitar que en la generación del diagrama físico haya duplicidad de relaciones o índices.
- La única excepción es para la tabla de bitácora; a esta será nombrada tal y como se escribe, con el objeto de distinguirla de las demás; ya que es una tabla exclusivamente de control y sin relaciones.
- La longitud del mnemotécnico no debe de exceder a los 15 caracteres como máximo.
- Para una mejor legibilidad, los nombres de las tablas se escriben con mayúsculas.

CONTENIDO DE LA TABLA	MNEMOTÉCNICO	LONGITUD
Departamentos	DEP_TBL	7
Proyectos	PROY_TBL	8
Programas de acción	PROGACC_TBL	11
Presupuesto	PRE_TBL	7

Tabla 46. Ejemplo del nombramiento para las tablas.

- Se utiliza un código de color para las tablas, donde:
 - **Verde:** Representa a las tablas que almacenaran los datos necesarios para generar las salidas al usuario final del sistema.
 - **Azul:** Representa un catálogo.
 - **Rojo:** Representa a las tablas puramente de gestión del sistema.
 - **Morado:** Representa a una tabla sin relaciones; pero que forma parte del sistema, proveyendo datos para realizar cálculos.
- Las tablas con prefijo “RL” son generadas por una relación entre dos tablas.

Campos

Para asignar los nombres a los campos se ha tomado en consideración los aspectos siguientes:

- **Uso de mnemotécnico:** El nombre se origina de la fusión de cada palabra que describe el contenido de la tabla, utilizando las 3 ó 4 primeras letras. Se utilizan 4 letras para aquellas tablas en que las 3 primeras letras se repiten, por ejemplo el **Programa** y **Proyecto**.

Esta cantidad de letras se utiliza con el objeto de que la construcción de las consultas a la base de datos sea más corta y legible.

Por ejemplo: si el nombre está compuesto por 2 palabras se tomarán como base las primeras 3 letras de cada palabra.

- La longitud del mnemotécnico no debe de exceder a los 15 caracteres como máximo.
- Para una mejor legibilidad, los nombres de los campos se escriben con mayúsculas.
- **Sufijos:**

SUFIJO	DESCRIPCIÓN
ID	Identificador único de la tabla
DSC	Nombre o descripción.
PK	Campo ó campos que conforman la llave primaria de una tabla.

Tabla 47. Sufijos para el nombramiento de campos.

Relaciones

Para asignar los nombres a las relaciones entre tablas se ha tomado en consideración los aspectos siguientes:

- **Prefijo:** A cada relación se le agrega el prefijo “RL”.
- **Nomenclatura:** Luego del prefijo, se escribe el nombre de la tabla padre, seguido de un guión bajo “_” para separar la tabla padre de la hija. Finalmente se escribe el nombre de la tabla hija.
- Para una mejor legibilidad, los nombres de las relaciones se escriben con mayúsculas.

Diagrama Conceptual

Para la realización de este diagrama se utilizan dominios, que representan el tipo de dato de los atributos de una tabla y el rango de valores permitidos. Los dominios utilizados son los siguientes:

- **B**
 - Descripción Se utiliza en campos de tipo verdadero o falso. (Boleano)
 - Tipo de Dato Boleano
 - Tamaño
- **C1**
 - Descripción Se utiliza en campos donde se requiere 1 espacio.
 - Tipo de Dato Carácter
 - Tamaño 1

- **C2**

Descripción	Se utiliza en campos donde se requieren 2 espacios.
Tipo de Dato	Caracter
Tamaño	2
- **C3**

Descripción	Se utiliza en campos donde se requieren 3 espacios.
Tipo de Dato	Carácter
Tamaño	3
- **C4**

Descripción	Se utiliza en campos donde se requieren 4 espacios.
Tipo de Dato	Carácter
Tamaño	4
- **D**

Descripción	Se utiliza en campos que representan una fecha u hora.
Tipo de Dato	Date & Time
Tamaño	
- **F**

Descripción	Se utiliza en campos de cantidades con decimales, como montos y tasa.
Tipo de Dato	Punto Flotante
Tamaño	
- **I**

Descripción	Se utiliza en campos numéricos enteros, como correlativos, número de personas y estructuras
Tipo de Dato	Entero
Tamaño	
- **LI**

Descripción	Se utiliza en campos numéricos en donde es necesario un tamaño muy grande para el número.
Tipo de Dato	Entero Largo
Tamaño	
- **SI**

Descripción	Se utiliza en campos numéricos en donde no es necesario un tamaño muy grande para el número.
Tipo de Dato	Entero corto
Tamaño	
- **VC0004**

Descripción	Se utiliza para campos variables de texto de 4 espacios.
Tipo de Dato	Cadena de caracteres
Tamaño	4
- **VC0005**

Descripción	Se utiliza para campos variables de texto de 5 espacios.
Tipo de Dato	Cadena de caracteres
Tamaño	5
- **VC0006**

Descripción	Se utiliza para campos variables de texto de 6 espacios.
Tipo de Dato	Cadena de caracteres
Tamaño	6
- **VC0007**

Descripción	Se utiliza para campos variables de texto de 8 espacios.
Tipo de Dato	Cadena de caracteres
Tamaño	7

- **VC0010**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 10 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 10
- **VC0016**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 16 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 16
- **VC0017**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 17 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 17
- **VC0032**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 32 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 32
- **VC0064**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 64 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 64
- **VC0128**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 128 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 128
- **VC0256**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 256 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 256
- **VC0512**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 512 espacios.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 512
- **VC1024**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 1024 espacios ó 1 KB.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 1024
- **VC2048**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 2048 espacios ó 2 KB.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 2048
- **VC4096**
 - Descripción Se utiliza para campos variables de texto de 4096 espacios ó 4 KB.
 - Tipo de Dato Cadena de caracteres
 - Tamaño 4096

Diagrama Lógico de la Base de Datos

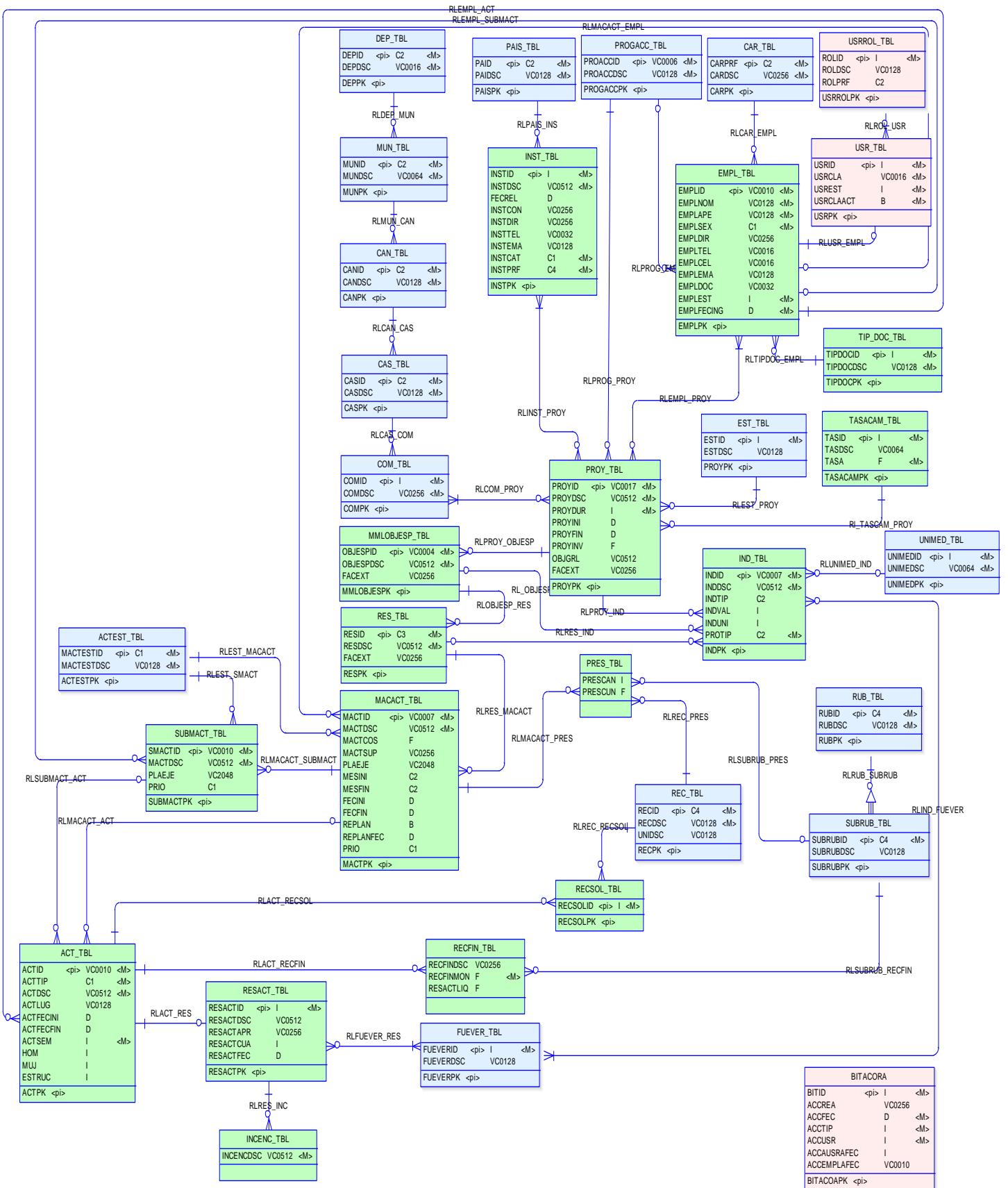
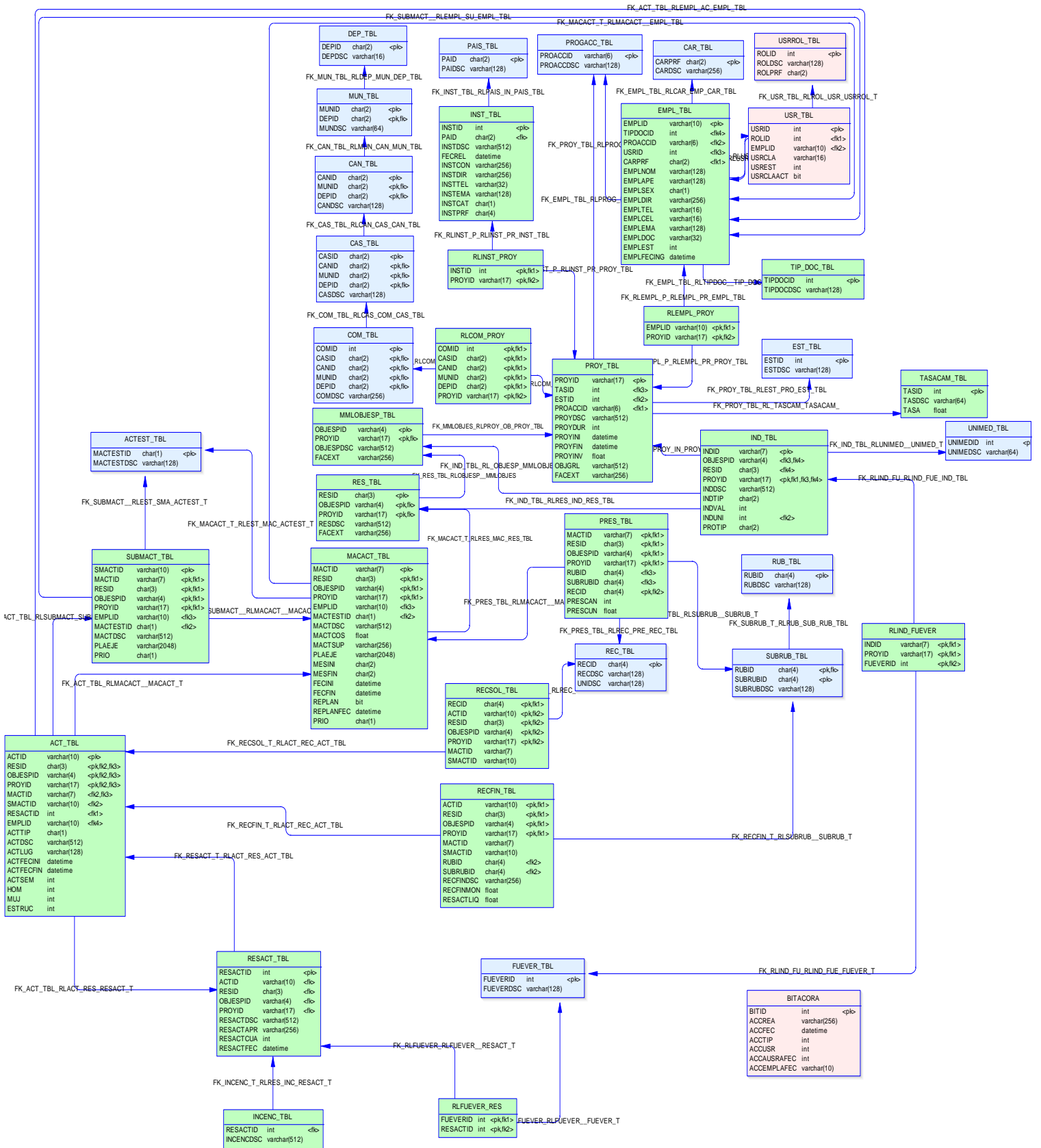


Diagrama Físico



Diccionario para la Base de Datos

Tabla 48. Lista de tablas de la base de datos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
DEP_TBL	Catálogo de la identificación geográfica de los Departamentos.
MUN_TBL	Catálogo de la identificación geográfica de los Municipios.
CAN_TBL	Catálogo de la identificación geográfica de los Cantones.
CAS_TBL	Catálogo de la identificación geográfica de los Caseríos.
COM_TBL	Catálogo de la identificación de las Comunidades.
INST_TBL	Catálogo de las Instituciones con las que tiene relación ACUA.
PAIS_TBL	Catálogo de países.
PROGACC_TBL	Catálogo de los diferentes programas de acción y unidades que conforman a ACUA.
CAR_TBL	Catálogo de los diferentes cargos que puede tener el personal de ACUA.
EMPL_TBL	Listado de los empleados.
PROY_TBL	Contiene las especificaciones de los proyectos realizados por ACUA.
EST_TBL	Contiene los diferentes estados en que puede estar un proyecto.
MMLOBJESP_TBL	Contiene los objetivos específicos para una Matriz Marco Lógica de los proyectos.
RES_TBL	Contiene los resultados para alcanzar un objetivo específico de un proyecto.
MACACT_TBL	Contiene las Macroactividades para alcanzar un resultado.
SUBMACT_TBL	Contiene las Sub-Macroactividades para alcanzar una Macroactividad.
IND_TBL	Contiene los indicadores de un proyecto.
FUEVER_TBL	Contiene las fuentes de verificación de los indicadores de los proyectos.
REC_TBL	Catálogo de los recursos que es posible prever para la ejecución de una Macroactividad.
RUB_TBL	Catálogo de los rubros al que se han cargado cada recurso solicitado.
PRES_TBL	Contiene el presupuesto de una Macroactividad.
SUBRUB_TBL	Catálogo de subrubros.
ACT_TBL	Contiene la planificación operativa.
RECSOL_TBL	Contiene los recursos solicitados para una actividad operativa.
RECFIN_TBL	Contiene el recurso financiero necesario para la ejecución adecuada de la actividad operativa.
USR_TBL	Contiene los usuarios que tienen acceso al sistema y sus respectivas claves.
USRROL_TBL	Contiene los roles de los usuarios, lo que define el nivel de acceso a las funciones del sistema.
BITACORA	Lleva el detalle de las acciones realizadas por cada usuario en el sistema.
TASACAM_TBL	Contiene la tasa de cambio a otras monedas.
RESACT_TBL	Contiene los resultados de la planificación operativa.
INCENC_TBL	Contiene los inconvenientes encontrados para realizar una actividad.
RLINST_PROY	Relación entre una Institución Cooperante o Intermediaria con los proyectos.
ACTEST_TBL	Catálogo de los estados en que se encuentra una Macro o Sub-macroactividad. 1: Sin planificación operativa. 2: Con planificación operativa. 3: Con reporte de resultados. 4: Con inconvenientes. 5: Finalizada.
RLFUEVER_RES	Relación entre las fuentes verificables obtenidas luego de la realización de una actividad operativa.

Tabla 48. Lista de tablas de la base de datos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
RLCOM_PROY	Relación entre una comunidad y los proyectos que ACUA realiza.
RLEMPLE_PROY	Relación entre los empleados de ACUA y un proyecto.
RLIND_FUEVER	Relación entre un indicador y sus fuentes verificables.

Descripción de Tablas

(VER CD, ANEXO 20. Descripción detallada de las tablas, relaciones e integridad referencial de la base de datos)

Estimación del Tamaño de la Base de Datos

Es posible obtener el tamaño de la base de datos por medio de los elementos siguientes:

- Estimando la cantidad de registros en las tablas.
- Cantidad de columnas en cada tabla.
- Cantidad de índices.
- Espació de las tablas.
- Opciones de almacenamiento de la base de datos.

La estimación depende de parámetros como el tipo de Gestor de la Base de Datos, opciones físicas, tipos de datos de los campos, índices y llaves. La fórmula para la estimación usada procede solamente de la base de datos.

La estimación del tamaño de la base de datos para SIMA–ACUA es de 710 MB, la cual se detalla a continuación:

Tabla 49. Detalle de la estimación del tamaño de la BD.

OBJETO	TAMAÑO ESTIMADO	TIPO
ACT_TBL	20	Tabla
ACTPK	2	Llave
RLACT_RES_FK	2	Índice
RLSUBMACT_ACT_FK	2	Índice
RLMACACT_ACT_FK	2	Índice
RLEMPLE_ACT_FK	2	Índice
ACTEST_TBL	16	Tabla
ACTESTPK	2	Llave
BITACORA	16	Tabla
BITACOAPK	2	Llave
CAN_TBL	16	Tabla
CANPK	2	Llave
RLMUN_CAN_FK	2	Índice
CAR_TBL	16	Tabla
CARPK	2	Llave
CAS_TBL	16	Tabla
CASPK	2	Llave
RLCAN_CAS_FK	2	Índice
COM_TBL	16	Tabla
COMPCK	2	Llave
RLCAS_COM_FK	2	Índice
DEP_TBL	16	Tabla
DEPPK	2	Llave

Tabla 49. Detalle de la estimación del tamaño de la BD.

OBJETO	TAMAÑO ESTIMADO	TIPO
EMPL_TBL	16	Tabla
EMPLPK	2	Llave
RLCAR_EMPL_FK	2	Índice
RLPROG_EMPL_FK	2	Índice
RLUSR_EMPL2_FK	2	Índice
EST_TBL	16	Tabla
PROYPK	2	Llave
FUEVER_TBL	16	Tabla
FUEVERPK	2	Llave
INCENC_TBL	16	Tabla
RLRES_INC_FK	2	Índice
IND_TBL	16	Tabla
INDPK	2	Llave
RLPROY_IND_FK	2	Índice
INST_TBL	16	Tabla
INSTPK	2	Llave
RLPAIS_INS_FK	2	Índice
MACACT_TBL	45	Tabla
MACTPK	2	Llave
RLRES_MACACT_FK	2	Índice
RLMACACT_PRES_FK	2	Índice
RLEST_MACACT_FK	2	Índice
RLMACACT_EMPL_FK	2	Índice

Tabla 49. Detalle de la estimación del tamaño de la BD.

OBJETO	TAMAÑO ESTIMADO	TIPO
MMLOBJESP_TBL	16	Tabla
MMLOBJESPK	2	Llave
RLPROY_OBJJESP_FK	2	Índice
MUN_TBL	16	Tabla
MUNPK	2	Llave
RLDEP_MUN_FK	2	Índice
PAIS_TBL	16	Tabla
PAISPK	2	Llave
PRES_TBL	16	Tabla
PREPK	2	Llave
RLMACACT_PRES_FK	2	Índice
RLREC_PRES_FK	2	Índice
RLSUBRUB_PRES_FK	2	Índice
PROGACC_TBL	16	Tabla
PROGACCPK	2	Llave
PROY_TBL	16	Tabla
PROYPK	2	Llave
RLPROG_PROY_FK	2	Índice
RLEST_PROY_FK	2	Índice
REC_TBL	16	Tabla
RECPK	2	Llave
RECFIN_TBL	16	Tabla
RLACT_RECFIN_FK	2	Índice
RLSUBRUB_RECFIN_FK	2	Índice
RECSOL_TBL	16	Tabla
RECSOLPK	2	Llave
RLREC_RECSOL_FK	2	Índice
RLACT_RECSOL_FK	2	Índice
RES_TBL	16	Tabla
RESPK	2	Llave
RLOBJESP_RES_FK	2	Índice
RESACT_TBL	22	Tabla
RESACTPK	2	Llave
RLACT_RES2_FK	2	Índice
RUB_TBL	16	Tabla
RUBPK	2	Llave
SUBMACT_TBL	43	Tabla
SUBMACTPK	2	Llave
RLMACACT_SUBMACT_FK	2	Índice
RLEST_SMACT_FK	2	Índice
RLEMPLE_SUBMACT_FK	2	Índice
SUBRUB_TBL	16	Tabla
SUBRUBPK	2	Llave
RLRUB_SUBRUB_FK	2	Índice
TASACAM_TBL	16	Tabla
TASACAMPK	2	Llave
USR_TBL	16	Tabla
USRPK	2	Llave
RLROL_USR_FK	2	Índice
RLUSR_EMPL_FK	2	Índice

Tabla 49. Detalle de la estimación del tamaño de la BD.

OBJETO	TAMAÑO ESTIMADO	TIPO
USRROL_TBL	16	Tabla
USRROLPK	2	Llave

La estimación se realizó por medio de PowerDesigner, para 100 proyectos, que equivale a un tiempo de trabajo de 5 años. La estimación no incluye vistas, procedimientos almacenados, disparadores ni el espacio que utilizan las tablas de sistema que por defecto utiliza el Sistema Gestor de la Base de Datos.

DISEÑO DE INTERFACES

El diseño de interfaces para SIMA–ACUA incluye:

- Diseño de una interfaz interna.
- Diseño de una interfaz externa.
- Diseño de una interfaz para el usuario.

Interfaz Interna

El diseño de esta interfaz consiste en determinar los flujos de datos entre los diferentes módulos que conforman el Sistema Informático.

Comunicación Intermódular

La comunicación entre módulos deberá de cumplir las características siguientes:

- **Modularidad:** Se refiere a dividir el Sistema Informático en componentes separados que realizan tareas específicas, con el objeto de lograr escalabilidad, ahorrando tiempo de desarrollo y una mejor comprensión del código de los programas.
- **Acoplamiento:** Se refiere a que el paso de parámetros será la forma de comunicación entre los módulos.
- **Cohesión:** Se refiere a que los módulos con características similares, deberán ser agrupados en un solo módulo superior.

Relación Módulo/Parámetro

Simbología utilizada:


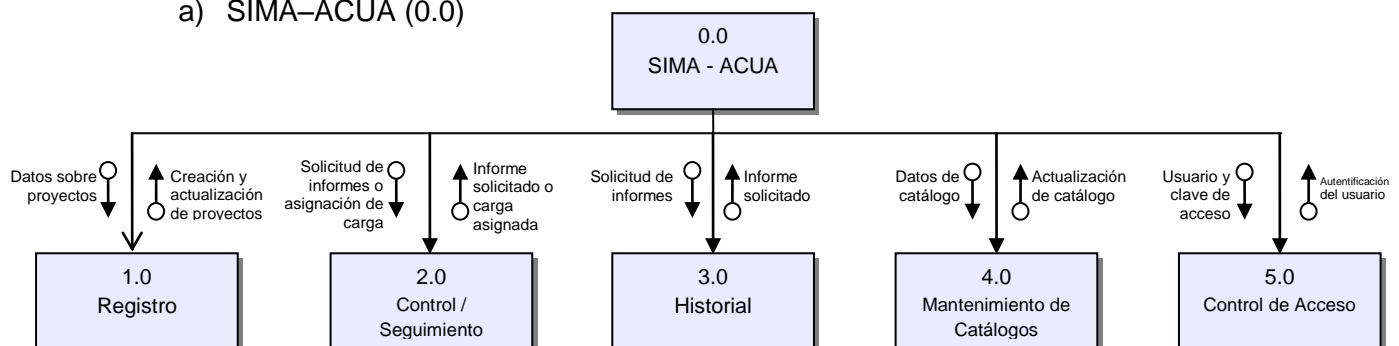
SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	Denota el traspaso de parámetros entre los módulos.

Tabla 50. Simbología utilizada para la relación Módulo/Parámetro.

Para mostrar la comunicación entre módulos se utilizan las Tabla Visual de Contenido, agregando los parámetros que son transmitidos, los diagramas para la interfaz interna de SIMA–ACUA se presentan a continuación:

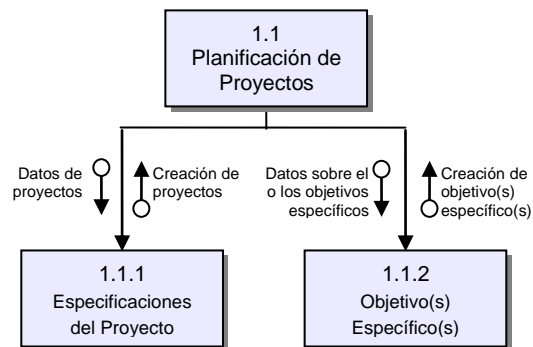
a) SIMA–ACUA (0.0)



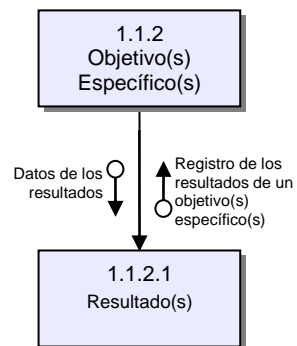
b) Registro (1.0)



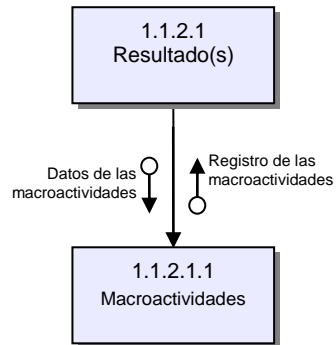
c) Planificación de Proyectos (1.1)



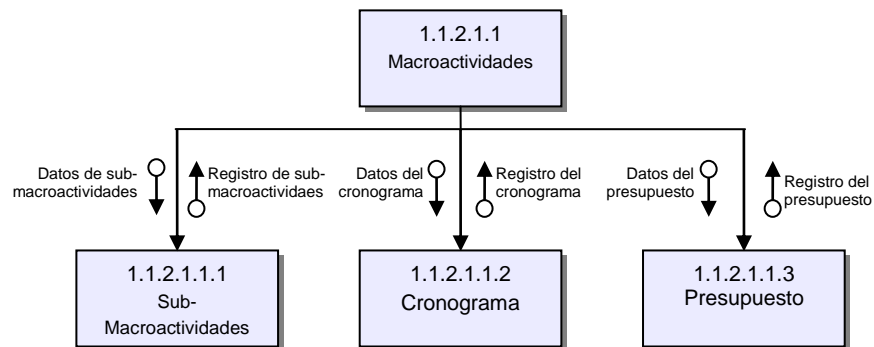
d) Objetivo(s) Específico(s) (1.1.2)



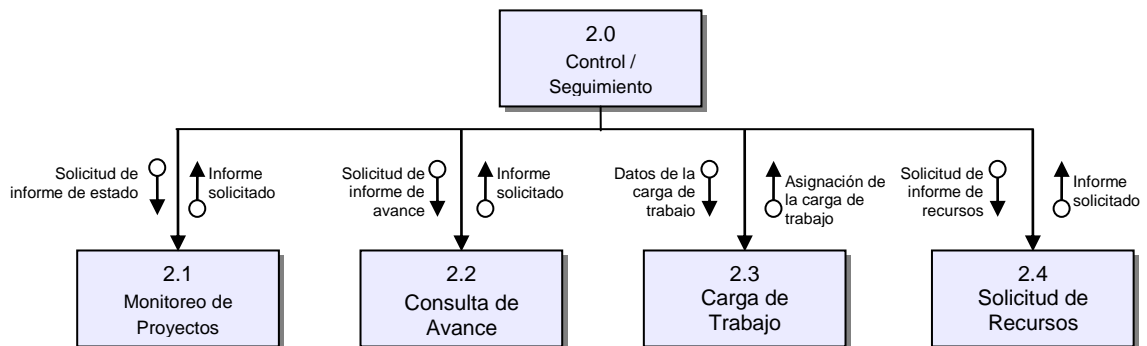
e) Resultado(s) (1.1.2.1)



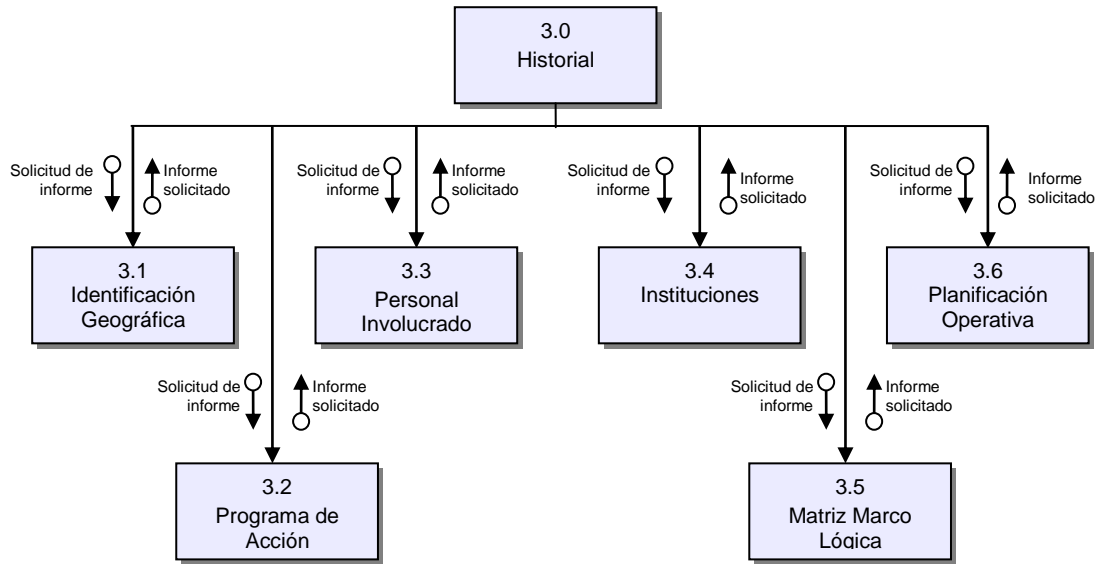
f) Macroactividades (1.1.2.1.1)



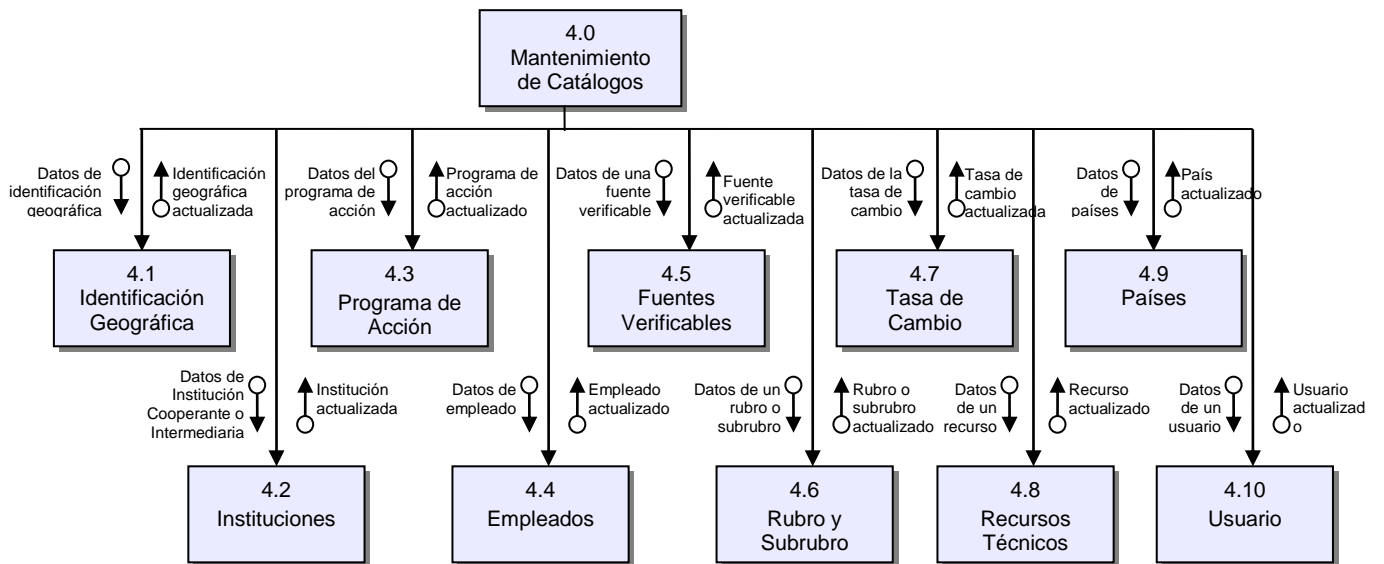
g) Control / Seguimiento (2.0)



h) Historial (3.0)



i) Catálogos (4.0)



Interfaz Externa

El diseño de esta interfaz consiste en determinar los flujos de datos entre los diferentes módulos que conforman el Sistema Informático y las tablas de la base de datos.

a) SIMA–ACUA (0.0)

TABLA	MÓDULO				
	REGISTRO	CONTROL / SEGUIMIENTO	HISTORIAL	MANTTO. DE CATÁLOGO	CONTROL DE ACCESO
ACT_TBL	X	X	X		
ACTEST_TBL	X		X	X	
BITACORA					X
CAN_TBL			X	X	
CAR_TBL				X	
CAS_TBL			X	X	
COM_TBL		X	X		
DEP_TBL			X	X	
EMPL_TBL	X		X	X	
EST_TBL			X		
FUEVER_TBL				X	
INCENC_TBL	X		X		
IND_TBL	X	X	X		
INST_TBL			X	X	
MACACT_TBL	X	X	X		
MMLOBJESP_TBL	X		X		
MUN_TBL			X	X	
PAIS_TBL			X	X	
PRES_TBL	X	X	X		
PROGACC_TBL	X		X	X	
PROY_TBL	X	X	X		
REC_TBL	X	X	X	X	
RECFIN_TBL	X	X	X		
RECSOL_TBL	X	X	X		
RES_TBL	X		X		
RESACT_TBL	X	X	X		
RLCOM_PROY	X		X		
RLEMPLE_PROY	X		X		
RLFUEVER_RES	X		X		
RLIND_FUEVER	X		X		
RLINST_PROY	X		X		
RUB_TBL			X	X	
SUBMACT_TBL	X	X	X		
SUBRUB_TBL			X	X	
TASACAM_TBL			X	X	
USR_TBL				X	X
USRROL_TBL				X	X

b) Registro (1.0)

TABLA	MÓDULO		
	PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS	PLANIFICACIÓN OPERATIVA	RESULTADO DE LA PLANIFICACIÓN OPERATIVA
ACT_TBL		X	X
ACTEST_TBL	X		
EMPL_TBL	X		
INCENC_TBL			X
IND_TBL	X		
MACACT_TBL	X	X	
MMLOBJESP_TBL	X		

TABLA	MÓDULO		
	PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS	PLANIFICACIÓN OPERATIVA	RESULTADO DE LA PLANIFICACIÓN OPERATIVA
PRES_TBL	X	X	
PROGACC_TBL	X		
PROY_TBL	X		
REC_TBL	X	X	
RECFIN_TBL		X	X
RECSOL_TBL		X	X
RES_TBL	X	X	
RESACT_TBL			X
RLCOM_PROY	X		
RLEMP_L_PROY	X		
RLFUEVER_RES			X
RLIND_FUEVER	X		
RLINST_PROY	X		
SUBMACT_TBL	X	X	

c) Planificación de Proyectos (1.1)

TABLA	MÓDULO	
	ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO	OBJETIVO(S) ESPECÍFICO(S)
IND_TBL		X
MMLOBJESP_TBL		X
PROGACC_TBL	X	
PROY_TBL	X	
RLCOM_PROY	X	
RLEMP_L_PROY	X	
RLIND_FUEVER		X
RLINST_PROY	X	

d) Objetivo(s) Específico(s) (1.1.2)

TABLA	MÓDULO
	RESULTADO(S)
RLIND_FUEVER	X
IND_TBL	X
RES_TBL	X

e) Resultado(s) (1.1.2.1)

TABLA	MÓDULO
	MACROACTIVIDADES
EMPL_TBL	X
MACACT_TBL	X
RES_TBL	X
ACTEST_TBL	X

f) Macroactividades (1.1.2.1.1)

TABLA	MÓDULO		
	SUB-MACROACTIVIDADES	CRONOGRAMA	PRESUPUESTO
ACTEST_TBL	X		
EMPL_TBL	X		
MACACT_TBL	X	X	X
PRES_TBL			X
REC_TBL			X
RLIND_FUEVER	X		
SUBMACT_TBL	X		
IND_TBL	X		
RUB_TBL			X

TABLA	MÓDULO		
	SUB-MACROACTIVIDADES	CRONOGRAMA	PRESUPUESTO
SUBRUB_TBL			X

g) Control / Seguimiento (2.0)

TABLA	MÓDULO			
	MONITOREO DE PROYECTO	CONSULTA DE AVANCE	CARGA DE TRABAJO	SOLICITUD DE RECURSOS
ACT_TBL	X	X		
ACTEST_TBL	X	X		
EMPL_TBL		X	X	
EST_TBL	X	X		
FUEVER_TBL		X		
INCENC_TBL		X		
IND_TBL		X		
MACACT_TBL	X	X	X	
MMLOBJESP_TBL		X		
PRES_TBL		X		
PROY_TBL	X	X	X	X
REC_TBL		X		X
RECFIN_TBL				X
RECSOL_TBL				X
RES_TBL		X		
RESACT_TBL		X		
RLFUEVER_RES		X		
RLIND_FUEVER		X		
RUB_TBL		X		X
SUBMACT_TBL			X	
SUBRUB_TBL		X		X

h) Historial (3.0)

TABLA	MÓDULO			
	IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA	PERSONAL INVOLUCRADO	INSTITUCIONES	PLANIFICACIÓN OPERATIVA
ACT_TBL				X
CAN_TBL	X			
CAR_TBL		X		
CAS_TBL	X			
COM_TBL	X			
DEP_TBL	X			
EMPL_TBL		X		
EST_TBL	X	X	X	X
INST_TBL			X	
MACACT_TBL	X	X	X	
MMLOBJESP_TBL	X	X	X	
MUN_TBL	X			
PAIS_TBL			X	
PRES_TBL	X	X	X	
PROY_TBL	X	X	X	
REC_TBL	X	X	X	X
RECFIN_TBL				X
RECSOL_TBL				X
RES_TBL	X	X	X	
RESACT_TBL				X
RLCOM_PROY	X			
RLEMPLE_PROY		X		
RLFUEVER_RES				X
RLIND_FUEVER	X	X	X	
RLINST_PROY			X	

TABLA	MÓDULO			
	IDENTIFICACIÓN GEOGRÁFICA	PERSONAL INVOLUCRADO	INSTITUCIONES	PLANIFICACIÓN OPERATIVA
RUB_TBL	X	X	X	X
SUBMACT_TBL	X	X	X	
SUBRUB_TBL	X	X	X	X
TASACAM_TBL	X	X	X	X

i) Catálogos (4.0)

TABLA	MÓDULO									
	IDENT. GEO.	INST.	PROGR. DE ACCIÓN	EMPL.	FUENTES VERIFIC.	RUBRO Y SUBRUBRO	TASA DE CAMBIO	REC.	PAÍ.	USR.
CAN_TBL	X									
CAR_TBL				X						
CAS_TBL	X									
COM_TBL	X									
DEP_TBL	X									
EMPL_TBL				X						
FUEVER_TBL					X					
INST_TBL		X								
MUN_TBL	X									
PAIS_TBL		X							X	
PROGACC_TBL			X							
REC_TBL						X		X		
RUB_TBL						X				
SUBRUB_TBL						X				
TASACAM_TBL							X			
USR_TBL									X	
USRROL_TBL									X	

Tecnología de Acceso a Datos

Dado que se utilizará como estándar de trabajo tecnología Microsoft para el sistema operativo, lenguaje de programación y gestor de la base de datos, se utilizará como tecnología de acceso a datos: OLE DB³⁷. Además, se selecciona esta tecnología por ofrecer las ventajas siguientes:

- OLE DB es un estándar multiplataforma de Microsoft de acceso a datos.
- Es el sucesor del obsoleto ODBC.
- OLE DB simplifica el desarrollo de aplicaciones y lo acelera usando ADO.
- Es sencillo de aprender.
- Puede ser utilizado en la mayoría de los entornos populares de programación.
- Permite separar los datos de la aplicación que los requiere. Diferentes aplicaciones requieren acceso a diferentes tipos y almacenes de datos, y no necesariamente desean conocer cómo tener acceso a cierta funcionalidad con métodos de tecnologías específicas.
- OLE DB está conceptualmente dividido en consumidores y proveedores; el consumidor es la aplicación que requiere acceso a los datos y el proveedor es el componente de software que expone una interfaz OLE DB a través del uso del Component Object Model (COM).

³⁷ OLE DB (OLEDB u OLE-DB) es la sigla de Object Linking and Embedding for Databases ("Incrustación y enlace de objetos para bases de datos") y es una tecnología desarrollada por Microsoft usada para tener acceso a diferentes fuentes de información, o bases de datos, de manera uniforme.

Interfaz de Usuario

El diseño de esta interfaz consiste en determinar las pantallas con las que interactuar el usuario final y la computadora, las cuales permiten el uso de la funcionalidad del Sistema Informático.

La interfaz de usuario para SIMA–ACUA es gráfica y basada en formularios de Windows, por lo que los elementos (o controles) utilizados serán lo que el IDE³⁸ de Visual Studio .NET proporciona, a continuación se presenta una breve descripción de cada uno:

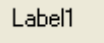

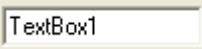
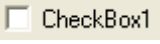



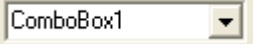
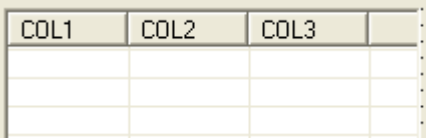

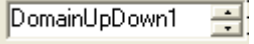
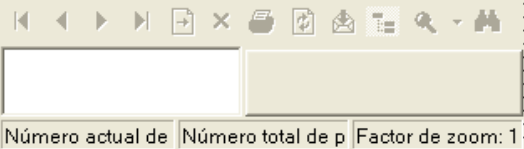
NOMBRE	CONTROL	DESCRIPCIÓN
Etiqueta		Muestra información al usuario, la cual no es posible editarla.
Botón de comando		Permite realizar acciones de acuerdo a un evento al cual representa.
Cuadro de texto		Permite digitar o capturar datos del usuario.
Casilla de chequeo		Permite seleccionar una o varias opciones.
Casilla de chequeo excluyente		Permite seleccionar una de varias opciones excluyentes.
Lista		Permite lista y seleccionar elementos.
Lista con casilla de chequeo		Permite seleccionar elementos de una lista por medio del chequeo.
Cuadro de selección		Permite seleccionar elementos de una lista desplegable.
Vista de lista		Permite listar elementos según columnas. Es útil para lista registros obtenidos de una base de datos.
Seleccionador de fecha		Permite seleccionar fechas y/u hora, por medio de la visualización de un calendario.
Contador de dominio		Permite seleccionar valores de un dominio predefinido.
Interfaz de reportes		Permite visualizar reportes elaborados con Crystal Reports.

Tabla 51. Especificación de controles de Visual Studio .NET 2003

³⁸ IDE: Interfaz del Ambiente de Desarrollo, software que permite la programación de aplicaciones. En caso de SIMA –ACUA se utiliza el que proporciona Visual Studio .NET 2003.

Salidas

- a) **Consultas:** En cada pantalla de captura se especificará un área de consulta de datos correspondiente al módulo activo y en el área de botones se provee de las formas de búsqueda y actualización de las listas. Ejemplo:

- b) **Reportes:** A continuación se listarán las especificaciones y el formato de cada reporte solicitado por los usuarios.

Las especificaciones de cada salida serán descritas por medio de los elementos siguientes:

Tabla 52. Elementos que conforman la especificación del diseño de salidas.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Código	Cada reporte es codificado en base al nombre que se le asignará al archivo y al formulario que lo contendrá.
Nombre	Consiste en el nombre de la salida, según lo solicitado por el usuario.
Objetivo	Consiste en la información que se desea proporcionar con el reporte.
Datos	Son los datos que se visualizarán en el reporte.
Tipo	Forma en que se genera un dato. El tipo se marcará con una "X".

Tabla 52. Elementos que conforman la especificación del diseño de salidas.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Datos de identificación	Son los campos claves por los que se buscará la información.
Orden	Forma de ordenar los registros listados.
Especificaciones del Papel	Configuración que deberá tener la página al momento de imprimir el reporte.

Se deberá tener en cuenta que todo reporte será siempre mostrado en pantalla antes de ser enviado a papel. Esta es una característica inherente del visor de Cristal Reports proporcionado por Visual Studio .Net 2003.

(VER CD, ANEXO 21. Diseño de Interfaces de Salida o Reportes)

Los reportes generados por SIMA–ACUA deben cumplir con las características siguientes:

- Encabezado: Se especificarán los datos generales de la organización y el nombre del reporte.
- Cuerpo: Contendrá la información necesaria, que satisfaga las necesidades del usuario y la fecha en la cual se genera el reporte.
 - Tipo de letra: Arial.
 - Encabezado de columnas: Cada página del reporte deberá tener los encabezados de grupo, los cuales deberán estar en tamaño 14 y en negrita.
 - Detalle: El detalle del reporte deberá utilizar letra Arial de tamaño 10 u 11.
 - Números de página: En la esquina inferior izquierda deberá incluir el número de página del reporte en el formato “Página x de n”; donde “x” representará el número de la página actual y “n” el total de páginas del reporte.
 - Fecha y hora: En la esquina inferior izquierda, debajo del número de página, deberá incluir la fecha y hora de generación del mismo; el formato de fecha será “DD/MM/AAAA” y el de la hora “HH:MM:SS a.m. / p.m.”.

Donde:

DD: día.
 MM: Mes.
 AAAA: Año.
 HH: Hora.
 MM: Minutos.
 SS: Segundos.

La figura siguiente representa el formato que deberán de seguir la elaboración de los reportes:

LOGO	NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN NOMBRE DEL REPORTE [Filtro de los datos]
CUERPO DEL REPORTE	
Página x de n DD/MM/AAAA HH:MM:SS a.m. / p.m.	

Figura 13 – Formato de reportes.

Entradas

En la fase de programación se deberá de nombrar a las variables con la sintaxis siguiente:

[Alcance][Tipo]_[NombreVariable]

Argumentos:

- Tipo: Especifica el tipo de datos asignado a la variable, lo cuales podrán ser:

TIPO	DESCRIPCIÓN
a	Matriz o arreglo
b	Booleano (Verdadero o Falso)
c	Caracter
d	Fecha
e	Decimal
i	Entero
o	Objeto
ls	Lista
n	Entero largo
f	Doble
r	Entero corto
s	Cadena de caracteres
y	Byte

Tabla 53. Tipos de datos.

Para visualizar el estándar de asignación de nombres a las variables, se presentan los ejemplos siguientes:

TIPO	EJEMPLO
b	b_val
d	d_fecini
i	i_proid
ls	ls_proact
s	s_msgerr

Tabla 54. Ejemplo de asignación de nombres a variables.

- Nombre de la Variable: Deberá de constar con las 3 primeras letras de cada palabra que represente. De encontrarse con problemas de repetición se podrá añadir un número u otra letra de la última palabra que representa.

En la fase de programación se deberá de nombrar a los controles utilizados con la sintaxis siguiente:

[Prefijo]_[Nombre]

Los prefijos a utilizar para los nombres de objetos se muestran en la tabla siguiente:

PREFIJO	OBJETO	EJEMPLO
Btn	Button	Btn_Guardar
Cbo	ComboBox	Cbo_Personal
Chk	CheckBox	Chk_Finalizado
Clx	CheckedListBox	Clx_Rubros
Cmu	ContextMenu	Cmu_Lista
Dgr	Datagrid	Dgr_Actividades
Dtp	DateTimePicker	Dtp_Feclni
Gpo	GroupBox	Gpo_Asignacion
Ils	ImageList	Ils_Iconos
Itm	MenuItem	Itm_Abrir
Lbl	Label	Lbl_Titulo
Lsb	ListBox	Lst_Comunidades
Lsv	ListView	Lsv_Proyectos
Mmu	MainMenu	Mmu_Opciones
Pbx	PictureBox	Pbx_Logo
Rdo	RadioButton	Rdo_Sexo
Rpo	CrystalReportViewer	Rpo_Personal
Rtx	RichTextBox	Rtx_Apreciacion
Tbc	TabControl	Tbc_Detalle
Tbr	ToolBar	Tbr_Accion
Tmr	Timer	Tmr_Alarma
Ttp	ToolTip	Ttp_Info
Txt	TextBox	Txt_Nombre
Frm	Formulario	Frm_Proyectos

Tabla 55. Nomenclatura de controles.

En la fase de programación se deberá de nombrar a las constantes con mayúsculas y con la sintaxis siguiente:

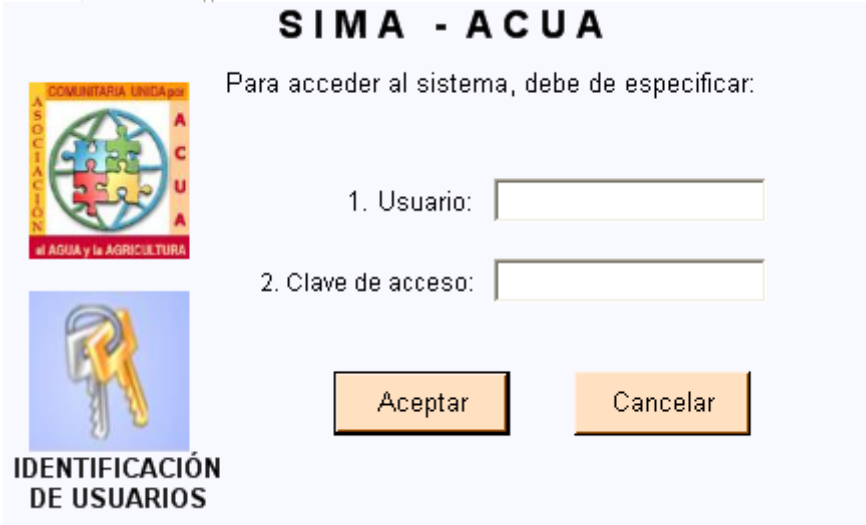
[NOMBRE]

Ejemplo: TASA_CAMBIO.

Estilo de Programación

El estándar de programación que se deberá de seguir es el siguiente:

- El programa deberá de contar con un MDI Container, que servirá de contenedor de todos los formularios necesarios para realizar las tareas que los usuarios soliciten. Esto con el objeto de mantener organizados los formularios abiertos por el usuario.
 - Nombrar de forma nemotécnica a las variables utilizadas en el código fuente.
 - Para cada función o procedimiento incluir antes de la declaración un comentario sobre la acción que realizan.
 - Programar modularmente, es decir, desarrollar un programa principal y tantos módulos como sean necesarios. Ya que con ello será factible la reutilización de código.
 - Indentación. En la elaboración del código fuente, toda estructura contenida en el flujo de ejecución principal de cualquier módulo, incluyendo el programa principal debe tener cero indentación, y un “Tab” hacia la derecha con respecto al primer carácter del encabezado de la estructura.
- a) Acceso: El primer paso a realizar es la autenticación del usuario, que es donde se deberá de digitar el usuario y la clave de acceso. La interfaz para realizar esta acción será la siguiente:



SIMA - ACUA

Para acceder al sistema, debe de especificar:

1. Usuario:

2. Clave de acceso:

IDENTIFICACIÓN DE USUARIOS

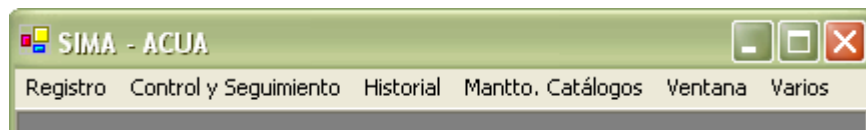
Se deberá de tomar en cuenta los aspectos siguientes:

- El cuadro de texto donde el usuario digita la clave de acceso deberá de estar enmascarado con algún símbolo para evitar la visualización de la clave real.
- La acción del botón *ACEPTAR* será de verificar si el usuario ingresado esta registrado en la base de datos, verificar que la contraseña sea igual y obtener el rol del usuario.
- La acción del botón *CANCELAR* será de cerrar completamente el sistema.

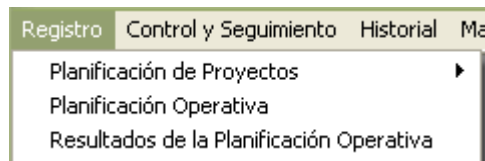
b) Menús Principal:

El menú principal será el lugar central donde el usuario podrá encontrar el vínculo hacia toda la funcionalidad que el Sistema Informático le proporcionará. El menú estará validado por medio de roles del usuario, en donde se restringirá el acceso a funciones específicas a roles específicos. A continuación se presenta el menú principal para SIMA–ACUA:

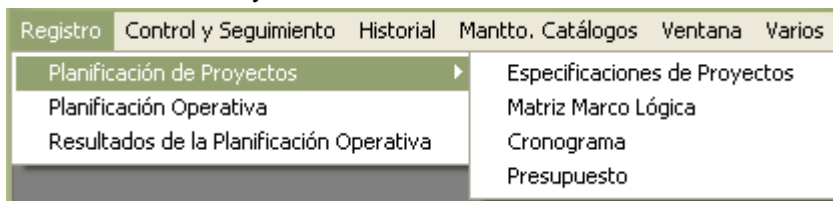
1. Módulo principal: Centraliza el acceso a la funcionalidad del Sistema Informático.



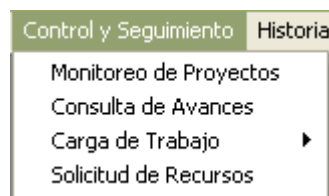
2. Módulo de Registro: Centraliza la captura de datos sobre la planificación de proyectos, operativa y resultados.



- 2.1. Planificación de Proyectos: Centraliza las operaciones de captura de datos de la Planificación de Proyectos.



3. Control y Seguimiento: Permite realizar consultas y visualizar informes sobre el monitoreo y avance de los proyectos, además asignar y visualizar informes sobre la carga de trabajo de los empleados. También, se proporciona un vínculo para visualizar informes de recursos técnicos y financieros, solicitados para la realización de actividades operativas.



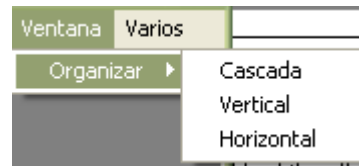
- 3.1. Carga de Trabajo: Centraliza las operaciones de asignación y consulta de la carga de trabajo a los empleados de ACUA.



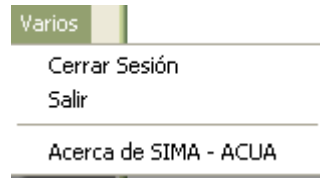
4. **Historial:** Centraliza los informes sobre los proyectos realizados por ACUA. No se tendrá acceso a los sub-módulos desde el menú principal; ya que se utilizará una pantalla de selección de informes.
5. **Mantenimiento de Catálogos:** Actualiza los datos de los catálogos.



6. **Ventana:** Permite organizar las ventanas abiertas por el usuario, además de listarlas.



7. **Varios:** Permite realizar acciones de cerrado de sesión de los usuarios, cerrar la aplicación y mostrar información general acerca del Sistema Informático.



c) **Pantallas de Captura:**

Las características que deben de cumplir las pantallas de captura son las siguientes:

- **Barra de Título:** Este debe contener el nombre del sistema o el módulo activo.
- **Área de Botones:** Área específica donde los usuarios podrán visualizar los botones de comandos, con lo que accederán a las diferentes funciones que el programa les proporcionará, por ejemplo: Guardar, Cerrar, Modificar, Eliminar, etc.
- **Título del Formulario:** Este debe estar en la parte superior izquierda, con tipo de letra Arial de tamaño 14, negrilla y color Navy.
- **Área de Controles:** Esta parte debe contener todos los controles necesarios para la completa funcionalidad del formulario.
- **Tamaño:** Las pantallas deberán de tener un tamaño de 1024 x 720 píxeles.
- **Estado visual:** El estado visual inicial del formulario deberá de ser "Maximizado".

Ejemplo:

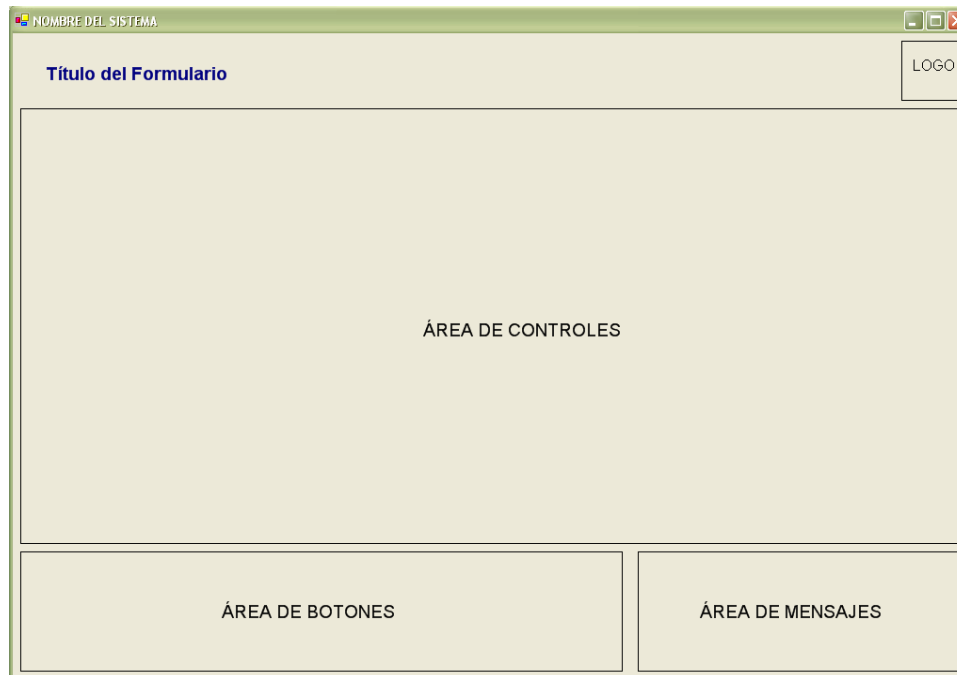


Figura 14 – Estándar requerido para pantallas de captura.

Las especificaciones de cada entrada serán descritas por medio de los elementos siguientes:

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Código	Cada reporte es codificado en base al nombre que se le asignará al archivo y al formulario que lo contendrá.
Nombre	Consiste en el nombre de la salida, según lo solicitado por el usuario.
Objetivo	Consiste en la información que se desea proporcionar con el reporte.
Descripción	Breve detalle de lo que captura en una entrada.
Datos	Son los datos que se visualizaran en el reporte.
Tipo	Forma en que se captura un dato, puede ser digitado, seleccionado, recuperado, generado o consultado. El tipo se marcará con una "X". Otros símbolos que se utilizan son: “(M)”: Significa que es una selección múltiple de datos, es decir que es posible seleccionar varios elementos del mismo dato. “(P)”: Significa que se activará otro formulario para poder ingresar los elementos del dato; ya que existe una selección múltiple del elemento y además, esta selección se encuentra formada por otros datos.
Datos de identificación	Es el campo clave del registro.

Tabla 56. Elementos que conforman la especificación del diseño de salidas.

Además, para se proporcionará un ejemplo del formato que deberá de seguir para la construcción de las pantallas.

(VER CD, ANEXO 22. Diseño de Interfaces de Entrada o Captura de Datos)

DISEÑO PROCEDIMENTAL

Validaciones

El diseño de validaciones consiste en definir estándares para la aplicación de consistencia a los datos que son digitados por el usuario. Para ello se deberán de tomar en cuenta los aspectos siguientes:

- Base de datos³⁹:
 - Tipos de datos de cada entrada: Los cuales puede visualizar en el diccionario de la base de datos.
 - Mandatoriedad: Es decir que son datos obligatorios para poder almacenar un registro en la base de datos.
 - Integridad referencial: Consiste en respetar la relación entre dos entidades o tablas de la base de datos, es decir, que para poder crear un registro hijo en una tabla X, el registro padre ya deberá de existir anteriormente en la tabla Y.
- Reglas de negocio: Es decir las consideraciones propias ACUA, las cuales se detallan a continuación por medio de algoritmos narrados:
 - Estado de un proyecto: El estado podrá ser cambiado solamente por el personal autorizado o por el flujo normal de la ejecución.

```

INICIO
SI rol del usuario = 1 O rol del usuario = 2 O rol del usuario = 3 ENTONCES
  Estado del proyecto = Nuevo estado
SINO
  MOSTRAR MENSAJE "Acción restringida"
FIN_SI
FIN
  
```

- Para una Matriz Marco Lógica de un proyecto específico, podrá existir solamente un objetivo general.

```

INICIO
SI conteo de Obj. Gral. = 1 ENTONCES
  Almacenar objetivo general
SINO
  MOSTRAR MENSAJE "Ya se cuenta con un Objetivo General"
FIN_SI
FIN
  
```

³⁹ Vea sección de diseño de la base de datos, detalle de tablas.

- Los recursos planificados para la ejecución de Macroactividades serán ingresados junto con el presupuesto y serán cargados a un rubro y subrubro específico.

```

INICIO

SI rubro = "" Y subrubro = "" ENTONCES
  MOSTRAR MENSAJE "Seleccione un rubro o subrubro"
SINO
  Almacenar presupuesto del recurso
FIN_SI

FIN

```

- Los códigos para los indicadores de un objetivo específico deberán contar con la estructura siguiente:

Letra "I" – número correlativo – letras "OE"

```

INICIO

SI primer caracter del código = "I" Y
  últimos dos caracteres del código = "OE" ENTONCES
  Código válido
SINO
  MOSTRAR MENSAJE "Código no válido"
FIN_SI

FIN

```

- Los códigos para los resultados deberán contar con la estructura siguiente:

Letra "R" – número correlativo

```

INICIO

SI primer caracter del código = "R" ENTONCES
  Código válido
SINO
  MOSTRAR MENSAJE "Código no válido"
FIN_SI

FIN

```

- Los códigos para los indicadores de un resultado deberán contar con la estructura siguiente:

Letra "I" – número correlativo – código de resultado

```

INICIO

SI primer caracter del código = "I" Y
  últimos tres caracteres del código = código del resultado ENTONCES
  Código válido
SINO
  MOSTRAR MENSAJE "Código no válido"
FIN_SI

FIN

```

- Los códigos para las macroactividades deberán contar con la estructura siguiente:

Código de resultado “.” Letra “A” “.” número correlativo

```

INICIO

SI primeros tres caracteres del código = código del resultado Y
   cuarto, quinto y sexto caracteres del código = “.A.” ENTONCES
   Código válido
SINO
   MOSTRAR MENSAJE “Código no válido”
FIN_SI

FIN
  
```

- Los códigos para las sub-macroactividades deberán contar con la estructura siguiente:

Código de resultado “.” código de macroactividad “.” número correlativo

```

INICIO

SI primeros tres caracteres del código = código del resultado Y
   cuarto carácter del código = “.” Y
   los siguientes siete caracteres del código = código de la macroactividad Y
   el siguiente carácter = “.” ENTONCES
   Código válido
SINO
   MOSTRAR MENSAJE “Código no válido”
FIN_SI

FIN
  
```

- La asignación de la carga de trabajo a los empleados podrá ser realizada siempre y cuando la planificación del proyecto esté completamente registrada en el sistema, además el proyecto deberá de estar en estado de “En Ejecución”.

```

INICIO

SI Estado del proyecto = 2 ENTONCES
   Asignar carga
SINO
   MOSTRAR MENSAJE “Proyecto no cuenta con planificación”
FIN_SI

FIN
  
```

- Una Macroactividad o Sub-macroactividad podrá ser asignada a un solo técnico, quien será el responsable de la ejecución de dicha actividad.

```

INICIO

SI Código de empleado = "" ENTONCES
   Asignar macroactividad o sub-macroactividad
SINO
   MOSTRAR MENSAJE “Macroactividad o Sub-macroactividad ya esta asignada”
FIN_SI

FIN
  
```

- Para que un técnico pueda realizar la planificación operativa, se requiere que éste tenga asignada una carga de trabajo, la cual podrá planificar semanalmente.

Inherentemente, para poder realizar la planificación operativa, se requiere que la planificación del proyecto esté completamente registrada en el sistema, además, el proyecto deberá de estar en estado de “En Ejecución”.

```

INICIO

SI Estado del proyecto = 2 Y carga <> "" ENTONCES
    Registrar carga de trabajo
SINO
    MOSTRAR MENSAJE "Empleado sin asignación de carga o proyecto sin
    planificación"
FIN_SI

FIN
  
```

- Una Macroactividad o Sub-macroactividad puede ser planificada una vez por semana.

```

INICIO

SI semana de planificación = semana actual de planificación Y
    conteo de planificaciones de una macroactividad o sub-macroactividad = 1
    ENTONCES
    Registrar planificación operativa
SINO
    MOSTRAR MENSAJE "La macroactividad o sub-macroactividad ya cuenta con
    una planificación para la semana actual"
FIN_SI

FIN
  
```

- Para una actividad operativa es posible seleccionar uno o más recursos; pero no varios del mismo.

```

INICIO

SI existe el recurso en la solicitud ENTONCES
    MOSTRAR MENSAJE "El recurso ya ha sido solicitado"
SINO
    Registrar solicitud del recurso
FIN_SI

FIN
  
```

- La necesidad de recurso financiero es opcional, depende de cada actividad. De solicitarlo se deberá de especificar el monto, rubro y sub-rubro al que se cargará dicho monto.

```

INICIO

SI monto = "" O (rubro = "" Y subrubro = "") ENTONCES
    MOSTRAR MENSAJE "Especifique monto y rubro o subrubro"
SINO
    Almacenar solicitud del recurso financiero
FIN_SI

FIN
  
```

- Una actividad podrá involucrar varios rubros o subrubros; pero cada uno deberá de contar con un monto.

```

INICIO

SI monto = "" O (rubro <> "" Y subrubro <> "") ENTONCES
    MOSTRAR MENSAJE "Especifique monto"
SINO
    Almacenar solicitud del recurso financiero
FIN_SI

FIN
  
```

- Para el tipo de actividad de Formación, se deberá de especificar la cantidad de hombres y cantidad de mujeres que fueron beneficiadas con la ejecución de la actividad operativa.

```

INICIO

SI tipo de actividad = "F" Y cantidad de hombre = "" Y cantidad de mujeres = ""
    ENTONCES
        MOSTRAR MENSAJE "Especifique cantidad de hombres o mujeres beneficiadas"
SINO
    Almacenar resultado de una actividad operativa
FIN_SI

FIN
  
```

- Para el tipo de actividad de Implementación, se deberá de especificar la cantidad de hombres y mujeres beneficiados, y la cantidad de estructuras ya sean construidas o trabajadas.

```

INICIO

SI tipo de actividad = "I" Y ((cantidad de hombre = "" Y
    cantidad de mujeres = "") O cantidad de estructuras = "") ENTONCES
    MOSTRAR MENSAJE "Especifique cantidad de estructuras y hombres o mujeres
    beneficiadas"
SINO
    Almacenar resultado de una actividad operativa
FIN_SI

FIN
  
```

- La planificación operativa será restringida para el personal que tenga más de un mes de no registrar los resultados obtenidos de las planificaciones realizadas.

```

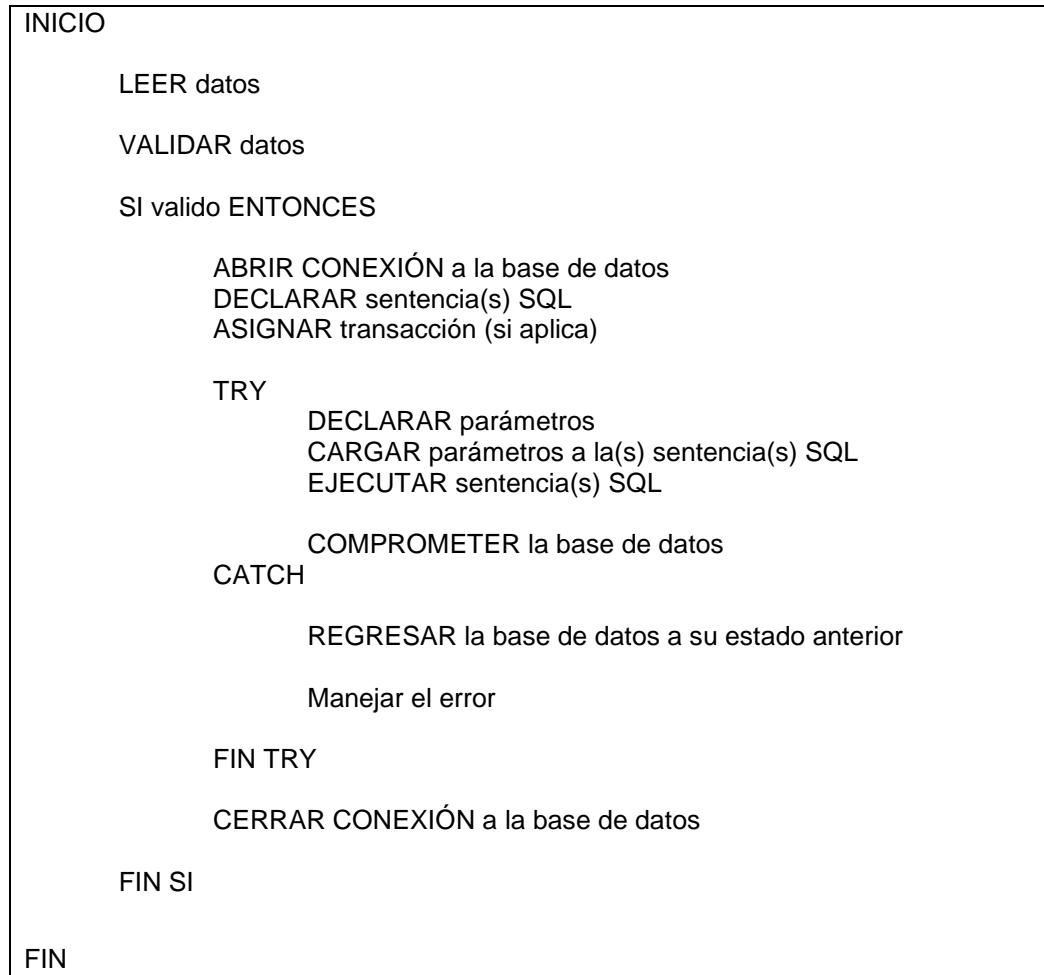
INICIO

SI mes actual – último mes del registro de resultado = 0 ENTONCES
    Permitir el registro de la planificación operativa
SINO
    MOSTRAR MENSAJE "Debe de reportar resultado de lo planificado"
FIN_SI

FIN
  
```

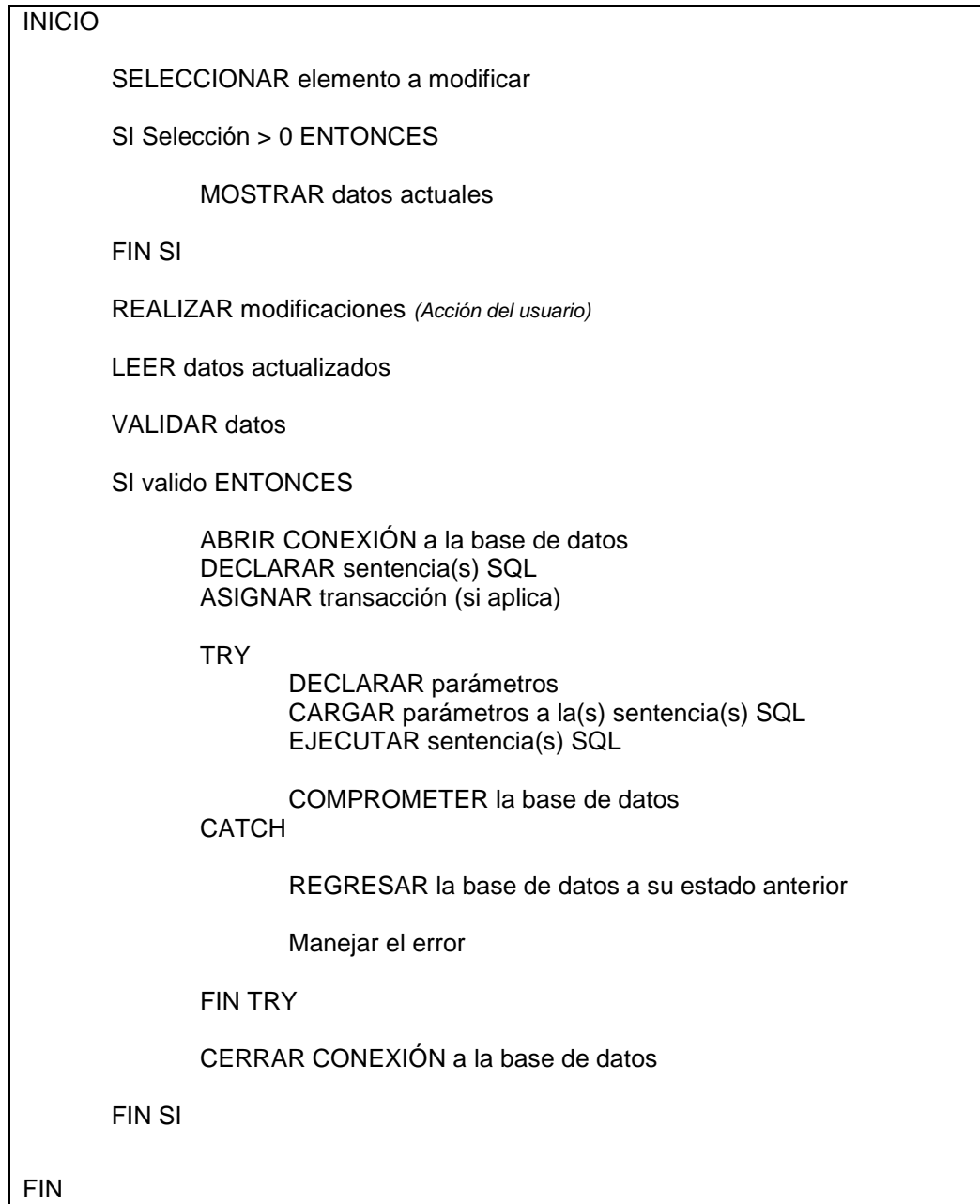
Adición de Datos

Para adicionar los datos digitados por el usuario se deberá de seguir los pasos siguientes:



Modificación de Datos

Para modificar los datos se deberá de seguir los pasos siguientes:



Consulta de Datos

Para realizar consultas se deberá de seguir los pasos siguientes:

INICIO

LEER parámetros de búsqueda

ABRIR CONEXIÓN a la base de datos
DECLARAR sentencia SQL

TRY

DECLARAR parámetros
CARGAR parámetros a la sentencia SQL
EJECUTAR sentencia SQL

CATCH

Manejar el error

FIN TRY

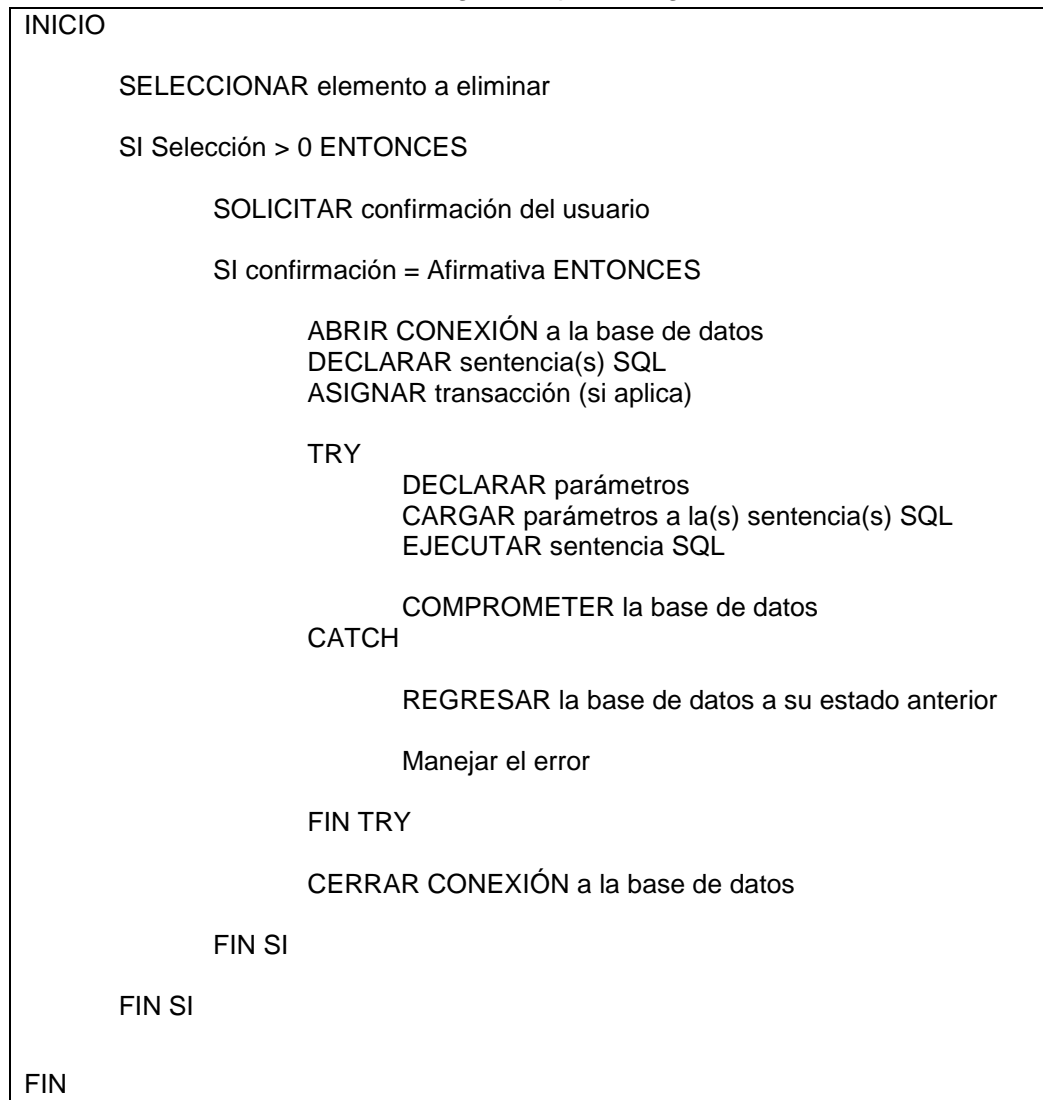
CERRAR CONEXIÓN a la base de datos

MOSTRAR datos

FIN

Eliminación de Datos

Para eliminar datos se deberá de seguir los pasos siguientes:



(VER CD, ANEXO 23. Detalle del diseño procedimental)

DISEÑO DE SEGURIDAD

Para resguardar los datos y la funcionalidad que proporcionará SIMA–ACUA se debe tener en cuenta la integridad y confidencialidad de la información. Entre los aspectos a considerar están:

Niveles de Acceso

Por medio del rol asignado a cada usuario se determinará el grado de acceso que tendrán, SIMA–ACUA incluirá los roles siguientes:

CÓDIGO	ROL	DESCRIPCIÓN
1	Administrador	Este tipo de usuario tendrá la facultad de manejar todo tipo de operaciones relacionadas al Sistema Informático y a la base de datos. Será el encargado de signar claves de acceso y un rol a los usuarios.
2	Dirección o Staff	Este tipo de usuario tendrá acceso a toda la funcionalidad del Sistema Informático; exceptuando el ingreso de datos operativos.
3	Gerencia de Planificación	Este tipo de usuario tendrá acceso a las funciones de monitores y captura de la planificación de proyectos.
4	Gerencia Operativa	Este tipo de usuario además de contar con acceso a las funciones de monitores y captura de la planificación de proyectos, podrá realizar asignación de macro y sub-macroactividades a las diferentes unidades de ACUA.
5	Técnico	Este usuario podrá solamente ingresar datos al sistema, referente a la planificación operativa y podrá solamente consultar datos de la planificación de proyectos.
6	Administrativo	Este usuario podrá solamente consultar y generar informes del sistema.

Tabla 57. Especificación de los niveles de acceso de los usuarios (roles).

Usuario

Cada usuario, además de contar con un rol, tendrá asignado un usuario único, por medio de la cual se podrá determinar quién ingresa al Sistema Informático. El usuario deberá de ser un número entero de 4 dígitos, donde el usuario “0000” no se deberá tomar en cuenta.

Contraseña

A cada usuario se le asignará una contraseña o clave de acceso, la cual será intransferible. Cada usuario será responsable de cualquier anomalía que se presente en la información.

Bitácora

Para cada acción de modificación o eliminación de datos, se llevará el registro del usuario, fecha y hora.

Respaldo de los Datos

La persona encargada de administrar el sistema, tendrá la responsabilidad de realizar y probar las copias de respaldo de la base de datos.

Las copias de respaldo serán generadas dos veces por semana, por medio de la herramienta que proporciona SQL Server 2000 para realizar dicha tarea. El horario será el siguiente:

- Cada miércoles a las 5:30 p.m.
- Cada viernes a las 5:30 p.m.

No se restringe la posibilidad de realizar copias las veces que el administrador considere necesario, el horario expuesto anteriormente deberá ser tomado como mínimo; ya que en caso de fallos solamente se perderán datos de un rango de dos a tres días.

El nombre que se le asignará al archivo de la copia de respaldo deberá de cumplir la sintaxis siguiente:

BK + [dd] + [mm] + [aa] + [hhmm]

Donde:

dd: número que corresponde al día en que se realiza la copia.

mm: número que corresponde al mes en que se realiza la copia.

aa: número de dos dígitos que corresponde al año en que se realiza la copia.

hh: número que corresponde a la hora en que se realiza la copia.

mm: número que corresponde a los minutos en que se realiza la copia.

Luego de haber comprobado el correcto funcionamiento de la copia, ésta deberá de ser almacenada en un dispositivo de almacenamiento extraíble, ya sea memoria flash, CD, DVD o cualquier otro, el cual deberá de ser resguardado en un lugar seguro de la organización y marcado con el nombre de: Copia BD SIMA–ACUA.

Validación

Los datos introducidos por los usuarios estarán validados, de modo que si es numérico se debe de especificar un rango, para los campos de textos se deberá especificar un rango máximo.

Para las consultas a la base de datos se deberá de utilizar:

1. Parámetros: Los datos que el usuario digita deberán de ser asignados a parámetros para evitar en cierta medida un "SQL INJECTION⁴⁰", con lo que un usuario mal intencionado puede borrar o robar datos.
2. Transacciones⁴¹: Cuando una operación afecta más de una tabla o requiere de más de una sentencia SQL, se deberán utilizar transacciones en la base de datos para garantizar la integridad de los datos.

⁴⁰ SQL Injection es una técnica de ataque que se aprovecha del paso de cadenas de texto tecleadas por el usuario directamente al motor de SQL.

⁴¹ Una transacción es un sistema de gestión de bases de datos (SGBD), es un conjunto de órdenes que se ejecutan formando una unidad de trabajo en forma indivisible. Cuando por alguna causa el sistema debe cancelar la transacción, empieza a deshacer las órdenes ejecutadas hasta dejar la base de datos en su estado inicial (llamado punto de integridad), como si la orden de la transacción nunca se hubiese realizado. Para esto, el lenguaje de consulta de datos SQL (Structured query language), provee los mecanismos para especificar que un conjunto de acciones deben constituir una transacción.

- BEGIN: Especifica que va a empezar una transacción.

Mantenimiento

El administrador de SIMA–ACUA es el único facultado para darle mantenimiento al sistema.

Antivirus

Para evitar la pérdida de datos por programas malintencionados, se recomienda mantener un software Antivirus actualizado en el servidor y en las estaciones de trabajo.

Acceso Restringido

El área destinada para el servidor tendrá un acceso restringido, con la finalidad de evitar daños al equipo o a los datos. Solamente el personal autorizado tendrá acceso a dicha área.

Medio Ambientales

Se recomienda implementar políticas de centro de cómputo, donde se consideran factores medioambientales que pueden afectar directa e indirectamente el funcionamiento del Sistema Informático. Las políticas que se recomienda son las siguientes:

1. Proteger la infraestructura contra factores climatológicos.
2. Proveer algún tipo de dispositivo de enfriamiento al equipo informático (servidor, estaciones de trabajo, dispositivos de red, etc.), de preferencia aire acondicionado, con lo que se evite el sobrecalentamiento del equipo.
3. Polarizar toma corrientes y mantener en buenas condiciones el sistema eléctrico para evitar cualquier tipo de descargas eléctricas al equipo informático.
4. Utilizar UPS para proteger al equipo informático de cambios bruscos en el voltaje o fallas en flujo eléctrico.
5. Instalar adecuadamente el cableado de red para evitar cualquier tipo de daño o falla en la comunicación entre el equipo informático.

- COMMIT: Le indica al motor que puede considerar la transacción completada con éxito.

- ROLLBACK: Indica que se ha alcanzado un fallo y que debe restablecer la base al punto de integridad.

DISEÑO DE LA AYUDA

Para la elaboración de la ayuda sobre el uso de SIMA–ACUA, se deberán de tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

- Se deberá de proporcionar la documentación completa al usuario, integrándola al Sistema Informático por medio del uso de mensajes o llamadas a un archivo externo.
- Para mejorar la comprensión de las instrucciones proporcionadas, se deberá de incluir imágenes o secciones de pantallas, a las acciones que se seguirán para lograr un resultado en el Sistema Informático.
- Se deberá de incluir un índice de los temas y sub-temas de la ayuda.
- La ayuda deberá de contar con opciones de impresión, con la que el usuario pueda llevar el contenido a papel.

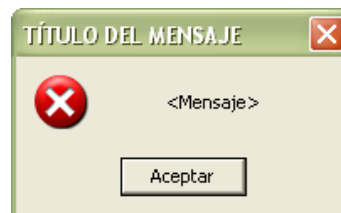
DISEÑO DE MENSAJES

El Sistema Informático podrá interactuar con el usuario por medio de mensajes, los cuales podrán ser suministrados de dos formas:

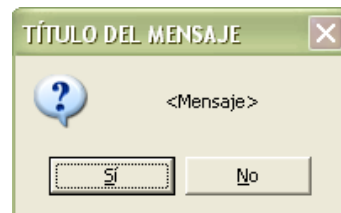
- Por medio del área de mensaje: Cada pantalla de captura contiene un área de mensajes, con el fin de proporcionar información, ya sea sobre aspectos críticos en el registro, control y seguimiento del proyecto, como alertas o avisos. A diferencia de los cuadros de mensajes, cuando se utilice esta área no se detendrá el flujo del sistema, ni se requerirá que el usuario presione algún botón para continuar.
- Por medio de cuadros de mensaje de Visual Studio .NET: Se utilizan con el objetivo de confirmar acciones, avisos de inconsistencia de lo digitado (validaciones) o prohibiciones. Visual Studio .NET proporciona los cuadros de mensaje siguientes:
 - Mensajes de Información: Se utilizarán cuando se desea proporcionar información al usuario de una acción que ha ocurrido.



- Mensajes de Error: Se utilizarán para informar al usuario que ha ocurrido un error en la operación o acción que se solicitó.



- Mensajes de Confirmación: Se utilizarán para que el usuario pueda confirmar una acción que el sistema realizará.



- Mensajes de Advertencia: Se utilizarán para indicar al usuario que se realizará una acción con cierto grado de riesgo, la más común es la eliminación de datos.



DISEÑO DE PRUEBAS

Para garantizar la funcionalidad del Sistema Informático, luego de haberlo construido se realizarán pruebas de requerimientos, de módulos, de sistema y de seguridad en ambiente de desarrollo.

Pruebas de Requerimientos

Estas pruebas consisten en verificar que todos los requerimientos estén incluidos en el Sistema Informático. Estas pruebas serán validadas por el usuario final.

Pruebas de Módulos

Cada módulo y sub-módulo que conforma en Sistema Informático deberá de ser probado individualmente antes de ser integrado con algún otro, esto para evitar dificultades en la búsqueda de errores lógicos y de sintaxis.

Pruebas de Sistema

Una vez probado cada módulo se procederá a la integración, en donde se deberá de comprobar el funcionamiento adecuado del paso de parámetros entre módulos. Se deberá de incluir datos en los catálogos y seleccionar un proyecto para realizarle una simulación de la ejecución, pasando por todas las etapas.

Para realizar las pruebas de la captura de datos, se deberá de hacerse con un proyecto especial, que contenga datos erróneos, con lo que se comprobará el resultado que el Sistema Informático proporciona. Además, se deberá de generar todos los reportes para comprobar la consistencia de la información.

Pruebas de Seguridad

Para garantizar la seguridad de los datos que el Sistema Informático manipulará, se deberá de realizar las comprobaciones siguientes:

- Que el Sistema Informático restrinja el acceso a códigos de usuario no registrados.
- Que la contraseña introducida sea enmascarada, para evitar la visualización.
- Que el Sistema Informático permita el acceso a la funcionalidad que los roles especifican.
- Que el Sistema Informático no permita el SQL INJECTION.

CAPÍTULO V. CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

La construcción consiste en llevar el diseño a un lenguaje que entienda el computador, generando el código fuente del sistema informático para que éste pueda ser utilizado por los usuarios; al mismo tiempo se documentaran los programas para un adecuado mantenimiento futuro.

Cabe mencionar que si la etapa de diseño se hace de una manera detallada y clara, la construcción se haría casi de forma mecánica, reduciendo el tiempo de programación.

CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

Estilo de Programación

El estándar de programación que se sigue es el siguiente:

- Se utiliza un formulario principal como MDI Container, que sirve de contenedor para los otros formularios que realizan las tareas que los usuarios solicitan. Esto con el objeto de mantener organizados los formularios abiertos por el usuario.
- Se nombran de forma nemotécnica a las variables utilizadas en el código fuente.
- Para cada grupo de función se incluye un comentario sobre la acción que realizan.
- La programación es modular, es decir, se desarrolla un módulo principal y tantos sub-módulos como sean necesarios; ya que con ello será factible la reutilización de código.
- Uso de indentación en la elaboración del código fuente. Las estructuras contenidas en el flujo de ejecución principal de cualquier módulo, incluyendo el programa principal se le especifica cero indentación, y un “Tab” hacia la derecha con respecto al primer carácter del encabezado de la estructura.
- Utilización de clases para almacenar estructuras de datos extensas, como listas de consultas.

En la construcción de cada pantalla se han agrupado las funciones en las categorías siguientes:

- Librerías: En esta sección se especifican las librerías preelaboradas, las cuales son utilizadas en las subrutinas y funciones.
- Configuración Inicial: Aquí se declaran las subrutinas y funciones que permiten configurar los controles al momento de carga del formulario. Se obtienen los datos de las listas y combos seleccionables, además de enfocarse en el primer control de entrada para cada pantalla.

Además, se especifica el modo por defecto de carga: Inserción de datos, y se realizan restricciones de teclas para los cuadros de texto donde se capturan datos numéricos.

- Eventos de Controles: Se especifican las subrutinas y funciones que manejan los eventos de selección de una opción, registro o valor de una lista o combo.
- Eventos de Botones: Se especifican las subrutinas que responden al evento clic de los botones presentadas en cada una de las pantallas, además de las acciones para los menús contextuales.

- **Funciones:** Son funciones que realizan tareas específicas de carga de datos en los combos o listas. Además, se especifican tareas de limpiar el contenido de los controles, validar y anexar los datos digitados y seleccionados por el usuario.
- **Funciones SQL:** Son funciones que interactúan directamente con la base de datos, especificando un INSERT, SELECT, UPDATE o DELETE.

Inclusión de una librería

La inclusión de una librería preelaborada se realiza de la forma siguiente:

```
Imports [espacio de nombre].[Librería]
```

A continuación se presenta un ejemplo de la inclusión de la librería donde se encuentran definidas las funciones para interactuar con la base de datos:

```
Imports System.Data.SqlClient
```

Configuración Inicial

En esta sección se maneja eventos de carga y cierre del formulario, asignación de manejadores de eventos, validación de teclas y mensaje. La sintaxis es la misma que las subrutinas. Un ejemplo de una subrutina de carga de un formulario es la siguiente:

```
Private Sub Frm_ProgAcc_Load(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles MyBase.Load
    'Asignación de manejadores de eventos
    AddHandler Itm_Mod.Click, AddressOf Btn_Modificar_Click
    AddHandler Itm_Ref.Click, AddressOf Btn_Refrescar_Click
    AddHandler Itm_Eli.Click, AddressOf Btn_Eliminar_Click

    'Actualizar el contenido del ListView principal del formulario
    CargarListado()

    'Se enfoca en el control inicial de la captura
    Txt_Cod.Focus()

    'Se presenta una breve descripción de la pantalla
    Lbl_Mensaje.Text = "Los programas de acción enmarcan los proyectos que ACUA
        realiza."
End Sub
```

Subrutinas

Una subrutina es un tipo de función que no devuelve ningún valor, sino que es la encargada de manejar los eventos generados en el formulario, provenientes de acción realizadas por el usuario. La sintaxis es la siguiente:

```
[Alcance] Sub Nombre(Objeto que envía la acción, Argumentos de la acción) Evento que
manejará
    Declaración de variables locales

    Sentencias que se ejecutarán
End Sub
```

A continuación se presenta un ejemplo de una subrutina que responde al evento clic del botón de GUARDAR, en la pantalla de Programas de Acción:

```
'Almacena un nuevo registro
Private Sub Btn_Guardar_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Btn_Guardar.Click

    'Variables locales
    Dim b_reging As Boolean = False

    'Si los datos son válidos
    If (Valido()) Then
        'Si el modo es de inserción
        If (i_modo = 1) Then
            'Función SQL para realizar un INSERT
            b_reging = Agregar(Txt_Cod.Text.Trim(), Txt_Dsc.Text.Trim())
            'Se almacena la acción en la bitácora
            AgrBit("Creación en catálogo de Programas de Acción: " &
                Txt_Cod.Text.Trim(), 3, Usr.Usrid)

            'Si el modo es de modificación
            ElseIf (i_modo = 2) Then

                'Función SQL para realizar un UPDARE
                b_reging = Actualizar(Txt_Cod.Text.Trim(), Txt_Dsc.Text.Trim())

                'Si el registro fue actualizado
                If (b_reging) Then
                    'Se almacena la acción en la bitácora
                    AgrBit("Modificación en catálogo de Programas de Acción: " &
                        Txt_Cod.Text.Trim(), 1, Usr.Usrid)
                    'Se retorna al modo de inserción
                    Btn_Cancelar_Click(Me, Nothing)

                    'Si el registro no se actualizó
                    Else
                        Txt_Dsc.Focus()
                    End If
                End If

            'Se evalúa si el registro se almaceno o se actualizó correctamente
            If (b_reging) Then
                'Se actualiza la lista de datos
                CargarListado()
                'Se borra el contenido de los cuadros de texto para ingresar un nuevo
                registro
                Limpiar()
            'Si el registro no se actualizó
            Else
                Txt_Cod.Focus()
            End If
        End If
    End Sub
```

Funciones

Son las encargadas de realizar una tarea especificada por el programador, y normalmente devuelven un valor. A continuación se presente los ejemplos para la validación, limpieza y carga de contenido en la lista principal del formulario:

```
'Valida lo digitado por el usuario
Private Function Valido() As Boolean

    'Declaración de variables locales
    Dim b_valido As Boolean = False

    'Si no se ha especificado un código
    If (Txt_Cod.Text.Trim() = "") Then
        MessageBox.Show("Er-100" & Chr(13) & "Especifique un código para el
            programa de acción.", "ERROR",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
        Txt_Cod.Focus()

    'Si no se ha especificado una descripción
    ElseIf (Txt_Dsc.Text.Trim() = "") Then

        MessageBox.Show("Er-101" & Chr(13) & "Especifique un nombre para el
            programa de acción.", "ERROR",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
        Txt_Dsc.Focus()

    'Si no los datos digitados son correctos
    Else
        b_valido = True
    End If

    'Devolver el resultado
    Return b_valido

End Function
```

En esta función se valida que el usuario haya digitado un código y una descripción para el programa de acción que se desea almacenar en la base de datos.

```
'Borra el contenido de los controles
Private Function Limpiar()
    'Borrar el contenido de los cuadros de texto o combos si hubieran
    Txt_Cod.Text = ""
    Txt_Dsc.Text = ""

    'Enfocarse en el control de inicio de la captura
    Txt_Cod.Focus()

End Function
```

En esta función se borra lo digitado en el cuadro de texto que corresponde al código del programa de acción y a la descripción. Además, se coloca el foco en el cuadro de texto correspondiente al código

```
'Llena el listado
Private Function CargarListado()

    'Declaración de variables locales
    Dim lista As New ArrayList

    'Limpiar el contenido de la lista
    Lsv_ProgAcc.Items.Clear()

    'Leer los programas de acción de la base de datos
    lista = Leer()

    'Si hay datos
    If (lista.Count > 0) Then
        Dim item As New ListViewItem
        Dim subitems As New ListViewItem.ListViewSubItem

        'Iniciar la actualización del control
        Me.Lsv_ProgAcc.BeginUpdate()

        'Para cada fila de tipo Programa de Acción en la lista
        For Each fila As Progacctbl In lista
            item = New ListViewItem(fila.Proaccid)
            subitems = New ListViewItem.ListViewSubItem(item,
                                                         fila.Proaccdsc)
            item.SubItems.Add(subitems)
            'Cargar la fila en la lista
            Lsv_ProgAcc.Items.Add(item)
        Next

        'Finalizar la actualización de la lista y presentar al usuario el
        resultado
        Me.Lsv_ProgAcc.EndUpdate()

        'Mostrar la cantidad de registros de la lista
        Lbl_Cantidad.Text = Me.Lsv_ProgAcc.Items.Count
        'Si no se tienen datos
    Else
        'Mostrar la cantidad de registros de cero
        Lbl_Cantidad.Text = "0"
    End If

End Function
```

En esta función se actualiza el contenido de la lista de programas de acción.

Funciones SQL

Estas son las funciones son las responsable de la comunicación con la base de datos, en ellas se construyen las sentencias SQL para insertar, modificar, eliminar y consultar datos. La sintaxis utilizada para este tipo de funciones es la siguiente:

```
[Alcance] Function Nombre(parámetro 1, parámetro 2, ...) As [Tipo de dato devuelto]
```

```

'Declaración de variables locales

'Abrir la conexión a la base de datos

Try
    'Ejecutar instrucciones protegidas

    'Si la conexión fue abierta correctamente
    If (cnx.State = ConnectionState.Open) Then

        'Construcción de la sentencia SQL a ejecutar

        'Construcción de los parámetros

        'Carga de parámetros a la sentencia

        'Ejecución de la sentencia INSERT

        'Cierra la conexión

        'Se reporta que la acción de inserción tu éxito

    End If

    'Controlando una excepción

    'Se retorna el resultado de la ejecución del código de la función
    Return [valor]

End Function
```

A continuación se presenta un ejemplo de una función SQL para almacenar un nuevo Programas de Acción en la base de datos y para leer los programas de acción de la base de datos:

```

Inserción de Programas de Acción
'Almacenar un registro en la base de datos
Private Function Agregar(ByVal s_cod As String, ByVal s_dsc As String) As Boolean

    'Variables locales
    Dim b_reging As Boolean = False
    Dim conex As New Conexion
    Dim cnx As New SqlConnection

    'Abrir la conexión a la base de datos
    cnx = conex.GetSqlCNN()
```

```
'Ejecutar instrucciones protegidas
Try

    'Si la conexión fue abierta correctamente
    If (cnx.State = ConnectionState.Open) Then

        'Construcción de la sentencia SQL a ejecutar
        Dim cmd_insert As New SqlCommand("INSERT INTO
            PROGACC_TBL(PROACCID, PROACCDSC)
            VALUES (@PROACCID, @PROACCDSC)", cnx)

        'Construcción de los parámetros
        Dim prm_id As New SqlParameter("@PROACCID", SqlDbType.VarChar,
            16, ParameterDirection.Input, False, 0, 0,
            "PROACCID", DataRowVersion.Current, s_cod)
        Dim prm_dsc As New SqlParameter("@PROACCDSC",
            SqlDbType.VarChar, 128,
            ParameterDirection.Input, False, 0, 0,
            "PROACCDSC", DataRowVersion.Current, s_dsc)

        'Carga de parámetros a la sentencia
        cmd_insert.Parameters.Add(prm_id)
        cmd_insert.Parameters.Add(prm_dsc)

        'Ejecución de la sentencia INSERT
        cmd_insert.ExecuteNonQuery()

        'Cierra la conexión
        cnx.Close()

        'Se reporta que la acción de inserción tu éxito
        b_reging = True
    End If

    'Controlando una excepción
    Catch When Err.Number = 5 'Error 5: Violación de la llave primaria
    'Cierra la conexión
    cnx.Close()

    'Si hubo algún problema, muestra el error al usuario
    MessageBox.Show("Er-3" & Chr(13) & "El código especificado ya
        existe.", "ERROR", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)

    'Controlando otro tipo de excepción
    Catch When Err.Number <> 5
    'Cierra la conexión
    cnx.Close()

    'Si hubo algún problema, muestra el error al usuario
    MessageBox.Show("Er-3" & Chr(13) & "No fue posible almacenar el
        registro.", "ERROR", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
End Try

'Se retorna el resultado de la ejecución del código de la función
Return b_reging

End Function
```

```
Consulta de Programas de Acción
'Consulta de datos
Private Function Leer() As ArrayList

    'Variables locales
    Dim lista As ArrayList = New ArrayList

    Dim conex As New Conexion
    Dim cnx As New SqlConnection

    'Abrir la conexión a la base de datos
    cnx = conex.GetSqlCNN()

    'Ejecutar instrucciones protegidas
    Try
        'Si la conexión fue abierta correctamente
        If (cnx.State = ConnectionState.Open) Then
            'Contrucción de la sentencia SQL a ejecutar
            Dim cmd_select As New SqlCommand("SELECT PROACCID, PROACCDSC
                FROM PROGACC_TBL ORDER BY PROACCID", cnx)
            'Declaración y ejecución de la lectura de datos
            Dim reader As SqlDataReader = cmd_select.ExecuteReader()

            'Mientras hayan datos leídos
            While (reader.Read())
                'Agregar una fila a la lista
                lista.Add(New ProgaccTbl(reader.GetString(0),
                    reader.GetString(1)))
            End While

            'Cierra el lector
            reader.Close()

            'Cierra la conexión
            cnx.Close()
        End If
    Catch
        'Cierra la conexión
        cnx.Close()

        'Si hubo algún problema, reportar el error
        MessageBox.Show("Er-4" & Chr(13) & "No fue posible leer los
            datos.", "ERROR", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error)
    End Try

    'Retorna la lista de los programa de acción leídos
    Return lista

End Function
```


PLAN DE PRUEBAS

Ambiente de Pruebas

Para el desarrollo de las pruebas del sistema se tuvo que crear una red de área local y requerimientos de hardware que cumplieran con las especificaciones operativas propuestas en la fase de requerimientos, o en algunos casos con características inferiores a las mismas, con el objetivo de obtener un ambiente similar o de más bajo nivel que el que en la realidad contendrá al sistema. El equipo y tecnología que se empleó fue el siguiente:

- 1 Servidor y 2 Computadoras personales, con las características siguientes:

CARACTERÍSTICAS	SERVIDOR	MAQUINA 1	MAQUINA 2
Tipo procesador	Pentium D	AMD Duro	AMD Duro
Velocidad procesador.	2.8 GHz	1.20 GHz	1.20 GHz
RAM (Mb)	2 GB	96 MB	96 MB
Capacidad de almacenamiento	300 GB	9.49 GB	9.49 GB

Tabla 58.1. Especificación del equipo informático.

- Otros recursos:

EQUIPO	CARACTERÍSTICA
Impresora HP Laser Jet 2600	Negro y Color
Impresora HP Laser Jet 1100	Negro y Color
1 Hub	8 puertos
3 tarjetas de red UTP	10/100 Base T

Tabla 58.2. Especificación del equipo informático.

- Windows Server 2003 Standar Edition como Sistema Operativo del servidor.
- Windows XP Professional como Sistema Operativo de las estaciones de trabajo.
- SQL Server 2000, como gestor de base de datos.
- Visual Basic .NET 2003, como desarrollador de la aplicación.

Valores del Sistema, Usuarios y Perfiles

Puesto que toda la información que maneja ACUA en la actualidad y que concierne al sistema propuesto, está contenida en documentos electrónicos o documentos físicos, se ha tomado la decisión de utilizar como estrategia la generación de datos. Por lo cual se cargó una parte de la información directamente a la base de datos para verificar el buen funcionamiento de la conexión y otra parte de la información fue introducida utilizando la interfaz del sistema. Toda esta información se utilizó para ejecutar los diversos procesos del sistema y verificar la buena generación de información sobre la base de los datos introducidos.

El lote de datos en su mayoría fue información real utilizada por la institución en la actualidad, la cual incluyó proyectos concluidos y en estado de ejecución. Esto realizado con la idea de cubrir todas las áreas que abarcará el sistema en su vida útil.

Se utilizó la interfaz del sistema para introducir un proyecto completamente nuevo, con la idea de verificar que toda la información que se estuviera ingresando fuera correctamente procesada por el sistema y que la misma fuera la información completamente necesaria.

Se ingresaron al sistema además, datos erróneos de manera intencional, con lo cual se verificó el comportamiento del sistema ante ocurrencias de este tipo en su funcionamiento real. Dichos datos fueron distribuidos de la misma forma que los datos reales. Es decir, una parte se ingresó directamente a la base de datos junto con la información verídica; y la otra parte se introdujo desde el sistema, chequeando el comportamiento del mismo ante los datos erróneos y verificando los límites permitidos por el sistema.

En los siguientes apartados se muestra información que permite una fácil evaluación de los resultados del sistema en cuanto a los accesos al mismo.

Perfiles

MODULO 0.0: MENÚ PRINCIPAL	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	1.0 Registro 2.0 Control y Seguimiento 3.0 Historial 4.0 Mantenimiento de Catálogos
Dirección (Staff)	1.0 Registro 2.0 Control y Seguimiento 3.0 Historial 4.0 Mantenimiento de Catálogos
Gerencia de Planificación	1.0 Registro 2.0 Control y Seguimiento 3.0 Historial
Gerencia Operativa	1.0 Registro 2.0 Control y Seguimiento 3.0 Historial
Técnico	1.0 Registro 2.0 Control y Seguimiento 3.0 Historial
Administrativo	2.0 Control y Seguimiento 3.0 Historial

Tabla 59.1. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

MODULO 1.0: Registro	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	1.1 Planificación de Proyectos 1.2 Planificación Operativa 1.3 Resultados de la Planificación Operativa
Dirección (Staff)	1.1 Planificación de Proyectos
Gerencia de Planificación	1.1 Planificación de Proyectos
Gerencia Operativa	1.1 Planificación de Proyectos 1.2 Planificación Operativa 1.3 Resultados de la Planificación Operativa
Técnico	1.2 Planificación Operativa 1.3 Resultados de la Planificación Operativa
Administrativo	

Tabla 59.2. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

MODULO 1.1: Planificación de Proyectos	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	1.1.1 Especificaciones de Proyectos 1.1.2 Matriz Marco Lógica 1.1.3 Cronograma 1.1.4 Presupuesto
Dirección (Staff)	1.1.1 Especificaciones del Proyecto 1.1.2 Objetivos Específicos 1.1.3 Cronograma 1.1.4 Presupuesto
Gerencia de Planificación	1.1.1 Especificaciones del Proyecto 1.1.2 Objetivos Específicos 1.1.3 Cronograma 1.1.4 Presupuesto
Gerencia Operativa	1.1.1 Especificaciones del Proyecto 1.1.2 Objetivos Específicos 1.1.3 Cronograma 1.1.4 Presupuesto
Técnico	
Administrativo	

Tabla 59.3. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

MODULO 2.0: Control y Seguimiento	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	2.1 Monitoreo de Proyectos 2.2 Consulta de Avances 2.3 Carga de Trabajo 2.4 Solicitud de Recursos
Dirección (Staff)	2.1 Monitoreo de Proyectos 2.2 Consulta de Avances 2.3 Carga de Trabajo 2.4 Solicitud de Recursos
Gerencia de Planificación	2.1 Monitoreo de Proyectos 2.2 Consulta de Avances 2.4 Solicitud de Recursos
Gerencia Operativa	2.1 Monitoreo de Proyectos 2.2 Consulta de Avances 2.3 Carga de Trabajo 2.4 Solicitud de Recursos
Técnico	2.1 Monitoreo de Proyectos 2.2 Consulta de Avances 2.3 Carga de Trabajo 2.4 Solicitud de Recursos
Administrativo	2.1 Monitoreo de Proyectos 2.2 Consulta de Avances 2.3 Carga de Trabajo 2.4 Solicitud de Recursos

Tabla 59.4. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

MODULO 2.3: Carga de Trabajo	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	2.3.1 Asignación de Carga 2.3.2 Consulta de Carga de Trabajo
Dirección (Staff)	2.3.2 Consulta de Carga de Trabajo
Gerencia de Planificación	
Gerencia Operativa	2.3.1 Asignación de Carga 2.3.2 Consulta de Carga de Trabajo
Técnico	2.3.1 Asignación de Carga 2.3.2 Consulta de Carga de Trabajo
Administrativo	2.3.2 Consulta de Carga de Trabajo

Tabla 59.5. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

MODULO 3.0: Historial	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	3.1 Historial de Proyectos Realizados por ACUA 3.2 Informe de Proyectos por Comunidad 3.3 Informe de Proyectos por Programa de Acción, Ejecutados en Cada Comunidad 3.4 Informe del Personal Involucrado en un Proyecto 3.5 Informe de Proyectos por Área Geográfica 3.6 Informe de Proyectos por Programa de Acción 3.7 Informe de Proyectos Financiados por una Institución Cooperante Específica 3.8 Informe de Proyectos Financiados por una Institución Intermediaria Específica 3.9 Informe de Proyectos por Estado 3.10 Historial sobre el Avance de las Actividades del Empleado 3.11 Historial de Actividades Realizadas por Empleado
Dirección (Staff)	3.1 Historial de Proyectos Realizados por ACUA 3.2 Informe de Proyectos por Comunidad 3.3 Informe de Proyectos por Programa de Acción, Ejecutados en Cada Comunidad 3.4 Informe del Personal Involucrado en un Proyecto 3.5 Informe de Proyectos por Área Geográfica 3.6 Informe de Proyectos por Programa de Acción 3.7 Informe de Proyectos Financiados por una Institución Cooperante Específica 3.8 Informe de Proyectos Financiados por una Institución Intermediaria Específica 3.9 Informe de Proyectos por Estado 3.10 Historial sobre el Avance de las Actividades del Empleado 3.11 Historial de Actividades Realizadas por Empleado
Gerencia de Planificación	3.4 Informe del Personal Involucrado en un Proyecto 3.9 Informe de Proyectos por Estado 3.10 Historial sobre el Avance de las Actividades del Empleado 3.11 Historial de Actividades Realizadas por Empleado
Gerencia Operativa	3.4 Informe del Personal Involucrado en un Proyecto 3.9 Informe de Proyectos por Estado 3.10 Historial sobre el Avance de las Actividades del Empleado 3.11 Historial de Actividades Realizadas por Empleado
Técnico	3.4 Informe del Personal Involucrado en un Proyecto 3.9 Informe de Proyectos por Estado 3.10 Historial sobre el Avance de las Actividades del Empleado 3.11 Historial de Actividades Realizadas por Empleado
Administrativo	3.1 Historial de Proyectos Realizados por ACUA 3.2 Informe de Proyectos por Comunidad 3.3 Informe de Proyectos por Programa de Acción, Ejecutados en Cada Comunidad 3.4 Informe del Personal Involucrado en un Proyecto

MODULO 3.0: Historial	
Código de Perfil	Opciones de Menú
	3.5 Informe de Proyectos por Área Geográfica 3.6 Informe de Proyectos por Programa de Acción 3.7 Informe de Proyectos Financiados por una Institución Cooperante Específica 3.8 Informe de Proyectos Financiados por una Institución Intermediaria Específica 3.9 Informe de Proyectos por Estado 3.10 Historial sobre el Avance de las Actividades del Empleado 3.11 Historial de Actividades Realizadas por Empleado

Tabla 59.6. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

MODULO 4.0: Mantenimiento de Catálogos	
Código de Perfil	Opciones de Menú
Administrador	4.1 Empleados 4.2 Fuentes Verificables 4.3 Identificación Geográfica 4.4 Instituciones 4.5 Países 4.6 Programas de Acción 4.7 Recursos 4.8 Rubros y Subrubros 4.9 Tasa de Cambio 4.10 Unidades de Medidas 4.11 Usuarios y Roles
Dirección (Staff)	4.1 Empleados 4.2 Fuentes Verificables 4.3 Identificación Geográfica 4.4 Instituciones 4.5 Países 4.6 Programas de Acción 4.7 Recursos 4.8 Rubros y Subrubros 4.9 Tasa de Cambio 4.10 Unidades de Medidas 4.11 Usuarios y Roles
Gerencia de Planificación	
Gerencia Operativa	
Técnico	
Administrativo	

Tabla 59.7. Especificación de acceso en base al perfil o rol del usuario.

Pruebas de Requerimientos

Las pruebas de requerimientos permitieron constatar si verdaderamente el sistema SIMA-ACUA cubre o no las necesidades de información, funcionales y de desarrollo establecidas para el proyecto.

Métodos Aplicados

Durante el proceso de ejecución de las pruebas se utilizaron dos métodos principales para la consecución de los objetivos planteados en dicha ejecución. Estos métodos son los de **Caja Negra** y **Caja Blanca**. Estos métodos facilitaron el proceso de pruebas ya que sus características permiten mantener un control y seguimiento de lo que se necesita evaluar para llegar al resultado deseado.

Estos se describen a continuación:

❖ Caja Negra.

Esta técnica se apoya en la determinación de requerimientos del sistema e intentan encontrar casos en que éste no cumple con las especificaciones. Este método se aplicó en los procesos de pruebas de especificaciones de diseño y pruebas de seguridad

❖ Caja blanca.

Se utiliza para garantizar que se ejecuten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, de la siguiente forma:

- Se ejecutan todas las decisiones lógicas en sus vertientes verdadera y falsa.
- Se ejecutan todos los bucles en sus límites operacionales.
- Se basa en el minucioso examen de los detalles procedimentales.

Este método se aplico en las pruebas de los diversos requerimientos del sistema y en las pruebas de interrelación entre los módulos del sistema.

Utilizando los métodos descritos anteriormente se obtuvo el siguiente análisis dentro de las pruebas del sistema:

(VER CD, ANEXO 24. Pruebas del Sistema)

CAPÍTULO VI. DOCUMENTACIÓN Y PLAN DE IMPLANTACIÓN

En esta etapa se incluye toda la documentación externa al sistema como lo es el manual de usuario, de instalación y especificaciones técnicas. Este material apoya el buen funcionamiento del sistema desde su instalación, mantenimiento, hasta el buen manejo por parte del usuario.

Finalmente, se presenta la estrategia de conversión más conveniente para pasar del sistema actual a la puesta en marcha del sistema informático desarrollado. El plan de implantación abarca la planeación y organización de dicho proceso.

(Ver CD, Manuales SIMA–ACUA, encontrará el Manual de Usuario, de Especificaciones Técnicas, de Instalación)



PLAN DE IMPLANTACIÓN

Introducción

En el presente documento se detalla la propuesta de un plan de implantación del sistema, el cual contiene una estrategia de conversión que se considera más conveniente para poner en marcha el SIMA–ACUA; para tal propósito se definen requerimientos de implantación, planeación y organización para dicho proceso.

Dentro de la planeación del proyecto de implantación del SIMA–ACUA se define una división del proyecto en subsistemas, lo que permitirá plantear objetivos más pequeños, los cuales sumados será el TODO.

De los elementos más importantes de la propuesta de implantación podemos mencionar, la Programación de Actividades, que establece el tiempo de cada actividad que conforma el plan de implantación. Y el Presupuesto del plan de implantación, que detalla los costos en los que se incurrirá.

En este manual además se presenta una propuesta de estructura organizativa, especificando los perfiles de cada puesto y sus funciones.

Objetivo General

- ❑ Elaborar un plan de implantación para el SIMA–ACUA que permita llevar a cabo la puesta en marcha de dicho sistema, tomando las consideraciones necesarias para que el proceso sea de forma eficiente.

Objetivos Específicos

- ❑ Definir la planificación de actividades del plan de implantación, mediante la herramienta de Desglose Analítico.
- ❑ Detallar cada uno de los componentes que conforman el diagrama de Desglose Analítico del plan de implantación de SIMA–ACUA.
- ❑ Presentar la estructura organizativa necesaria para llevar a cabo el plan de implantación.

Planeación

Desglose analítico

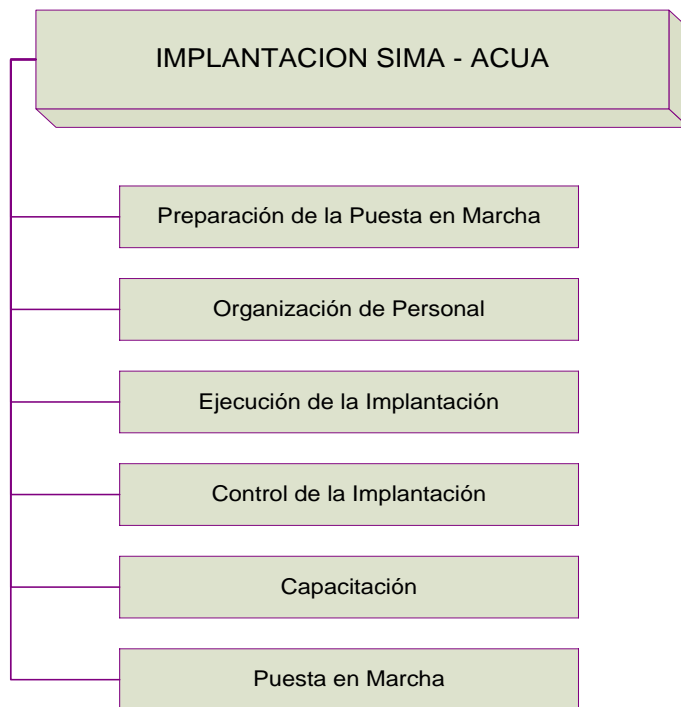
El desglose analítico es una estrategia muy efectiva, ya que permite dividir el objetivo principal en objetivos específicos que se convierten en subsistemas, los que sumados cumplen con el objetivo principal, la implantación del SIMA - ACUA.

La división en subsistemas del proceso de implantación del SIMA–ACUA, servirá para llevar a cabo la realización de las actividades en forma organizada. Los subsistemas son los siguientes:

- ✓ Preparación de la puesta en marcha.
- ✓ Organización de personal.
- ✓ Ejecución de la implantación.
- ✓ Control de la implantación.
- ✓ Capacitación.
- ✓ Puesta en marcha.

Diagrama de Desglose Analítico

A continuación se presenta el diagrama de desglose analítico para la implantación del Sistema Informático para el Registro, Control y Seguimiento de los proyectos realizados por la Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura (ACUA).



Descripción de Subsistemas

A continuación una breve descripción de los subsistemas que conforman el proceso de implantación de SIMA–ACUA.

1. Preparación de la Puesta en Marcha.

Es la definición de los elementos necesarios para dar inicio a la implantación del SIMA–ACUA, lo que incluye actividades como:

1.1 Definición de objetivos administrativos.

El director de ACUA en conjunto con el equipo de implantación establece objetivos y estrategias para realizar de la mejor forma el proceso de implantación, esto en base a la información que proporciona el plan de implantación.

1.2 Preparación del entorno.

Es en cual se comunica a las unidades involucradas sobre el inicio del plan de implantación del SIMA–ACUA, las responsabilidades asignadas, así como la programación de las actividades.

1.3 Preparación de recurso humano.

Este es el personal necesario para la implantación del sistema, en el que se considera el recurso que puede o no representar costo para la institución. Es así, dado que en el trabajar de ACUA se considera personal voluntario o estudiantes con acuerdos de servicio social.

1.4 Definición de requerimientos informáticos.

Teniendo en cuenta los requerimientos mínimos, realizar una revisión general del equipo informático con el que cuenta actualmente en la institución, con el objetivo de definir cuál es el que está apto para que opere el sistema y obtener los resultados deseados.

1.5 Adquisición de software

Es la actividad de adquirir los elementos técnicos necesarios bajo el cual operará el sistema, entre los que podemos mencionar, Sistema Operativo, Gestor de Base de Datos.

2. Organización de Personal.

El objetivo principal de este subsistema se gestionar el recurso humano necesario para la implantación del sistema, dentro de las actividades a realizar, están:

2.1 *Especificación de estructura organizativa.*

En esta se define la estructura organizativa óptima para llevar a cabo el proceso de implantación del sistema, así como también se establecen medios de comunicación entre las unidades definidas como participantes del proceso de implantación.

2.2 *Verificación de perfiles.*

Luego de definir la estructura organizativa para el proceso de implantación del sistema, se realiza una revisión de los perfiles de cada puesto que la conforman, simultáneamente se convocan al personal involucrado, para llevar a cabo en conjunto dicha revisión y asignación de responsabilidades.

3. Ejecución de Implantación.

Desarrollar cada una de las actividades definidas para la implantación del sistema. Para esto son necesarias, principalmente las siguientes actividades:

3.1 *Instalación y configuración de equipo.*

Es la revisión del equipo y preparación técnica del proyecto, en el cual se debe llevar a cabo:

- a. **Configuración del Servidor:** Es la de instalar el software necesario para que el sistema funcione en un ambiente de producción.
- b. **Verificación de Red:** Se refiere a la verificación física de la red de la institución, esto para asegurar la conectividad Cliente – Servidor.
- c. **Configuración de equipos clientes:** Es prácticamente verificar la configuración de los equipos terminales – clientes.
- d. **Instalación del SIMA–ACUA:** Una vez instalada la aplicación en las terminales clientes, se procede a la verificación del ingreso a la misma, así también para verificar la conectividad con el servidor (Para ver detalles de la instalación, verificar Manual de Instalación de SIMA–ACUA).

3.2 Adiestramiento y Capacitación.

Este es el proceso de formación y adiestramiento sobre el correcto funcionamiento de la nueva aplicación. En este se pretende crear generadores de conocimiento, es decir que se adiestrará personal con el objetivo de convertirlos en capacitadores.

Para lograr este objetivo debe establecerse un método de capacitación.

3.3 Ingreso de datos.

Este es el inicio de la transición del sistema actual al propuesto. Para llevar a cabo esta actividad correctamente y que los datos registrados sean consistentes, existe una secuencia que debe seguirse, la cual es debido a la relación entre estos datos y las validaciones del sistema, a continuación:

a. Mantenimiento de Catálogos.

- 1) Programas de Acción.
- 2) Países.
- 3) Fuentes Verificables.
- 4) Tasa de Cambio.
- 5) Unidades de Medida.
- 6) Recursos Técnicos.
- 7) Rubros y Subrubros.
- 8) Identificación Geográfica, de la siguiente forma: Departamentos, municipios, Cantones, Caseríos y Comunidades.
- 9) Instituciones Cooperantes e Intermediarias.
- 10) Cargos y Empleados.
- 11) Usuarios y Roles.

b. Registro.

- 1) Datos sobre la Planificación de Proyectos, de la siguiente forma: Especificaciones de Proyectos, Matriz Marco-Lógica, Cronograma y Presupuesto.
- 2) Datos de la Asignación de Carga.
- 3) Datos de la Planificación Operativa.
- 4) Datos de Resultados de la Planificación Operativa.

3.4 Pruebas de implantación.

Esta actividad se realiza con el objetivo de encontrar y corregir posibles errores de funcionamiento de la aplicación, como pueden ser de ingreso de datos, de conectividad y errores en el software.

4. Control de Implantación.

El objetivo principal es llevar un monitoreo del proceso de implantación del sistema, en el cual puedan evaluarse puntos de cumplimiento de acuerdo a lo planificado a fin de encontrar y dar seguimiento a posibles desviaciones mediante los planes de contingencia previamente establecidos. Dentro de las actividades para llevar a cabo el control, tenemos:

4.1 *Establecer puntos de monitoreo.*

Esta actividad consta en definir las actividades que pueden ser sujetas a posibles desviaciones, y de esta forma también establecer las acciones a tomar si es el caso.

4.2 *Preparación de Informe de resultados.*

Esta actividad es realizar informes de resultados obtenidos de cada actividad que conforma el plan de implantación y de las definidas como parte del control. Esto para registrar los problemas encontrados y dar el tratamiento más adecuado.

4.3 *Seguridad*

Como parte de la implantación, un punto muy acentuado es el de la seguridad, tanto física como lógica. Por tanto, esta actividad consiste en la definición de pruebas y acciones a tomar para que permitan mantener la confianza en el sistema a implantar. Algunas actividades que podemos mencionar:

- a. Validación de contraseñas.
- b. Bitácoras de actualizaciones.
- c. Pruebas con diferentes niveles de usuario.
- d. Pruebas con datos correctos, así como incorrectos.

5. Capacitación.

Este subsistema tiene como finalidad definir la forma de llevar a cabo las capacitaciones al personal usuario en el manejo de SIMA-ACUA, para que se encuentren en las condiciones óptimas en la transición del sistema actual al desarrollado, tratando de que esta transición sea la más apropiada en la medida de lo posible. Dentro de las actividades a realizar tenemos:

5.1 Preparar capacitación.

Esta actividad consiste en arreglar todos los aspectos referentes a las capacitaciones del personal que hará uso de la aplicación, entre los que podemos mencionar, Dirección Ejecutiva, Gerencia de Planificación y Personal Técnico. La capacitación se llevará a cabo dependiendo de los niveles de acceso permitidos a cada usuario, esto con el fin de facilitar la tarea.

5.2 Distribución de la capacitación.

El desarrollo de las capacitaciones deberá realizarse conforme a la organización preparada acorde a los perfiles de cada usuario. Para esto debe auxiliarse del Manual de Usuario el que será proporcionado con anticipación a cada usuario involucrado.

El contenido a desarrollar para dichas capacitaciones tenemos:

- Ventajas y beneficios del SIMA–ACUA.
- Funcionamiento general SIMA–ACUA.
- Mantenimiento de Catálogos.
- Ingreso/Modificación de Especificaciones de Proyectos.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Objetivo General.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Objetivo Específico.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Indicadores de Objetivo Específico.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Resultados.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Indicadores de Resultados.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Macroactividades.
- Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Sub-Macroactividades.
- Ingreso/Modificación de Cronograma.
- Ingreso/Modificación de Presupuesto.
- Registro Planificación Operativa.
- Registro de Resultados de Planificación Operativa.
- Monitoreo de Proyectos.
- Consulta de Avances.
- Asignación de Carga de Trabajo.
- Consulta de Asignación de Carga de Trabajo.
- Solicitud de Recursos.
- Historial
- Utilización de Ayuda.

A continuación se muestra el estimado de la duración por contenido; el contenido de la capacitación será distribuido de acuerdo a los niveles de acceso de cada usuario.

TEMA	CONTENIDO	DURACIÓN (hrs.)
Introducción al entorno SIMA–ACUA.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ventajas y beneficios del SIMA–ACUA. ■ Funcionamiento general SIMA–ACUA. 	1.0
Registro Planificación de Proyectos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ingreso/Modificación de Especificaciones de Proyectos. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Objetivo General. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Objetivo Específico. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Indicadores de Objetivo Específico. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Resultados. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Indicadores de Resultados. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Macroactividades. ■ Ingreso/Modificación de Matriz Marco Lógica, Sub-Macroactividades. ■ Ingreso/Modificación de Cronograma. ■ Ingreso/Modificación de Presupuesto. 	3.5
Registro Planificación Operativa.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Registro Planificación Operativa. 	1.0
Registro Resultados Planificación Operativa.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Registro de Resultados de Planificación Operativa. 	0.5
Control y Seguimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monitoreo de Proyectos. ■ Consulta de Avances. ■ Asignación de Carga de Trabajo. ■ Consulta de Asignación de Carga de Trabajo. ■ Solicitud de Recursos. 	4.0
Historial.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Historial 	2.5
Mantenimiento de Catálogos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mantenimiento de Catálogos. 	2.0
Ayuda.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Utilización de Ayuda 	1.0
Total:		15.5

6. Puesta en Marcha.

Tiene como objetivo principal sustituir el sistema actual con el desarrollado, pero de una forma tal que se permita evaluar resultados del nuevo sistema contra el actual, que permita encontrar errores en un ambiente más real. Las actividades son las siguientes:

6.1 *Ingresar datos al sistema.*

Para esta actividad ya se ha realizado la asignación de la responsabilidad a determinado personal, por consiguiente es necesario que se realice según lo planificado.

Además, se debe de tener en cuenta que los datos históricos, es decir, datos referentes a proyecto ya finalizados, queda a decisión de la organización registrarlos o no. De decidir que se registren en el sistema, esta actividad debe llevarse a cabo de forma independiente cuando el sistema informático ya se encuentre operando, esto ya que debe tomarse como prioridad los proyectos actuales.

6.2 *Sistema en Producción.*

Esta es la actividad en la que después de haber concluido la operación en paralelo con éxito, es decir cuando ya no exista diferencia en los resultados de ambos sistemas, el actual con el desarrollado, entonces es cuando se prepara y comunica formalmente al personal usuario del sistema que el “sistema queda en operación”.

Programación de Implantación

Dentro de esta propuesta de implantación, se incluyen elementos como el tiempo de cada una de las actividades definidas para llevar a cabo la puesta en marcha del sistema. A continuación se presenta la programación de cada una de las actividades definidas para el plan de implantación del SIMA–ACUA, inicialmente estas se presentan agrupadas por subsistemas:

ACTIVIDADES	Duración (Días)
Preparación de la Puesta en Marcha	11
Organización de Personal	4
Ejecución de Implantación.	18
Control de Implantación	4
Capacitación	2
Puesta en Marcha	15

Cabe mencionar que en el subsistema de “Ejecución de Implantación”, en las actividades de “ingreso de datos” no se ha tomado en cuenta el ingreso de datos históricos. Teniendo en cuenta estas consideraciones se observa un total de 54 días, aproximadamente 1.8 meses para poner en marcha el SIMA–ACUA.

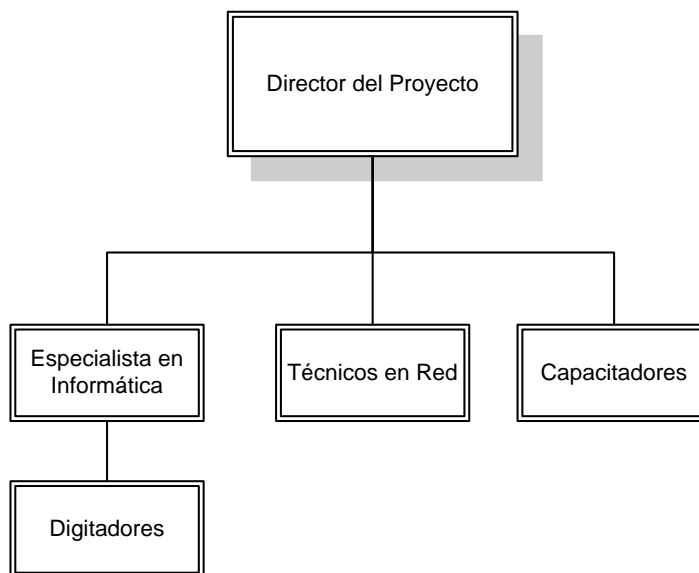
A continuación se presenta el detalle por actividad:

ACTIVIDADES	Duración (Días)
Preparación de la Puesta en Marcha	11
Definición de objetivos administrativos	1
Preparación del entorno	1
Preparación de recurso humano	2
Definición de requerimientos informáticos	2
Adquisición de software	5
Organización de Personal	4
Especificación de estructura organizativa	2
Verificación de perfiles	2
Ejecución de Implantación.	18
Instalación y configuración de equipo	3
Adiestramiento y Capacitación	5
Ingreso de datos	5
Pruebas de implantación	5
Control de Implantación	4
Establecer puntos de monitoreo	1
Preparación de Informe de resultados	1
Seguridad	2
Capacitación	2
Preparar capacitación	1
Distribución de la capacitación	1
Puesta en Marcha	15
Ingresar datos al sistema	10
Sistema en Producción	5

Organización

Para realizar el proceso de implantación del SIMA-ACUA de forma organizada, es de mucha conveniencia la especificación de la estructura organizativa, ya que de esta forma se definirá el equipo responsable, el cual será encargado de dar soporte, además de responsables de las tareas de Planificación, Organización, Dirección, Ejecución y Control del Plan de Implantación de SIMA–ACUA, con el fin de poner en marcha el sistema.

A continuación se presenta el diagrama de la estructura organizativa para el plan de implantación del SIMA–ACUA:



Descripción de funciones

A continuación se presenta la descripción de cada puesto definido en el diagrama, las funciones y autoridad funcional de cada uno de los miembros considerados en la estructura organizativa de implantación del SIMA-ACUA.

MANUAL DE FUNCIONES			
Puesto :	Director del Proyecto		
Depende de:	- - - - -		
Objetivo:	Administrar actividades programadas para la ejecución de la implantación del SIMA–ACUA, así como administración de los recursos asignados a cada una de ellas.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar y coordinar estrategias de implantación a seguir. ▪ Definir planes de contingencia que permitan solventar problemas que puedan presentarse durante la implantación. ▪ Realizar actividades de control que permitan evaluar los avances del proyecto. ▪ Supervisión del equipo de implantación del sistema. ▪ Gestionar los recursos necesarios para la realización de las actividades del plan de implantación. ▪ Solicitar informes de resultados obtenidos, acerca de pruebas de sistema actual versus desarrollado. ▪ Toma de decisiones ante posibles desviaciones que se presenten durante la implantación del sistema. 			
Nivel de Estudio		Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero o Licenciado en el área de computación o carreras afines. ▪ Experiencia en puestos de dirección o administración de proyectos informáticos. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad analítica. ▪ Capacidad de dirección, organización y liderazgo. ▪ Facilidad de expresión. ▪ Conocimientos básicos de idioma inglés. 	
Fecha Creación:	01-Jul-2008	Fecha Vigencia:	
Creados por:	Grupo Tesis SIMA–ACUA		
Fecha Revisión:		Revisado por:	
Fecha Aprobación:		Aprobado por:	

MANUAL DE FUNCIONES			
Puesto :	Especialista en Informática		
Depende de:	Director de Proyecto		
Objetivo:	Asesorar y apoyar en las actividades del proceso de implantación.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planificar y coordinar actividades de configuración y puesta en marcha del sistema. ▪ Realizar actividades de instalación necesarias para que el sistema pueda funcionar. ▪ Preparar al personal que será encargado de capacitaciones. ▪ Servir de apoyo en las actividades de capacitación del personal. ▪ Realizar otras tareas afines al puesto. 			
Nivel de Estudio		Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingeniero o Licenciado en el área de computación. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilidad de expresión. ▪ Conocimientos básicos de idioma inglés. ▪ Conocimiento sobre el funcionamiento del SIMA–ACUA. ▪ Dinámico y Motivador. 	
Fecha Creación:	01-Jul-2008	Fecha Vigencia:	
Creados por:	Grupo Tesis SIMA–ACUA		
Fecha Revisión:		Revisado por:	
Fecha Aprobación:		Aprobado por:	

MANUAL DE FUNCIONES			
Puesto :	Técnico en red		
Depende de:	Director de Proyecto		
Objetivo:	Realizar actividades de administrar y configurar la red.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar y asegurar el correcto funcionamiento de la red. ▪ Realizar ajustes necesarios que permitan solventar cualquier problema de red que se presente. ▪ Configurar terminales y asegurar la comunicación cliente-servidor. ▪ Realizar actividades de configuración y pruebas de impresores. ▪ Realizar informes de resultados de actividades referentes a temas de red. 			
Nivel de Estudio		Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiante de 4to año de Ingeniería en computación o técnico especialista en redes. ▪ 6 meses de experiencia en el área. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimiento de instalación y configuración de redes. ▪ Conocimiento de software de seguridad. ▪ Habilidad para trabajar en equipo. 	
Fecha Creación:	01-Jul-2008	Fecha Vigencia:	
Creados por:	Grupo Tesis SIMA–ACUA		
Fecha Revisión:		Revisado por:	
Fecha Aprobación:		Aprobado por:	

MANUAL DE FUNCIONES			
Puesto :	Capacitadores		
Depende de:	Director de Proyecto		
Objetivo:	Preparar y dar capacitaciones a los usuarios del SIMA–ACUA, para puedan realizar el trabajo mediante el sistema, de la mejor forma posible.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar material de capacitaciones. ▪ Realizar la clasificación de los grupos de acuerdo a los niveles de acceso permitidos. ▪ Establecer horarios de capacitación. ▪ Ejecutar actividades de capacitación. ▪ Elaborar informes sobre resultados de actividades. 			
Nivel de Estudio		Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiante universitario a nivel de 2to año. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimientos básicos computación. ▪ Operador de herramientas ofimáticas. ▪ Facilidad de expresión. ▪ Buenas relaciones interpersonales. ▪ Dinámico y Motivador. 	
Fecha Creación:	01-Jul-2008	Fecha Vigencia:	
Creados por:	Grupo Tesis SIMA–ACUA		
Fecha Revisión:		Revisado por:	
Fecha Aprobación:		Aprobado por:	

MANUAL DE FUNCIONES			
Puesto :	Digitadores		
Depende de:	Especialista en informática.		
Objetivo:	Realizar las actividades de Ingreso de datos al sistema.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisar y ordenar la información referente a los proyectos, que será ingresada en el sistema. ▪ Ingresar datos iniciales, para realizar la configuración necesaria para el sistema. ▪ Ingresar información histórica, la que ha sido definida que se almacenará en el sistema. 			
Nivel de Estudio		Conocimientos, Habilidades y Destrezas	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bachiller o estudiante universitario. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocimientos básicos de computación. ▪ Conocimiento de herramientas ofimáticas. 	
Fecha Creación:	01-Jul-2008	Fecha Vigencia:	
Creados por:	Grupo Tesis SIMA–ACUA		
Fecha Revisión:		Revisado por:	
Fecha Aprobación:		Aprobado por:	

Matriz de responsabilidades

ACTIVIDADES	DIRECTOR DEL PROYECTO	ESPECIALISTA EN INFORMATICA	TÉCNICOS EN RED	CAPACITADORES	DIGITADORES
Preparación de la Puesta en Marcha					
Definición de objetivos administrativos	X				
Preparación del entorno	X	X			
Preparación de recurso humano	X				
Definición de requerimientos informáticos	X	X			
Adquisición de software		X	X		
Organización de Personal					
Especificación de estructura organizativa	X	X			
Verificación de perfiles	X				
Ejecución de Implantación.					
Instalación y configuración de equipo			X		
Adiestramiento y Capacitación		X			
Ingreso de datos					X
Pruebas de implantación	X	X	X		
Control de Implantación					
Establecer puntos de monitoreo	X	X			
Preparación de Informe de resultados		X	X		
Seguridad		X	X		
Capacitación					
Preparar capacitación				X	
Distribución de la capacitación				X	
Puesta en Marcha					
Ingresar datos al sistema					X
Sistema en Producción	X	X			

Control

La correcta ejecución de las actividades puede garantizarse, en la medida de lo posible, con el establecimiento de un sistema de control, el cual deberá ser orientado a permitir la medición del avance de cada una de las actividades que conforman el proceso de implantación, a manera de realizar acciones que minimicen el impacto que pueda presentarse en un momento dado.

Para tal propósito es necesario la creación de herramientas tales como:

- Índices de control,
- Formularios de control.

De esta forma se garantiza un total conocimiento de la forma como se están realizando las diferentes actividades de los subsistemas y el recurso que se ha consumido hasta una fecha determinada.

Índices de Control

Para el control se plantean una serie de índices que permitirán la medición de lo planificado contra lo ejecutado, entre estos tenemos:

a. **Índice de Duración de Actividades**

Permite conocer el grado de desviación del tiempo real de una actividad con el tiempo programado para dicha actividad, con el fin de tomar medidas correctivas.

$$IDA = \frac{\text{Duración Real de Actividad}}{\text{Tiempo Programado para Actividad}}$$

El resultado se interpreta de la siguiente manera:

- Si es ≤ 1 , es aceptable. Por lo que indica que el tiempo es acorde al planificado, por lo tanto, puede seguir el curso normal de planificación.
- Si es > 1 , deben tomarse medidas correctivas. Esto indica que hay cierto retraso de las actividades con lo planificado, por lo que deben tomarse medidas, entre las que podemos mencionar:
 - Replanificación de actividades.
 - Reducir tiempo de ejecución de actividades restantes.
 - Asignar más recursos a las actividades.

b. **Índice de Control de Gastos.**

Permite conocer el grado de desviación de los gastos planificados para una actividad contra los reales.

$$ICG = \frac{\text{Gasto Real de Actividad}}{\text{Gasto Programado para Actividad}}$$

El resultado se interpreta de la siguiente manera:

- Si es ≤ 1 , es aceptable. Lo que implica que el cumplimiento esta dentro de lo planificado.

- Si es > 1 , deben tomarse medidas correctivas. Esto indica que las actividades están consumiendo más recurso de lo planificado, por lo que deben tomarse medidas, entre las cuales:
 - Verificar los egresos realizados hasta la fecha.
 - Reducir el presupuesto de las actividades restantes.

c. Índice de Tiempo de Instalación.

Permite conocer el grado desviación con respecto al tiempo planificado para la instalación versus el tiempo real de la instalación.

$$ITI = \frac{\text{Tiempo Real Instalación}}{\text{Tiempo Programado para Instalación}}$$

El resultado se interpreta de la siguiente manera:

- Si es ≤ 1 , es aceptable. Lo que implica que se encuentra dentro de lo planificado.
- Si es > 1 , deben tomarse medidas correctivas. Esto quiere decir que el tiempo de instalación está utilizando más tiempo de lo planificado, por lo se deben tomar acciones:
 - Acelerar el proceso de instalación con las actividades restantes, para evitar retrasos en la ejecución del proyecto.

d. Índice de Actividades Planificadas Ejecutadas.

Permite conocer el grado de avance del proyecto.

$$IAPE = \frac{\sum \text{Duración Actividades Ejecutadas}}{\sum \text{Duración todas Actividades Planificadas}}$$


Estándar de comparación: **100 %**. Este indica el grado de avance del proyecto, por lo que si el valor es más cercano a 100 % indica el acercamiento a finalizar las actividades.

Formularios de Control


La creación de formularios permitirá llevar un control acerca del desarrollo de las diferentes actividades que conforman el plan de implantación. Estos informes servirán de apoyo a la toma de decisiones.

Para contribuir a este objetivo se han considerado la creación de los siguientes formularios, de los cuales también se presenta el formato:

a. *Control de Avance de Actividades.*

		Sistema Informático para el Registro, Control y Seguimiento de los Proyectos realizados por La Asociación Comunitaria Unida por El Agua y La Agricultura (SIMA-ACUA)				
		CONTROL DE AVANCE DE ACTIVIDADES				
Elaborado por:						
Revisado por:						
Periodo de informe:		Fecha inicio: ____/____/____		Fecha fin: ____/____/____		
No	Actividad	Fecha Inicio	Fecha Fin	Duración Real	Duración Programada	Variación
Observaciones:						

b. *Control de Resultados Esperados.*

		Sistema Informático para el Registro, Control y Seguimiento de los Proyectos realizados por La Asociación Comunitaria Unida por El Agua y La Agricultura (SIMA-ACUA)		
		CONTROL DE RESULTADOS ESPERADOS		
Elaborado por:				
Revisado por:				
Periodo de informe:		Fecha inicio: ____/____/____		Fecha fin: ____/____/____
Actividad		Resultado Manual		Resultado Mecanizado
Observaciones:				

Presupuesto de implantación

Otro elemento importante dentro de la propuesta de implantación, es el costo que tendrá el poner en marcha el sistema, Por tanto para este propósito se ha dividido de la siguiente manera:

Recurso Humano.

A continuación se muestran los salarios para cada uno de los miembros que conforman la estructura organizativa de la implantación del SIMA–ACUA.

Cantidad	Personal	Costo (\$)
1	Director del Proyecto	800.00
1	Especialista en Informática	700.00
1	Técnicos en Red	600.00
2	Capacitadores	450.00
3	Digitadores	300.00
Total		2,850.00

Papelería.

Se presentan los costos de papelería en los que incurrirá para llevar a cabo el plan de implantación del SIMA–ACUA.

Cantidad	Personal	Costo Unitario (\$)	Costo Total (\$)
1	Manual de Usuario (Dirección Ejecutiva)	11.00	11.00
1	Manual de Usuario (Gerencia de Planificación)	8.00	8.00
1	Manual de Usuario (Gerencia de Operaciones)	5.00	5.00
23	Manual de Usuario (Personal Técnico)	4.00	92.00
2	Manual de Usuario (Personal Administrativo)	3.00	6.00
Total			122.00

Por lo tanto, el costo total de implantación del proyecto es de: \$ 2,972.00

Requerimientos de Implantación

1. Puesta en marcha en aproximadamente 2 meses, con observación de 1 mes durante su ejecución.
2. En cuanto a la alimentación de los datos al sistema, referente al mantenimiento de catálogos como la parte de planificación de proyectos se considera personal táctico de ACUA, de ser el caso, puede contratar personal externo, bajo el término de supervisión por parte del personal táctico. En cuanto a los datos de tipo transaccional, es decir del qué hacer diario, debe ser por medio de personal operativo de ACUA.
3. Las capacitaciones serán impartidas por personal informático y/o táctico, definido por autoridades de ACUA.
4. Como apoyo técnico en la instalación del software, se considera el personal informático de ACUA.

Estrategias de Implantación

1. Dentro del plan de implantación se considera la puesta en marcha del sistema informático propuesto de forma paralela con el actual, esto para que la adaptación se realice de forma sutil.
2. ACUA cuenta con personal informático, el cual puede ser considerado para el puesto de especialista en informática, el cual dará apoyo y soporte durante la ejecución del plan de implantación.
3. El personal de ACUA cuenta con personal voluntario, los que se consideraran en primer plano para colaborar en el ingreso de datos. Se contratará personal de forma temporal, solamente si la organización decide el ingreso de datos históricos desde el inicio de la puesta en marcha, ya que en el plan se da prioridad a los datos de proyectos actuales.
4. ACUA cuenta con el equipo informático requerido para llevar a cabo las actividades de implantación. Además ya cuenta con una estructura de red, por lo que solamente se realizaran las funciones de comprobación de conectividad.

CONCLUSIONES






- ❑ Con el estudio preliminar, se logró dejar en evidencia las necesidades de ACUA en cuanto al registro, control y seguimiento de los proyectos que ésta realiza; ya que en base al crecimiento de la institución, la forma de trabajo actual ha comenzado a ser insuficiente. Dentro de este mismo estudio se concluyó que el proyecto SIMA–ACUA es factible realizarlo.
- ❑ La técnica utilizada para el planteamiento del problema permitió una adecuada delimitación de un estado A (lo que se tiene) y un estado B (donde se quiere llegar), desde un punto de vista general. Además, enmarcó las alternativas de solución de acuerdo a restricciones, criterios y usos, que debe cumplir la solución seleccionada.
- ❑ El estudio de la situación actual permitió conocer la forma en que se llevan a cabo las actividades relacionadas al desarrollo de los proyectos, y mediante técnicas de análisis se identificó la problemática que existe en el proceso de registro, control y seguimiento.
- ❑ Se evaluó la factibilidad técnica, económica y operativa, las cuales indicaron que el desarrollo y puesta en marcha del proyecto es viable.
- ❑ Mediante entrevistas con los usuarios, se logró determinar las necesidades de información específicas, que también contribuyen a minimizar la problemática planteada.
- ❑ El desarrollo de la etapa de diseño facilitó en gran medida la etapa de construcción, ya que con los estándares y modelos definidos se llevo a cabo de forma ordenada y rápida.
- ❑ Cada etapa del proyecto no se habría podido desarrollar adecuadamente si no se contara con el apoyo total del personal de la institución.

RECOMENDACIONES





- ❑ Al profundizar en el análisis de la situación actual, se deben tomar en cuenta todos los aspectos que son causas de desviaciones o inconvenientes, y no enfocarse en aquellos que posiblemente sean efectos.
- ❑ Es de mucha importancia que el usuario se involucre en el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, pero en mayor parte debe estar en las etapas de análisis de requerimientos y pruebas del sistema.
- ❑ La fase de diseño, en la medida de lo posible, debe abarcar todos los aspectos de forma profunda, no es muy conveniente utilizar el término “generalizar”, sobre todo en la sección de diseño procedimental.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

-  *“Análisis y Diseño de Sistemas”*
Kendall & Kendall
6ta. Edición
Editorial Pearson Educación de México 2005.
-  *“Metodología de la Investigación”*
Hernández Sampiere, Roberto
Editorial McGraw-Hill
1a Edición
México 1991
-  *“Introducción a la Ingeniería y al Diseño en Ingeniería” (Capítulos 8 y 9)*
Krick, Edward V.
Lafayette College
Easton, Pennsylvania, EUA
Limusa, Noriega Editores
México, D. F. 1998
-  *“Fundamentos de Bases de Datos”*
Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan.
Cuarta Edición
McGraw Hill
España, 2002
Capítulos 2, 4, 6, 7
-  *“Ingeniería de Software”*
Ian Sommerville
6° Edición, Editorial Addison Wesley.
2002





Tesis Consultadas:

-  *“Sistema de información para el apoyo a la administración de los proyectos y programas sociales impulsados por la Secretaría Nacional de la Familia”*
Mayo 2003.
-  *“Desarrollo de un software para la administración remota de computadoras intercomunicadas con el protocolo TCP/IP”*
Marzo 2002.
-  *“Sistema Informático Para La Gestión Del Desarrollo Profesional De Los Docentes Del Ministerio De Educación”*
Junio 2004.
-  *“Desarrollo de un software de gestión médica de pediatría general”*
Junio de 2003.

Sitios Web Consultados:

-  Tema: “*Recursos para profesionales de TI*”
Se consultó el tamaño de almacenamiento de los tipos de datos.
Fecha de consulta: 24-06-2007
<http://technet.microsoft.com/es-es/library/ms172424.aspx>
-  Tema: “*How to buy*”
Se consultó precios de licencias del software requerido para SIMA–ACUA.
Fecha de consulta: 24-06-2007
www.microsoft.com/products/info/product.aspx
-  Tema: “*Buy software*”
Se consultó precios de licencias del software requerido para SIMA–ACUA.
Fecha de consulta: 24-06-2007
www.buypcsoft.com
-  Tema: Definiciones y conceptos.
Se consultaron diferentes términos informáticos.
Fecha de consulta: 01-03-2008
www.equipsoluciones.com/glosario.asp
-  Tema: Arquitectura Cliente/Servidor.
Se consultó la descripción de la Arquitectura Cliente/Servidor
Fecha de consulta: 15-03-2008
<http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>
<http://www.nodo50.org/manuales/internet/2.htm>
-  Tema: Topología de red.
Se consultó la descripción de las diferentes Topologías de red
Fecha de consulta: 15-03-2008
<http://mx.geocities.com/alfonsoaraujocardenas/topologias.html>

Guiones de asignaturas:

-  Administración de Costos Informáticos.
-  Administración de Proyectos Informáticos.
-  Diseño de Sistemas.
-  Bases de Datos.

GLOSARIO

ACUA: Asociación Comunitaria Unida por el Agua y la Agricultura.

Asociación Apartidista: Asociación que no busca involucrarse con partidos políticos para operar, no representa a ningún partido político.

Controlar: Mecanismo preventivo y correctivo adoptado por la administración de una dependencia o entidad que permite la oportuna detección y corrección de desviaciones, ineficiencias o incongruencias en el curso de la formulación, instrumentación, ejecución y evaluación de las acciones, con el propósito de procurar el cumplimiento de la normatividad que las rige, y las estrategias, políticas, objetivos, metas y asignación de recursos.

Cuestionario: es el método que utiliza un instrumento o formulario impreso, destinado a obtener respuestas sobre el problema en estudio y que la persona que está siendo investigada llena por sí misma.

Depreciación: Es la pérdida o disminución en el valor material o funcional del activo fijo tangible, la cual se debe fundamentalmente al desgaste de la propiedad porque no se ha cubierto con las reparaciones o con los reemplazos adecuados. Es un procedimiento de contabilidad que tiene como fin distribuir de manera sistemática y razonable, el costo de los activos fijos tangibles menos su valor de desecho (si lo tienen) entre la vida útil estimada de la unidad. Pérdida de valor por el uso de un activo fijo que no se restaura mediante reparaciones o reposición de partes.

Entrevista: es la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto.

Estándar: Sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia. Especificaciones que buscan normalizar o unificar.

Gestión: Coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener.

Implantar: Establecer y poner en ejecución un proyecto, doctrinas nuevas, instituciones, prácticas o costumbres.

Implementar: Es una forma de desarrollar un proyecto. Poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar algo a cabo.

Instrumento: Mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar información.

Inversión: Todo activo o recurso tangible o intangible comprometido en un proyecto con la expectativa de ganancia y la asunción de riesgo económico.

Investigación Bibliográfica: La investigación puede ser realizada independiente o como parte de otros tipos de investigación como la de campo o de laboratorio. Busca siempre conocer los acontecimientos científicos o culturales del pasado.

Macroactividades: Actividades principales que incluyen varias actividades o tareas.

Método: Medio o camino a través del cual se establece la relación entre el investigador y el consultado para la recolección de datos.

Metodología: Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

Observación Directa: Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo a algún esquema previsto y según los problemas que se estudia. Es un método que permite obtener datos cuantitativos como cualitativos.

Organización No Gubernamental (ONG): Es un tipo de asociación voluntaria con fines y objetivos definidos por sus integrantes, creada independientemente de los gobiernos locales, regionales y nacionales, así como también de los organismos internacionales.

Permacultura: Diseño de hábitat humanos sostenibles, mediante el seguimiento de los patrones de la naturaleza.

Proyecto: Conjunto de operaciones limitadas en el tiempo, de las cuales resulta un producto final

Recurso Hídrico: Fuente de agua.

Registrar: Capturar datos mediante algún tipo de periférico, para luego ser almacenado en algún dispositivo.

Seguimiento: Proceso de recopilación de información para controlar los resultados con arreglo a determinados criterios.

Sistema de Información: Conjunto de procedimientos manuales y/o automatizados que están orientados a proporcionar información para la toma de decisiones.

Sistema Informático: Es aquel sistema que se encarga del manejo de información en la computadora u otro dispositivo programable.

Técnica: Conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación.

Vida Útil: Duración estimada de funcionamiento que un objeto puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado.