UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

FACULTAD DE INGENIERIA

TEMA: "Sistema de Administración del Departamento de Tecnología y Sistemas de una Institución Educativa"

TRABAJO DE TITULACIÓN

Presentado en conformidad a los requisitos para obtener el titulo de Ingeniería en Ejecución en Computación e Informática

Profesor Guía: Ing. José Altamirano

Autores:
Alexis Marcelo Gachet Vega matrícula # 0094131
Washington Mauricio Oña Caicedo matrícula # 0094201

1999

RESUMEN

La Fundación Colegio Americano de Quito en los últimos años ha implementado una política de actualización informática y modernización de sus sistemas tanto educativos como administrativos. El cumplimiento de esta política ha implicado la adquisición constante de tecnología de punta que apoye especialmente la tarea académica.

En vista del crecimiento de equipos informáticos y suministros referentes a estos en dicha Institución Educativa, se ve la necesidad de la creación de un ente que regule y planifique la administración de estos equipos y suministros. Así, se crea un Comité de Tecnología y el Departamento de Tecnología y Sistemas para dichos fines.

Este crecimiento crea también la necesidad de una automatización de los procesos que se siguen en el Departamento de Tecnología y Sistemas, y el Comité de Tecnología solicita formalmente un estudio de análisis de los sistemas de dicho departamento.

Los autores de este trabajo realizan el análisis preliminar y se recomienda la automatización de los procesos del Departamento. Dicha recomendación es aceptada y se procede al desarrollo de un sistema computarizado que automatice estos procesos.
Una vez aprobado este proyecto de automatización, se adopta una metodología formal, mediante la cual se desarrolla el sistema propuesto. Esta metodología se basa en el modelo de ciclo de vida clásico de desarrollo de sistemas con algunas variaciones debido a la naturaleza del problema a solucionar.

El desarrollo del trabajo consiste en la consecución de los siguientes pasos cuyo desarrollo es el fundamento del presente trabajo de titulación:

- Análisis del sistema
- Determinación de requerimientos del sistema
- Diseño del sistema
- Desarrollo del sistema
- Pruebas del sistema
- Implantación y Evaluación

Los siguientes capítulos en este documento describen en gran detalle la aplicación de esta metodología al problema por resolver y al final de la elaboración del mismo se obtiene un sistema que satisface los objetivos planteados.

SUMMARY

Fundación Colegio Americano de Quito is a teaching institution that in the last recent years has been following a policy that involves the updating and improving of its computer resources in the teaching and administration areas. This policy involves the increasing acquisition of the latest technology available that may help the academic tasks developed in the Institution.

Due to the growth of computer equipment and provisions for this equipment , this Institution has created the Technology Committee and the Computer and Technology Department to regulate and plan the management of this resources.

This growth has also created the automation need of the processes and tasks carried out specially by the Computer and Technology Department, and the Technology Committee has asked an analysis and study of the department's data processing systems for the academic field.

The authors of the attached document have done the preliminary analysis of the mentioned system, and have suggested the creation of a computerized system that will increase the efficiency of the tasks carried out by the Department. This suggestion is accepted and approved by the Technology Committee.

The next step was to create the suggested system by adopting a formal methodology known as the Software Development Life Cycle with a few additions to it due to the characteristics of the problem to be approached.

This methodology involves the development of the following tasks that have been unrolled in this document:

- System analysis
- System requirements determination
- System design
- System development
- System tests
- System implantation and evaluation

The following chapters will describe in great detail all this steps applied to the problem to be solved, and by the end of it, a computerized system was created to satisfy this needs.

2.1. CARTA DE PRESENTACIÓN

Fundación Colegio Americano de Quito

Manuel Benigno Cueva N80-190

Urbanización Carcelén

PARA: Pablo Villalba, JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA Y SISTEMAS.

DE: Marcelo Gachet, Washington Oña, PROYECTO DE AUTOMATIZACION DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA Y SISTEMAS.

ASUNTO: Recomendaciones para el sistema de administración de los equipos, suministros y laboratorios de computación.

En respuesta a la solicitud interna realizada por parte del Comité de Tecnología del Colegio, se ha realizado un estudio de los procedimientos actualmente en uso para la administración de equipos y suministros de computación, así como del manejo de reservaciones de los laboratorios de computación de la Sección Secundaria tanto Nacional como Internacional.

Se han analizado estas áreas con el fin de evaluar la efectividad y eficiencia de los procedimientos y documentación actuales teniendo en cuenta el crecimiento esperado en tales áreas.

Con el fin de realizar este estudio preliminar, se han realizado entrevistas con los usuarios clave de la información sobre la administración de los equipos y suministros de computación, así como con los profesores de las diferentes materias, que son los usuarios clave en el uso de los laboratorios de computación disponibles. También se observaron las

actividades dentro del departamento y se analizaron los registros y documentos generados actualmente por el departamento.

Los resultados de este estudio se detallan en el informe que se anexa a la presente, el cual está organizado en cuatro secciones:

- ✓ La primera sección presenta un panorama del sistema actual que resume sus características más importantes y los hechos encontrados.
- ✓ En una segunda sección se incluye una descripción de la metodología de la investigación realizada que justifica la veracidad de los hechos encontrados y que se detallan en la primera sección del presente informe.
- ✓ La parte tres detalla las características del nuevo sistema propuesto para satisfacer los requerimientos de operación actuales y planificados junto con el crecimiento esperado de la institución educativa.
- ✓ La parte final del reporte presenta los costos de desarrollo, los beneficios del sistema y el tiempo de desarrollo estimado.

2.2. ACTIVIDADES REVISADAS DEL ANALISIS

Antes de realizar cualquier actividad, se pudo determinar con anticipación, algunos requerimientos, ya que quienes desarrollarán el sistema realizan actividades en el mismo lugar de trabajo, y han realizado algún desarrollo de sistemas pequeños en áreas similares como son el Departamento audiovisual y la Secretaría de la Dirección de la Sección Internacional.

Adicionalmente, conversaciones y entrevistas informales con el Jefe del DTS de la Institución Educativa han permitido conocer de antemano parte de los requerimientos del sistema a desarrollarse.

En el anexo #1 se adjunta un diagrama GANTT en donde se especifica las fechas de cada uno de los pasos seguidos hasta la elaboración de este documento, y que se detallan a continuación:

1. Durante la tercera semana de octubre, se elaboran los cuestionarios y preguntas de las entrevistas que se llevarán a cabo más adelante, en esta etapa del desarrollo. (Ver Anexo #11).
2. Se pide luego autorización a la Directora General de la Institución educativa para poder realizar una encuesta a los usuarios del DTS, que incluye personal docente y jefes de área. (Ver Anexo #7)

3. Las encuestas llenadas son analizadas, y los datos de éstas se presentan más adelante en el punto 2.4. En la parte del Anexo # 7 se encuentran listadas las personas quiénes fueron sujeto de estudio.
4. Luego se ha procedido a la recolección de reportes y documentos generados por el sistema actual DTS, así como también se han realizado observaciones de los procesos operacionales de dicho sistema. (Ver Anexos # 5 y 6 y 13)
5. Durante estos días, se mantienen reuniones informales con los usuarios para ir aclarando dudas respecto del funcionamiento del DTS, y del objetivo de ciertos documentos que no ha quedado claro. (Ver Anexo # 7)
6. Se ha realizado una pequeña reunión con las personas involucradas en el proyecto, y se ha revisado la documentación, en la cual no se da ningún tipo de cambio. Las dos partes concuerdan en que la documentación refleja la realidad del sistema propuesto. (Ver Anexo # 7)

Esta etapa del análisis empieza en la tercera semana de octubre y concluye al final de la tercera semana de diciembre. Sin embargo, cabe recalcar que pueden darse modificaciones en los requerimientos, lo cual debería ser tomado en cuenta en las siguientes etapas del desarrollo.

2.3. HECHOS DETALLADOS

Se realiza el estudio de sistemas al Departamento de Tecnología y Sistemas del Colegio Americano de Quito, ente que se crea con la finalidad de planificar y brindar apoyo tecnológico a la tarea pedagógica de la institución educativa, además de la tarea informática en el área administrativa, cuya función no es objeto de estudio de este informe.

2.3.1. Determinación de Factibilidad

En este punto se hace referencia a:

- ✓ Factibilidad técnica
- ✓ Factibilidad económica
- ✓ Factibilidad operativa

Factibilidad Técnica

Se sabe que el DTS mantiene actualmente un sistema manual, por lo tanto se puede determinar lo siguiente:

1. Se determina que la capacidad de manejo de datos del sistema propuesto es suficiente para controlar los datos del DTS.

2. Se determina que se puede satisfacer las necesidades del DTS ya que existe tecnología para el desarrollo. A continuación se presenta una tabla donde se describe una lista de los equipos que posee el DTS.

EQUIPO	DESCRIPCION	SERIE

COMPAQ DESKPRO	Pentium 266 MHZ, 32 Mb RAM, Disco Duro de 2.6 Gb.	NSFB-26BYQ-31162
IMPRESORA LASER	KOYOCERO FS -1700. 600 DPI	APT850590-3
DISPOSITIVO DE RESPALDO	IOmega JAZ Drive Externo.	WIUV30P177

Se planea adquirir en futuro equipos más actualizados que pueden inclusive mejorar la eficiencia en el proceso de datos del sistema propuesto.

Factibilidad Económica

1. Existe un presupuesto para adquirir un sistema automatizado que mejore la situación actual.
2. El tiempo de los analistas dedicados al estudio es suficiente.

Factibilidad Operativa

1. No existe resistencia al cambio por parte de los usuarios una vez que el sistema propuesto sea instalado.
2. El DTS tiene interés de implantar un sistema automatizado ya que este aumentará su producción una vez que se instale.

“EN CONSECUENCIA EL SISTEMA ES FACTIBLE DE REALIZARSE”

2.4. ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Problemas de la situación actual

A continuación se listan los principales problemas que se han detectado en el sistema actual. Estos han sido agrupados de acuerdo a los procedimientos operativos que los originan.

1. Manejo de inventario y pedidos

- El jefe del departamento no tiene acceso directo a los datos cruciales del inventario. Por ejemplo, se requiere consultar: Que productos han sido pedidos; A que proveedores se ha realizado estos pedidos; Que artículos han sido pedidos pero aún no han sido recibidos; etc.
- El sistema actual hace casi imposible mantener un registro de los productos por categorías, ubicación o fabricante.

2. Mantenimiento y reparación de equipos

- Es muy difícil para el jefe del departamento generar un registro histórico de mantenimiento y reparaciones de cada pieza de equipo.

3. Reservaciones

- El sistema manual de reservaciones es inadecuado ya que toma mucho tiempo determinar si los laboratorios están disponibles a determinadas horas y fechas.

4. Registro de préstamos a usuarios y devoluciones

- EL control actual de equipos y software prestado es inadecuado, pues existe evidencia de pérdida de ciertos artículos, de los cuales se desconoce su destino.
- Por lo general no existen tiempos limites de utilización de equipos, o si los hay, estos muchas veces no se respetan.

2.5. RESULTADOS DETALLADOS DEL ESTUDIO

2.5.1. Resumen de resultados sobre los procesos del departamento de tecnología y sistemas.

Como resultado de la investigación realizada, se resumen a continuación los siguientes resultados que dan una idea más específica del volumen de información que se maneja en el Departamento de Sistemas:

Pedidos de equipos y suministros de computación:

La diferencia entre pedidos de equipos y suministros de computación hace necesario una descripción por separado para cada uno de ellos.

Para suministros de computación, se realizan en promedio 7 pedidos en el trimestre a distintos proveedores, sin embargo se han realizado hasta 16 pedidos en un mismo período. Por lo general se hacen pedidos al inicio del trimestre y una semana antes del período de exámenes trimestrales. Otros pedidos dependen de los requerimientos de los laboratorios y profesores.

El inicio del año también se caracteriza por un aumento en los pedidos de suministros, pues los profesores necesitan generar reportes de sus planes de trabajo, asignaciones y otros documentos formales que deben ser entregados a sus jefes de área académica correspondientes.

En cuanto a los equipos de computación, estos se realizan únicamente al finalizar cada año lectivo y en ocasiones especiales al inicio del año.

El determinar que suministros son requeridos y elaborar el pedido puede tomar de 2 a 3 horas al Jefe del Departamento de Sistemas dependiendo nuevamente de los requerimientos.

Mantenimiento y reparación de equipos:

Se realiza el mantenimiento preventivo de los equipos durante el período de vacaciones de Navidad, Semana Santa y Verano.

En cuanto al mantenimiento correctivo o reparaciones, en una semana normal de actividades, se requiere la reparación de hasta 3 equipos en el mismo lugar en donde esté ubicado, y hasta 2 equipos cada trimestre necesita ser enviados a talleres especializados para su reparación.

El tiempo requerido para generar la solicitud de la salida del equipo es de 10 a 15 minutos.

El determinar si el equipo está dentro del período de garantía o no, toma hasta 10 minutos más aproximadamente, pues este proceso involucra revisar el contrato de compra del equipo en el Departamento de Contabilidad.

Préstamo de equipos y consumo de suministros:

En promedio se registran 15 solicitudes de materiales o suministros de computación en un día normal de actividad. Se han llegado a procesar hasta 25 solicitudes en días pico antes de la semana de exámenes trimestrales. La política de la institución que pretende un uso más intensivo de la tecnología en la tarea pedagógica tiende a incrementar el consumo de suministros y préstamo de equipos.

En cuanto al préstamo de equipos, por lo general se procesan hasta 6 préstamos semanales, cada uno de los cuales toma entre 15 y 20 minutos hasta localizar el equipo objeto del préstamo.

El tiempo de devolución del equipo es indeterminado.

Manejo de inventarios de equipos y suministros:

La actualización del documento *Suministros.xls* (ver Anexo #13) la realiza el jefe del departamento al finalizar cada semana de actividades en la institución, y le toma aproximadamente de 30 a 90 minutos el revisar todas las solicitudes y actualizar la información del archivo.

Reservaciones de los laboratorios:

En una semana normal de actividades, se registran hasta un máximo de 10 reservaciones para los distintos laboratorios. Pero por una o dos semanas antes de los exámenes trimestrales todos los laboratorios están ocupados y reservados.

2.5.2. Areas de oportunidad del sistema actual.

A continuación se detallan algunas de las debilidades y áreas de oportunidad más importantes detectadas durante el análisis en el sistema de manera general:

Integración de los sistemas:

No existe prácticamente ninguna o muy poca relación entre los procesos que se efectúan actualmente en el Departamento de Sistemas, y la información es duplicada y en casos desorganizada. Se puede compartir y cruzar información entre varios procesos evitando así inconsistencias y aumentando su eficiencia.

Calidad en la información:

Los datos del sistema actual se manejan manualmente o sobre la base de una hoja electrónica, razón por la cual existen problemas de consistencia, duplicación de la información, errores en el ingreso de datos e islas de información.

Documentación:

No existe ningún tipo de documentación con respecto a los procesos o a los datos que se manejan en el Departamento de Sistemas, razón por la cual existe una dependencia muy fuerte con el Jefe del Departamento de Sistemas. Inclusive, ante el rumor de que el Jefe del Departamento de Sistemas pretende renunciar a su puesto, se ha contratado ya un ayudante para que este se pueda empapar del manejo de los procesos del Departamento de Sistemas, así como de las estructuras informales de datos existentes.

Se estima que la capacitación y aprendizaje informal de un nuevo empleado puede tomar una a dos semanas de trabajo en días normales.

Manejo del inventario, almacenamiento y pedidos

El Jefe del Departamento de Sistemas no tiene acceso a los datos cruciales del inventario. Por ejemplo, se requiere consultar que productos han sido pedidos, a que proveedores se han realizado esos pedidos, o que artículos han sido pedidos pero aún no han sido enviados.

De igual forma, el jefe del departamento necesita conocer a través de consultas, la cantidad disponible de cada artículo, suministros de papel, etc. para poder mantener un inventario de acuerdo a las necesidades de la institución. Es esencial solucionar este problema para poder determinar las cantidades óptimas de suministros y demás artículos en cada pedido, y realizar los pedidos necesarios y a tiempo.

El jefe del departamento muchas veces no conoce la ubicación o el lugar de determinado artículo en determinado momento. El sistema actual hace casi

imposible mantener un registro de los productos por categorías, ubicación o fabricante.

Se realizan pedidos del mismo producto hasta dos y tres veces dependiendo de la urgencia del requerimiento, generando un uso inadecuado de recursos, pues el inventario de suministros no se está administrando de manera eficiente. Su costo financiero no se ha podido determinar por la dificultad de acceso a la información y datos requeridos.

Se producen errores en las cantidades de los pedidos a partir de errores en la actualización del archivo *Suministros.xls*.

Se encuentran requerimientos no satisfechos y los usuarios se sienten inconformes lo cual se da retraso en la actividad académica.

Mantenimiento y reparación de equipos:

Es muy difícil para el jefe del departamento generar un registro histórico de mantenimiento y reparaciones de cada equipo.

Como consecuencia, el jefe del departamento no puede determinar con facilidad el estado de artículos que son sujetos a mantenimiento.

Hace falta un registro de la descripción de las fallas de los equipos que ayude a realizar un mantenimiento preventivo más efectivo.

Reservaciones:

El sistema manual de reservaciones es inadecuado ya que toma mucho tiempo el determinar si la hora y día requeridos están disponibles o no, y el completar el formulario causa molestias entre los usuarios del sistema.

El sistema actual no genera información estadística de manera automática que pueda proyectar horarios apropiados de reservaciones.

Se producen errores en las asignaciones de los laboratorios y en la preparación de los mismos para las distintas tareas para los cuales han sido reservados.

Registro de préstamos a usuarios y devoluciones:

Es imprescindible el poder llevar un control del equipo que haya sido prestado, a quién fue prestado, cuando fue prestado, etc. Esta información está disponible con el sistema actual, pero inoportuna e incorrecta en muchos casos. No se generan reportes individuales del uso de los equipos en el Departamento de Sistemas.

2.6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

La solución consiste en crear un sistema automatizado que permita agilitar las operaciones diarias y apoye al proceso de toma de decisiones.

Este sistema está integrado por las siguientes aplicaciones, las cuales se han considerado de acuerdo a los grupos de tareas que se desarrollan:

- **Inventarios:** Permitirá la actualización de los tipos de inventarios, ingreso de artículos del inventario, actualización de lugares de almacenamiento y ubicación de artículos. Los reportes que genera son: transacciones del inventario de acuerdo a la fecha y al tipo, lista de artículos de acuerdo al tipo de inventario.
- **Pedidos:** Esta aplicación permite la actualización de los proveedores y la procesa el flujo de información de la gestión de los pedidos realizados hasta ser recibidos e ingresados en el inventario. Genera los reportes de pedidos por fecha, proveedor y estado, así como pedidos realizados.
- **Mantenimiento:** Su objetivo es realizar una actualización de las reparaciones de los artículos que lo necesitan y produce un reporte histórico de mantenimiento por fecha y artículo o equipo.
- **Reservaciones:** Su función es facilitar la gestión de reservaciones, ingresando las reservaciones hechas, canceladas, modificadas, verificando la disponibilidad de los laboratorios e instalaciones disponibles. El reporte de reservaciones por fecha y usuario que genera ayudará en la planificación de los recursos disponibles.

- **Préstamos:** Mantiene un registro de préstamo de equipos haciendo un seguimiento desde que el equipo es prestado, hasta que es devuelto. El reporte de equipos y artículos prestados por fecha y por usuarios ayuda a realizar este seguimiento y permite identificar el artículo y su ubicación.

Además de estas aplicaciones el sistema contemplará un nivel de seguridad o clave de acceso en lo que se refiere al ingreso del sistema.

El sistema integrado funcionará en una sola computadora sobre el sistema operativo Windows 95 o posterior, y será desarrollado en un ambiente gráfico para reducir al máximo la curva de aprendizaje del mismo.

La herramienta de desarrollo será Visual Basic versión 5.0, la cual proporciona las características necesarias para el desarrollo de este tipo de aplicaciones. Para el almacenamiento y administración de datos, se utilizará el JET ENGINE, parte de la herramienta de desarrollo y que es utilizada por la aplicación Microsoft Access, para asegurar compatibilidad de datos con otras aplicaciones que se creen posteriormente.

2.7. OTRAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS

Alternativas del sistema

Se plantean a continuación las alternativas viables de automatización de los procesos del sistema actual que incluyen:

- ✓ Mantener el sistema actual con la incorporación de estructuras más formales de datos e implantando un sistema en base a la aplicación de hoja electrónica en donde se incluyan módulos de programación basados en macros y lenguaje Visual Basic para aplicaciones de este tipo implantando niveles de seguridad tanto para los documentos de hoja electrónica como para los módulos de programación.

- ✓ Adquirir un sistema comercial, adaptando los procesos y las estructuras de datos a los programas adquiridos.

- ✓ Desarrollar el sistema propuesto.

Alternativas (Ventajas Y Desventajas)

Para llegar a la conclusión de desarrollo se analizó tanto las ventajas y desventajas de otras alternativas, por ejemplo se planteó alternativas de comprar un paquete cerrado, a un costo moderado ($ 1000 dólares) pero se volvería a caer en el problema actual, y es que el área de trabajo debería adaptarse al sistema, no cumpliendo así muchos requerimientos.

Otra alternativa planteada fue implantar un sistema modo carácter lo cual es más económico, pero el problema que se presenta es que no esta desarrollado en tecnología de punta y su ambiente es poco amigable y no aprovecha la infraestructura existente, por lo tanto cualquier cambio que se haga al manejo actual será muy limitado, ya que no se tiene estandarizado la metodología y los modelos de los procesos del sistema.

Finalmente la última alternativa planteada fue la de un nuevo desarrollo a un costo alto pero basándose en la experiencia del personal que trabaja en área, la ventaja que conlleva esto es que se desarrollará un sistema de acuerdo a los requerimientos y necesidades planteadas por los usuarios y Administradores de la Institución Educativa, si bien es cierto este software no tendrá la experiencia de un paquete cerrado y antiguo pero podrá proveer al operador de nuevas ventajas y alternativas de uso.
Adicionalmente, el sistema a desarrollar aprovecha en gran parte los recursos existentes en el área informática, sin necesidad de nuevas inversiones y permite el perfeccionamiento y mejoramiento de nuevas funciones y procesos.

La alternativa seleccionada debe tener las siguientes ventajas:

- ✓ Fácil de usar y a la vez amigable para que el cliente tenga una herramienta para poder realizar un pedido.
- ✓ En el módulo de control y administrador el sistema debería tener la opción de realizar búsquedas multicriterio para seleccionar la información requerida
- ✓ Debe tener una interfaz gráfica (windows)
- ✓ Deber ser un ahorro para la Institución Educativa.

2.8. ANÁLISIS COSTO / BENEFICIO

Para el análisis de costo beneficio, solo se ha podido determinar un flujo de caja semanal hasta la etapa de análisis de requerimientos, pues es necesaria una investigación más profunda de los recursos y sus costos. A continuación se detallan los gastos para esta primera etapa.

COSTOS INICIALES

DESARROLLO:

COSTO DOLARES

Análisis y determinación de requerimientos

(8 semanas, 120 horas, $5 /h)

600

Diseño

(5 semana, 75 horas, $10/h)

750

Desarrollo

(12 semanas, 180 horas, $15/h)

2700

Costos indirectos

Dispositivos de Almacenamiento

5

Papel

20

Cartuchos de impresora

30

Otros

50

Costos Totales de desarrollo

4160

COSTOS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

Suministros

25

Mantenimiento del sistema

120

Costos totales de operación (primer año)

145

BENEFICIOS DEL SISTEMA

Ahorros de personal (300 mensuales)

3600

Ahorros de operación (suministros)

20

Beneficios intangibles

Mejor información para la planificación

Mejores relaciones con los usuarios

Mejoras en comunicación y organización

Total Beneficios Tangibles	**3620**