



UNIVERSIDAD
DON VASCO, A.C.

UNIVERSIDAD DON VASCO, A. C.

INCORPORACIÓN No. 8727-48

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA DE INFORMÁTICA

**Desarrollo de un sistema de información
para el control escolar del Instituto de
Educación Integral Nova Terra de la
ciudad de Uruapan, Michoacán.**

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciada en informática

Presenta:

JUDITH MARGARITA SÁNCHEZ CONTRERAS

ASESOR:

I.S.C. Marta Catalina Núñez Escamilla



Uruapan, Michoacán. 21 de febrero de 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios la oportunidad de vivir, de darme una familia maravillosa y poder concluir una de mis metas.

A mi madre, por su sacrificio y esfuerzo, eres la persona que más admiro y base primordial de mi motor de motivación. Has sido el aprendizaje más importante en mi vida, me has demostrado que en esta vida nada es imposible y que se deben vencer cada uno de los obstáculos que se presentan en el camino. Eres para mí un ejemplo de fortaleza, tenacidad y constancia.

A mi hermana, por ser mi amiga, mi confidente y estar siempre a mi lado cuando más la necesito. Tu carácter siempre tiene la estrategia para alentarme y seguir adelante.

Agradezco a mi marido por ser mi brazo derecho y ofrecerme su apoyo constante. Te amo mi vida.

A mi amiga Ale que siempre me impulso a terminar este trabajo de investigación y a quién le tengo un gran afecto, gracias por todos tus sabios consejos.

A mi profesora Caty por creer en mí, a mi profesora Margarita por su dedicación y vocación, a mi profesor Demián por compartir conmigo sus experiencias que me han servido de apoyo y me han dado otra perspectiva, y a mi profesor Saúl por colaborar en mi desarrollo académico a través de sus conocimientos.

*Por ser parte importante en mi vida,
por su apoyo incondicional
y el amor que me han brindado,
dedico la presente tesis a mi querida madre,
a mi hermana Sharon,
a mi marido
y a mi amiga Ale.*

ÍNDICE GENERAL

Introducción	7
Capítulo I. Introducción a la informática	12
1.1 Conceptos básicos.....	12
1.1.1 Definición de informática.....	12
1.1.2 La computadora	13
1.1.3 Los datos y la información	14
1.1.4 Concepto de hardware.....	15
1.1.5 Concepto de Software	15
1.1.6 Definición de sistema de información	15
1.2 Evolución histórica	17
1.2.1 Antecedentes históricos.....	17
1.2.2 Historia de la informática	18
1.3 La informática en la sociedad	20
1.4 Aplicaciones de la informática.....	21
1.5 La informática en el futuro.....	22
Capítulo II. Los Sistemas de información	24
2.1 Tareas específicas de los Sistemas de Información	24
2.1.1 Almacenamiento de la información	25
2.1.2 Procesamiento de la información.....	25

2.1.3 Salida de la información.....	25
2.2 Objetivo de los Sistemas de Información	25
2.3 Importancia de los Sistemas de Información	26
2.4 Tipos de Sistemas de Información	27
2.4.1 Sistemas de Procesamiento de Transacciones	27
2.4.2 Sistemas de Automatización de la Oficina y Sistemas de Trabajo del Conocimiento	27
2.4.3 Sistemas de Información Gerencial	28
2.4.4 Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial	28
2.4.5 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales	29
2.5 Beneficios del uso de los Sistemas de Información	30
2.5.1 Integración de áreas.	30
2.5.2 Agilización de operaciones.	30
2.5.3 Calidad en la toma de decisiones.	31
2.5.4 Menor costo.	31
2.6 Ciclo de vida del desarrollo de sistemas	31
2.6.1 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.....	32
2.6.2 Determinación de los requerimientos de información	32
2.6.3 Análisis de las necesidades del Sistema	33
2.6.4 Diseño del Sistema recomendado	34

2.6.5 Desarrollo y documentación de Software	35
2.6.6 Pruebas y mantenimiento del Sistema.....	35
2.6.7 Implantación y evaluación del Sistema	36
2.6.8 Inicio de la investigación de sistemas	37
2.6.9 Estudio de factibilidad	38
2.6.10 Análisis costo beneficio.....	40
Capítulo III. Documentación del desarrollo	42
3.1 Recopilación de datos y herramientas de recopilación	42
3.1.1 Entrevista.....	43
3.1.2 Observación directa	45
3.2 Análisis de datos	45
3.2.1 Diagrama de entidad relación	46
3.2.2 Diagrama de flujo de datos	47
3.2.3 Componentes de los diagramas de flujo de datos	48
3.2.4 Reglas para la construir los diagramas de flujo	49
3.2.5 Diagrama de contexto.....	50
3.2.6 Diagrama de nivel 0	51
3.2.7 Creación de diagrama por niveles	51
3.3 Requerimientos del sistema	52
3.4 El diccionario de datos	52

3.5 Español estructurado	54
3.6 Diseño de sistemas.....	54
3.6.1 Diseño de salidas.....	55
3.6.2 Diseño de entradas.....	56
3.7 Diseño de la base de datos.....	57
3.7.1 Concepto de base de datos	58
3.7.2 Elementos de una base de datos relacional	58
3.7.3 Relaciones entre tablas	59
3.7.4 Modelo relacional.....	60
3.7.5 Normalización de la base de datos	62
3.8 Pruebas del sistema.....	63
3.8.1 Pruebas de caja negra.....	64
3.8.2 Pruebas de caja blanca	64
Capítulo IV. Caso práctico	66
4.1 Metodología empleada.....	66
4.2 Marco referencial	69
4.3 Hipótesis	70
4.4 Objetivo general.....	70
4.5 Objetivos específicos	70
4.6 Situación actual.....	70

4.7 Problemas detectados	71
4.8 Áreas de oportunidad y objetivos	72
4.9 Alcance del sistema	72
4.10 Definición de la posible alternativa de solución.....	73
4.11 Ventajas y desventajas de la posible alternativa de solución.....	73
4.12 Estudio de factibilidad	74
4.13 Descripción general del sistema propuesto	79
4.14 Determinación de los requerimientos.....	81
4.15 Diagramas de flujo de datos del sistema propuesto.....	88
4.16 Español estructurado	104
4.17 Diagrama jerárquico funcional.....	104
4.18 Diagrama de entidad relación	118
4.19 Diseño de la base de datos.....	118
4.20 Diccionario de datos.....	121
4.21 Diseño del sistema propuesto.....	129
4.21.1 Diseño del menú de navegación.....	129
4.21.2 Diseño de entradas al sistema propuesto.....	135
4.21.3 Diseño de diálogos en línea y mensajes de error	147
4.21.4 Diseño de salidas del sistema propuesto.....	155
4.21.5 Diseño de ayuda.....	155

4.22 Pruebas del sistema.....	187
Conclusiones	189
Bibliografía	195

Introducción

El Instituto de Educación Integral Nova Terra, ha brindado educación a sus alumnos desde hace más de diez años. Desde entonces, ha seguido empleando el mismo método tradicional para llevar a cabo todos sus registros y control de trámites escolares, así como de todos los procesos y reportes necesarios para cumplir con sus labores.

En el transcurso de los años, la cantidad de información que se maneja y el volumen de transacciones han ido en aumento haciendo difícil la organización de la misma. Sin embargo, la tecnología ha permitido sobrellevar el control de esta situación jugando un papel muy importante tanto en nuestra sociedad como en el mundo empresarial.

Hoy en día se ha hecho indispensable la utilización de una computadora para cualquier tarea diaria, ahora imaginemos lo valioso que es este instrumento para las empresas. Pero una computadora y los dispositivos tecnológicos existentes al alcance no son suficientes si éstos no cuentan con un Sistema.

Los Sistemas se han convertido en los apoyos fundamentales para la organización de toda la información y agilización de procesos de una empresa. Es aquí, donde radica la importancia de esta investigación.

Sin la ayuda de un Sistema informático que le permita al Instituto Nova Terra unificar toda la información que se lleva a cabo en el área de control escolar y agilizar todos sus procesos, así como obtener informes que le sirvan de apoyo en el análisis académico de la Institución, no se podrá elevar la productividad del personal

docente y administrativo, y seguirán existiendo los mismos problemas de información.

Con esta investigación, se pretende iniciar un análisis que permita determinar la viabilidad que supone el desarrollo de un Sistema para esta Institución. En este Sistema se pretende agilizar el proceso de operaciones en el registro y control de alumnos, calificaciones y pagos del instituto de Educación Integral Nova Terra, para brindar información en el momento oportuno y de manera confiable.

El ahorro de tiempo, esfuerzo y la reducción de errores de redacción se verán reflejados por la anulación de procesos manuales.

Este sistema servirá como apoyo en la toma de decisiones pues permitirá una visión global del estado académico de los alumnos y docentes, haciendo fácil la detección de fallas y corregirlas.

Los trámites de inscripción, consulta de pagos y calificaciones por parte de los padres de familia serán más rápidos y precisos logrando una mayor productividad del personal administrativo.

El personal docente también se verá beneficiado al no tener que calcular los promedios y porcentajes necesarios en la evaluación de los alumnos y será fácil identificar el aprovechamiento de los mismos por medio de las gráficas que el mismo sistema proporcionará.

Se quiere también con esta investigación, fomentar el uso de los sistemas de información en las pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Uruapan, pues la

sociedad desconoce los beneficios del uso de la automatización de la información.

Es necesario que la sociedad tenga conocimiento de todo el análisis y detallamiento del diseño de un sistema, para poder tomar el valor del mismo.

Como objetivo general se desarrollará un sistema de información para el control de servicios escolares que se llevan a cabo en el Instituto de Educación Integral Nova Terra y se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Conocer, analizar y desarrollar cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo de un sistema.
- Lograr la aceptación del proyecto y así, implementar formas de gestión en cualquier empresa por medio de programas, reemplazando los métodos tradicionales de trabajo.

El análisis y desarrollo de un sistema informático de control escolar del Instituto de Educación Integral Nova Terra, determinará si es viable la implantación de éste.

Las técnicas para recabar información utilizadas, son la entrevista y sobre todo la observación directa de cada uno de los procedimientos que se llevan a cabo en el control escolar del Instituto Nova Terra. Se estudia cada uno de los elementos del análisis y se observa la relación que existe entre los mismos para reunir los requisitos del Sistema.

Los principios teóricos que se encuentran en los capítulos I, II y III están basados en las ideas de los autores Kendall, Ralph M. Stair y George W. Reynolds, sobre el

desarrollo de sistemas. Además de la consulta de otros autores que ayudan a complementar la investigación.

Dentro de la información contenida en cada uno de los capítulos que conforman esta investigación podremos analizar los siguientes temas.

Para dar inicio, en el capítulo I, que es una introducción a la informática se tratarán los conceptos básicos y fundamentales que se utilizan en esta área, como es la definición de la misma informática o los conceptos de hardware y software. Algo que permita al lector identificar conceptos clave que serán utilizados en los siguientes capítulos, aunque también se incluye la evolución histórica de la informática y como se visualiza su futuro.

Pasando al capítulo, II, se analizará la estructura de los sistemas de información, desde su concepto hasta el ciclo de vida los mismos, estudiando la importancia, sus beneficios, sus tareas y tipos de sistemas que existen.

Como último capítulo teórico que es el número III, Documentación del desarrollo, se intenta detallar cada una de las etapas necesarias para recopilar toda la información que nos permita reunir todos los requisitos necesarios para iniciar el desarrollo de un proyecto, pasando por el diseño de diagramas para saber cómo vamos a manejar el flujo de toda la información, cómo se debe elaborar una base de datos, un diccionario de datos, en qué consiste el español estructurado y qué aspectos debemos tomar en cuenta al diseñar nuestras pantallas.

Finalmente se podrá pasar a la etapa de del caso práctico que se encuentra en el capítulo IV, y es aquí donde aplicamos todas las herramientas, técnicas y estudios

necesarios para desarrollar el sistema que cumpla con los requerimientos del Instituto.

Capítulo I

Introducción a la informática

La informática ha venido a desplazar los métodos manuales para procesar, transmitir y representar nuestra información. Con la ayuda de herramientas como la computadora y otros dispositivos informáticos hemos podido revolucionar nuestra manera de vivir haciéndola más fácil.

En este capítulo se presentará un preámbulo de lo que es la informática, sus conceptos básicos y generalidades así como su evolución histórica para situarnos en un contexto que permita comprender el desarrollo de los siguientes capítulos.

1.1 Conceptos básicos

1.1.1 Definición de informática

El término *Informática* se creó en Francia hacia el año 1962 bajo la denominación *Informatique* y procede de la combinación de las palabras *Information Automatique*. Posteriormente fue reconocido por el resto de países, siendo adoptado en La Lengua Española en 1968 bajo el nombre de “Informática”, procediendo de la contracción de “Información Automática”.

Existen muchas definiciones de informática pero básicamente todas están enfocadas en el tratamiento automático de la información, tal como lo menciona la siguiente definición:

“La informática es la ciencia que estudia el procesamiento automático de la información.”(PAREJA:1994:17)

La informática es una ciencia relativamente nueva, pero que ha avanzado a gran velocidad, hoy no solo juega un papel muy importante en el mundo empresarial si no también fuera del ámbito profesional convirtiéndose en una necesidad diaria y en evolución constante.

1.1.2 La computadora

La informática se auxilia de una herramienta potente que es la computadora, un elemento físico que procesa nuestras operaciones a gran velocidad y es capaz de producir resultados. A continuación se exponen algunas definiciones de computadora para precisar este concepto:

“Un computador es una máquina electrónica que procesa información siguiendo las instrucciones de un programa registrado.”(Ibid:18)

“Sistema electrónico rápido y exacto que manipula símbolos o datos y que esta diseñado para aceptar datos de entrada, procesarlos o producir salidas bajo la dirección de un programa de instrucciones almacenado en su memoria”.
(SANDERS:1990:12)

Cada autor presenta su propio y único concepto de la computadora, todo depende de su juicio y criterio.

1.1.3 Los datos y la información

Se deberá identificar la diferencia entre datos e información. Los datos son nuestra materia prima, la fuente de nuestra información y se representan por símbolos.

Existen actividades necesarias para poder procesar los datos y así trabajar con ellos:

1. Captura de los datos: Los datos se registran o se capturan por medio de algún dispositivo físico como una caja registradora o el mismo teclado de la computadora. Estos nos permiten ingresar números, textos, símbolos o cualquier otro tipo de datos necesarios para las operaciones que realizamos.
2. Manipulación de los datos: Una vez que tengamos ingresados los datos quizás sea necesario agruparlos, clasificarlos u ordenarlos en alguna secuencia lógica.
3. Manejo de los resultados: Después de capturar y manipular los datos es necesario realizar las operaciones de cálculo y comparación para enseguida almacenarlos y poder utilizarlos posteriormente, de lo contrario cada vez que apagáramos nuestras herramientas de captura estos se borrarían y tendríamos que volver a registrar los datos.(SANDERS:1990:14)

Un conjunto de datos genera información, es decir, al procesar los datos podemos transformarlos en información, analizar e interpretarla para tomar decisiones en base a los resultados obtenidos.

1.1.4 Concepto de hardware

La computadora se divide en dos partes para su estudio, que es el hardware y el software. Primero hablaremos del hardware.

El hardware es la parte tangible de la computadora, todos los dispositivos físicos externos que integren la misma, como puede ser un ratón, el teclado, el monitor, el CPU y todo los dispositivos internos que lo integran y son necesarios para procesar las operaciones.

1.1.5 Concepto de Software

Ya se vio que el hardware es la parte física de una computadora, todos los dispositivos externos. Sin embargo, se necesita del software para que este pueda funcionar.

El software está conformado por todas aquellas aplicaciones, programas e instrucciones necesarias para hacer funcionar al hardware, es la parte intangible de la computadora. El software y el hardware dependen el uno del otro, y tienen la misma importancia, y de nada serviría tener el hardware si este no tuviera software para operarlo o viceversa.

1.1.6 Definición de sistema de información

El concepto de sistema de información puede resultar complejo cuando no se está familiarizado con éste, pues abarca varias áreas de la informática y a veces no se perciben todos los beneficios y operaciones que es capaz de proporcionar y controlar.

Para entender el concepto de sistema de información es necesario definir y comprender lo que es un sistema como tal:

“Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.” **Microsoft Encarta 2008.**

Este concepto se puede relacionar con los procesos de manufactura de una empresa para elaborar un producto, donde cada uno de estos contribuye de manera específica en el desarrollo del mismo hasta quedar terminado.

Un sistema informático como todo sistema, es el conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de Recurso Humano. Un sistema informático típico emplea una computadora que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos.

Por lo tanto, buscando una relación con el ejemplo anterior, cada proceso que contribuye para elaborar un producto, bien podría compararse con todos los recursos anteriores para lograr los objetivos de la empresa.

Hoy en día los sistemas informáticos se han convertido en una herramienta potente de competencia, organización y control en el mundo empresarial y fuera del mismo también. Son un gran apoyo en la toma de decisiones.

1.2 Evolución histórica

1.2.1 Antecedentes históricos

Es necesario saber cuáles fueron las causas que originaron la necesidad del hombre de evolucionar su manera de vivir para comprender el uso actual que tiene la informática.

El hombre siempre se ha preocupado por inventar herramientas que faciliten su trabajo y le permita satisfacer sus necesidades.

Hace miles de años no se contaba con una manera de guardar nuestra información en forma permanente. Realizar operaciones aritméticas podía resultar muy complejo, así que el hombre tuvo que inventar el ábaco. El ábaco es un instrumento manual que sirve para calcular y todavía en la actualidad se utiliza. Los primeros vestigios que se tienen como manera de registrar la información de manera permanente son con los babilonios. Estos utilizaban tableros de barro como un medio de apoyo para redactar sus ideas y más tarde estas técnicas se perfeccionaron y los griegos crearon un sistema funcional de presupuestos.

Sin embargo, un hecho muy relevante surge con Blas Pascal, de origen francés, quién desarrolló la primera máquina calculadora mecánica que sólo efectuaba las operaciones de suma y resta y era sumamente lenta. Más tarde el alemán Gottfried Von Leibniz perfeccionó esta calculadora agregándole las operaciones de división, multiplicación y extracción de raíz cuadrada pero en aquella época no se podía producir un producto en masa haciendo imposible su distribución.

Podemos ver la evolución que ha tenido nuestra forma de guardar nuestra información y el perfeccionamiento de instrumentos cuyo objetivo es facilitar el manejo de operaciones y acelerar la obtención del resultado. Pero esto fue sólo el principio para iniciar la era de la tecnología informática.

1.2.2 Historia de la informática

El procesamiento de datos y manejo de información no siempre fue de manera automática y tampoco se contaba con los equipos tan poderosos que tenemos en la actualidad.

A continuación se observará el desarrollo de las computadoras y los avances que se han logrado a través de los años, la historia de la informática se puede dividir en generaciones.

Primera Generación

Apareció la Mark I, en 1944, una computadora electromecánica que utilizaba como tecnología principal los bulbos, que eran pequeños tubos de cristal y al prenderse generaban luz y calor. Las operaciones que podía efectuar eran muy sencillas pero suficientes para realizarlas más rápido que una persona. La ENIAC fue otra de las primeras computadoras que apareció por esta época y era un mucho más rápida que la Mark I.

Ambas computadoras eran extremadamente grandes, pues abarcaban más de una habitación y por lo mismo generaban mucho calor. Además, utilizaban el lenguaje

máquina que se manejaba por comandos y era muy complicado darle instrucciones al sistema.

Segunda Generación

Por el año 1959 el lenguaje de máquina se sustituye por lenguajes de programación de alto nivel que era fácil de manejar, los bulbos se sustituyeron por transistores, un dispositivo pequeño que no generaba tanto calor y el tamaño de las computadoras disminuyó. Se utilizaban la cinta magnética como medio de almacenamiento.

Tercera Generación

Surgiendo aproximadamente en el año 1964, esta generación se caracteriza por la sustitución de los transistores por el circuito integrado. Este era mucho más pequeño, rápido y utilizaba menos energía. Los discos flexibles como medio de almacenamiento fueron otro componente clave de esta generación, estos eran muy prácticos y se podían producir en grandes cantidades fácilmente.

Cuarta Generación

Actualmente el microprocesador ha suplido a los circuitos integrados y el tamaño de todos los componentes internos se ha logrado reducir tanto que las computadoras pueden caber en la palma de la mano. Los microprocesadores actuales pueden procesar billones de operaciones por segundo y realizar las tareas más complejas que puedan ayudar en el campo de la medicina, la educación y la ciencia entre otros.

Y lo mejor aun, se han tenido grandes avances con la introducción de los sistemas expertos y la inteligencia artificial.

Quizás cada generación está marcada por características únicas, sin embargo en todas siempre se buscó reducir el tamaño de los equipos de cómputo, aumentar la rapidez y la capacidad de almacenamiento de los mismos así como la confiabilidad de los resultados. (SANDERS:1990:45)

1.3 La informática en la sociedad

Si bien, antes se podía resolver un conjunto de operaciones manualmente y esto parecía funcionar bien en el alcance de los objetivos de una empresa, la realidad es que estos métodos sólo se siguen aplicando en una pequeña empresa donde el manejo de inventario y transacciones es tan pequeño que fácil se cubre el control del mismo.

Actualmente, la sociedad se encuentra envuelta en un mundo en evolución tecnológica constante, es necesario contar con las herramientas que nos permitan procesar grandes cantidades de datos, agilizar nuestros procedimientos, generar resultados confiables y de manera inmediata para obtener información relevante acerca del comportamiento de nuestra empresa y así tomar decisiones.

El poder de una empresa radica en su información, y su éxito depende del buen manejo que esta le pueda dar. No es posible competir en el mundo empresarial sin el respaldo de un sistema informático que permita controlar todo el conjunto de operaciones complejas que esta realiza.

Pero un sistema informático no estaría cumpliendo toda su funcionalidad sin la ayuda de las telecomunicaciones que han facilitado el intercambio de información entre los departamentos de una empresa y mejor aun, entre las sucursales de la misma que

se encuentran en lugares geográficos distintos pudiendo expandir su mercado de trabajo.

No hay duda de que hemos creado una sociedad dependiente de la tecnología informática y el mínimo fallo de la misma paraliza los procesos en una empresa generando un caos.

1.4 Aplicaciones de la informática

Se puede apreciar la contribución de la informática en diferentes áreas como las que se muestran a continuación:

Ciencia

La informática ha contribuido de manera notable en esta área, ahora con la ayuda de sistemas diseñados para los diferentes propósitos de la misma se pueden obtener resultados precisos e inmediatos. También se han podido desarrollar diferentes herramientas para medir el desempeño climático de los sismos entre otros y entender las causas para poder prevenirlas.

Medicina

Se ha logrado un avance en las técnicas de operación de los médicos facilitando las mismas y logrando mejores resultados. Y también la manera de administrar los expedientes de los pacientes ha mejorado.

Educación

Actualmente se puede proporcionar una educación de mejor calidad con el uso de

programas y herramientas informáticas que permiten la interacción de los alumnos haciendo práctico el aprendizaje y proporcionando a los docentes otra forma de enseñar.

1.5 La informática en el futuro

Es imposible que la sociedad actual no se involucre en el mundo de las computadoras, hoy por hoy, la informática está presente en la mayoría de nuestras actividades. Desde el simple uso del internet hasta el soporte que brinda en proyectos de la aeronáutica. Las personas que se rehúsan al cambio están perdiendo oportunidades de trabajo y de realizar actividades de una manera mucho más fácil, rápida y organizada.

Pero es imposible seguir con procesos manuales de operación, pues cada vez es más la cantidad de información que se maneja lo que imposibilita el control de los mismos. La informática está tan presente y se ha vuelto necesaria que hoy podemos encontrar usuarios avanzados sin conocimientos profesionales.

Usuarios de todo tipo deben estar conscientes que deben capacitarse y no quedarse en el atraso si quieren seguir compitiendo en el campo laboral, y que mañana no sólo bastará con saber aprender y apagar un equipo de cómputo si no comprender el funcionamiento básico de las aplicaciones y así poder resolver fallas mínimas.

Se puede concluir que la informática ha permitido al mundo empresarial ampliar sus oportunidades de mercado y obtener el apoyo de la misma en la toma de decisiones, consiguiendo resultados rápidamente y con una gran reducción de errores en comparación con los métodos manuales tradicionales.

Pero no solo el sector empresarial se ha beneficiado, las telecomunicaciones han sido otro gran logro en la informática permitiendo la introducción de las personas a un mundo de información, entretenimiento y vínculo entre las mismas en distintas áreas geográficas del mundo, elevando el nivel de cultura y vida.

Los desarrollos de aplicación y tecnología en la informática están al día pues siempre surgirán nuevas necesidades.

Capítulo II

Los Sistemas de Información

Las organizaciones se encuentran en un ambiente tan dinámico y evolutivo que actualmente éstas, son estructuras muy complejas, las cuales resulta imposible controlar sin las herramientas tecnológicas disponibles.

Hoy en día, el poder de una organización radica en su información, en el manejo y organización de la misma y los resultados que podamos obtener del análisis para posteriormente utilizar esto en la toma de decisiones.

Por lo anterior es necesaria la utilización de los Sistemas de Información para lograr los puntos anteriores y los objetivos mismos de la organización, y así sobrevivir en el camino de la competencia.

Este capítulo expondrá la importancia que tienen los Sistemas de Información en una organización y como logran grandes beneficios. Además se observará la necesidad de tomar ciertos criterios en cuenta antes de poder iniciar el desarrollo de un Sistema de Información.

2.1 Tareas específicas de los Sistemas de Información

Anteriormente se había hablado del concepto de sistema en términos informáticos de manera muy general. Los sistemas funcionan como un conjunto de partes que integradas logran alcanzar un objetivo común. Pero todas estas partes tienen tareas específicas para poder cumplir ese objetivo, a continuación se mencionan:

1. Almacenamiento de la información

2. Procesamiento de la información

3. Salida de la información

2.1.1 Almacenamiento de la información

Es necesario establecer un espacio para guardar nuestros datos y poder tener acceso a los mismos cuando sea necesario, de lo contrario los resultados de procesos intermedios se perderían perjudicando los resultados finales.

2.1.2 Procesamiento de la información

Una vez que se han ingresado los datos y éstos han sido almacenados, si es necesario llevar a cabo una operación de cálculo o comparación ésta se realizará en el área de procesamiento del sistema. Aquí, se ejecuta el conjunto de instrucciones del mismo, una a una hasta terminar el proceso, por lo tanto, los datos pueden pasar del almacenamiento al procesamiento de los mismos varias veces.

2.1.3 Salida de la información

Al finalizar el procesamiento es necesario mostrar los resultados finales, de tal manera que el usuario pueda entender y manipular dicha información para su análisis posterior. La información puede ser desplegada en pantalla o como un informe impreso. (SANDERS:1990:22)

2.2 Objetivo de los Sistemas de Información

El objetivo principal de los sistemas de información es la recopilación e integración de información, llevando a cabo los procesos automáticos necesarios que

anteriormente se habían mencionado para generar información valiosa, en el momento oportuno, y que el usuario final puede comprender y utilizar en la toma de decisiones.

2.3 Importancia de los Sistemas de Información

El contexto actual en el que se encuentra inmerso el mundo empresarial exige que éste cuente con un Sistema de Información para el manejo de sus operaciones. Ahora, se maneja una gran cantidad de información que sería imposible controlar con los métodos tradicionales, y no sólo eso, existe una notable reducción en los tiempos de los mismos, obteniendo resultados mucho más precisos y de manera ágil.

Las organizaciones dependen de los resultados de los Sistemas de Información para competir en el mercado laboral. Por ejemplo, las empresas corporativas confían el procesamiento de cuentas financieras a sus sistemas y manejan fuentes de información humana, el gobierno municipal provee servicios básicos a los ciudadanos a través de sus Sistemas de Información, y la sociedad en general utiliza los Sistemas de información para realizar operaciones bancarias en línea o comprar entre otras actividades.

Por lo anterior, básicamente los Sistemas de Información funcionan como la base de toda buena organización, si éste cumple con las funciones que la organización necesita existirá una ventaja competitiva.

2.4 Tipos de Sistemas de Información

Los Sistemas de Información se pueden clasificar de acuerdo a las necesidades de una empresa. Es decir, una empresa que realiza transacciones de finanzas como un banco no maneja el mismo tipo de información que una compañía experta en el ramo de fabricación y venta de computadoras. Quizás en la primera el Sistema de Información necesite controlar saldos, movimientos de caja, transacciones, etc. y en el segundo establecer especificaciones, levantar pedidos, y realizar la orden de envío. A continuación se presentan de manera breve y general los tipos de sistemas de información que existen:

2.4.1 Sistemas de Procesamiento de Transacciones

“Los sistemas de Procesamiento de Transacciones (TPS, *Transaction Processing Systems*) son Sistemas de Información computarizada creados para procesar grandes cantidades de datos relacionadas con transacciones rutinarias de negocios, como las nóminas y los inventarios.

Un TPS elimina el fastidio que representa la realización de transacciones operativas necesarias y reduce el tiempo que una vez fue requerido para llevarlas a cabo de manera manual, aunque los usuarios aún tienen que capturar datos en los sistemas computarizados.” (KENDALL:2005:2)

2.4.2 Sistemas de Automatización de la Oficina y Sistemas de Trabajo del Conocimiento

Existen dos clases de sistemas en el nivel del conocimiento de una organización. Los sistemas de automatización de la oficina [OAS, *Office Automation Systems*] apoyan a

los trabajadores de datos. Entre los componentes más comunes de un OAS están el procesamiento de texto, las hojas de cálculo, la autoedición, la calendarización electrónica y las comunicaciones mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencia.

Los sistemas de trabajo del conocimiento (KWS, *Knowledge Work Systems*) sirven de apoyo a los trabajadores profesionales, como los científicos, ingenieros y médicos, en sus esfuerzos de creación de nuevo conocimiento y dan a éstos la posibilidad de compartirlo con sus organizaciones o con la sociedad.(Ibid:18)

2.4.3 Sistemas de Información Gerencial

“Los MIS son Sistemas de Información computarizados cuyo propósito es contribuir a la correcta interacción entre los usuarios y las computadoras. Debido a que requieren que los usuarios, el software [los programas de cómputo] y el hardware (las computadoras, impresoras, etc.), funcionen de manera coordinada, los sistemas de información gerencial dan apoyo a un espectro de tareas organizacionales mucho más amplio que los sistemas de procesamiento de transacciones, como el análisis y la toma de decisión.” (Ibid:19)

2.4.4 Sistemas Expertos e Inteligencia Artificial

En este tipo de Sistemas lo que se busca es el desarrollo de máquinas que tengan un comportamiento inteligente. A través de la comprensión del lenguaje natural y la capacidad de analizar un problema, éste pueda razonarlo y encontrar una conclusión válida.

Un Sistema experto utiliza el conocimiento de un especialista para solucionar un problema en una organización, no cede a alguien la responsabilidad de la decisión definitiva, si no que busca la mejor solución entre una gama de alternativas y lo hace el mismo. (Ibid:19)

2.4.5 Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales

En organizaciones líderes, los Sistemas de Información que soportan varias unidades funcionales están integrados en lo que se conoce como Sistema de Planificación de Recursos Empresariales.

Los Sistemas ERP soportan una secuencia entera de actividades, o cadenas de valor, a través de las cuales una firma puede agregar valor a sus bienes y servicios.

Por ejemplo, un individuo puede realizar un pedido en línea que automáticamente manda iniciar en el Sistema una orden de producción “justo a tiempo”, especifica lo que el cliente pidió, esto involucra el envío de órdenes a la organización y a los proveedores mandar los materiales para poder comenzar la producción. Finalmente, las cuentas financieras son actualizadas de manera correcta y el proceso de envío a la dirección especificada es iniciado.

(Enciclopedia Britannica)

Como se puede observar, el uso de este último Sistema que es el ERP es muy complejo, son Sistemas muy caros pero muy eficientes, sobre todo en empresas extremadamente grandes.

Actualmente se busca la implementación de Sistemas que permitan migrar a Internet y de esta manera lograr un mayor crecimiento de la empresa al tener mayor participación de mercado las 24 horas del día.

2.5 Beneficios del uso de los Sistemas de Información

Además de ser una herramienta de apoyo en el ámbito empresarial y también en la misma sociedad como se mencionó en el Capítulo 2.3, los Sistemas de Información tienen significativas ventajas que inducen al usuario a utilizarlos:

2.5.1 Integración de áreas.

Generalmente en las empresas de un tamaño mediano o superior, existen diferentes departamentos o áreas, como Mercadotecnia, Ventas, Compras, Finanzas, Sistemas, etc. Cada uno de estos departamentos maneja su propia información, los Sistemas integran esta información permitiendo la interacción entre los diferentes departamentos y la obtención de informes globales.

2.5.2 Agilización de operaciones.

Anteriormente se utilizaba la escritura en lápiz y papel para el registro de nuestros datos, lo cual era muy tardado y a veces no permitía errores, también se realizaban operaciones de cálculo manualmente y aunque se contaba con la ayuda de la calculadora no era gran ventaja. Actualmente existen herramientas que permiten ingresar datos de manera más sencilla y rápida como es el caso de la computadora, y los Sistemas de Información procesan todos estos datos de manera automática, brindándole al usuario los resultados finales que éste antes tenía que desarrollar.

2.5.3 Calidad en la toma de decisiones.

Existe un menor número de errores en las operaciones laborales al utilizar Sistemas de Información, obteniendo resultados más precisos. Ya que las operaciones se llevan a cabo de manera automática y rápidamente existe la posibilidad de obtener informes en el momento oportuno, y éstos permiten esclarecer fallas de control, analizar estadísticas y determinar pronósticos que sirvan de apoyo en la toma de decisiones.

2.5.4 Menor costo.

Sin los Sistemas de Información el personal laboral requiere más tiempo para realizar sus tareas laborables y por ello es necesario contratar más personal si queremos terminar tareas en un menor tiempo. Aparte de esto, existen tareas que le pueden resultar repetitivas y enfadosas, lo que resulta en un menor rendimiento y por ello una menor productividad.

2.6 Ciclo de vida del desarrollo de sistemas

Generalmente, cuando se inicia un Sistema, se decide pasar lineamientos o principios para la elaboración del mismo, sin establecer una documentación que facilite visualizar correctamente lo que el cliente quiere. Se comienza directamente con la programación, lo que conlleva a malos entendidos con el cliente, ocasionando retrasos en la entrega para corregir este tipo de fallas.

Es por ello que es necesario mencionar las fases que integran el ciclo de vida de los Sistemas de Información (CVDS), según Kendall.

2.6.1 Identificación de problemas, oportunidades y objetivos

Esta etapa inicia con la detección de un problema y por ello existe la necesidad de buscar una solución para mejorar los procedimientos de procesamiento de información y obtener los resultados esperados por la organización para alcanzar sus objetivos. Es muy importante entender el problema, no debemos descuidar ningún detalle o información que se nos brinde pues puede ser de vital importancia para el desarrollo de nuestro sistema.

En esta etapa también debemos analizar si es factible llevar a cabo la investigación, si vale la pena, si podemos tener éxito y lograr la satisfacción del cliente u organización. Para este último punto es crucial la identificación de oportunidades, es decir, cómo se pueden mejorar algunas situaciones utilizando Sistemas de Información y la identificación de puntos fuertes y débiles.

Los objetivos de la organización deberán ser tomados en cuenta para involucrarlos en la creación del Sistema y que éste nos ayude a cumplirlos.

Las herramientas que se pueden utilizar para llevar a cabo esta etapa son las entrevistas y la observación directa a los usuarios, analistas y administradores para comprender el modo de operación.

2.6.2 Determinación de los requerimientos de información

Esta etapa requiere de una observación más a detalle, una interacción directa de lo que hacen los usuarios en la organización, en que se basan para tomar sus decisiones, que informes deben generar, cómo interactúan las áreas, aquí se siguen

utilizando las entrevistas, herramientas de muestreo, cuestionarios y se hace una investigación de datos.

Se debe analizar los métodos actuales y si éstos se pueden adecuar al proyecto o será preciso una modificación. Al finalizar esta etapa se tendrá en las manos información completa acerca de la gente, objetivos, datos, procedimientos y una visión global del funcionamiento de la organización.

2.6.3 Análisis de las necesidades del Sistema

Una vez que se entienden los procesos que realiza la organización para llegar a determinados resultados, es necesario establecer la forma en que los adaptaremos en nuestro Sistema de Información.

Se tiene una lista de requerimientos y procesos, ahora la pregunta es ¿Qué debe hacer el Sistema para resolver el problema? Aún no podemos iniciar directamente con la codificación pues seguramente todavía falta algún tipo de información que en el momento no se nos proporcionó, pero para esto servirá esta etapa.

En esta etapa es posible auxiliarse de los **diagramas de flujo** para graficar las entradas, salidas, procesos y decisiones. A partir de los diagramas de flujo podemos elaborar nuestro **diccionario de datos** donde se presenta una lista de todos los datos que se utilizan en el Sistema con sus especificaciones.

Podemos elaborar relaciones costo-beneficio de alternativas para presentarlo a los altos mandos y que éstos hagan sus observaciones y recomendaciones. Así, podremos planear la mejor solución.

2.6.4 Diseño del Sistema recomendado

Obteniendo como base la información recopilada en las primeras etapas, el analista puede comenzar a elaborar el diseño lógico del Sistema de Información. Esto se refiere al establecimiento de los elementos que harán que el Sistema pueda cumplir con los requerimientos investigados. Al diseño de esta etapa se le puede considerar el *diseño lógico* el cual se tratará a detalle en otro capítulo.

Aquí se busca generar un diseño en el cual se describe el nuevo sistema, que es lo que se va a requerir para programar, se detallan los siguientes componentes:

- Interfaces de usuario. Para una correcta interacción entre el Sistema y el usuario, incluye diseño de formularios y pantallas.
- Mensajes del Sistema. Incluye advertencias y errores del Sistema.
- Diseño de menús. Permiten la navegación entre las diferentes opciones del Sistema, se debe cuidar que sea fácil de utilizar para el usuario.
- Diseño de Base de datos. Permite el almacenamiento permanente de la información del Sistema, una correcta estructura en ésta, facilitará el diseño del Sistema.
- Diseños de salida. Como se va a mostrar al usuario los resultados, ya sea por pantalla o impresos.
- Diseño de control y respaldos. Se debe proporcionar al usuario la posibilidad de proteger los datos del Sistema, guardarlos en una ubicación diferente por si algún siniestro pudiera suceder no perder la información.
- Diseño de archivos. Como se va a estructurar el manejo de archivos y los dispositivos de almacenamiento.

- Descripción de los procedimientos de cálculo.

2.6.5 Desarrollo y documentación de Software

Para poder completar esta etapa es necesaria la contratación de personal calificado que pueda escribir programas nuevos diseñados a la medida. Estas personas conocidas como *desarrolladores de software* o *programadores* trabajan conjuntamente con los *analistas de sistemas* quienes son los encargados de recopilar y estructurar toda la información que se ha tratado en cada una de las fases anteriores.

Por lo tanto, al comenzar la programación se debe prestar mucha atención a las dudas que puedan surgir por parte de los desarrolladores de software, se pueden esclarecer ideas confusas, resolver dudas y manejar los problemas de especificación relacionados con el diseño.

El objetivo principal en esta etapa es que los desarrolladores de software codifiquen el nuevo programa y eliminen errores sintácticos de los programas de cómputo. También, es necesario desarrollar documentación efectiva para el nuevo Sistema de Información, que contenga manuales de procedimientos y operación así como la ayuda.

2.6.6 Pruebas y mantenimiento del Sistema

Cuando se cree que el nuevo Sistema de Información ya no tiene errores, es decir, que funciona correctamente y arroja los resultados que se investigaron en las primeras etapas, es necesario ponerlo a prueba.

Los mismos programadores ponen a prueba el Sistema con la ayuda de diferentes técnicas, sin embargo, es imposible identificar todos los posibles errores que pueden surgir al momento de que los usuarios utilicen el Sistema.

En muchas compañías la prueba se lleva a cabo por personas diferentes a aquellos que escriben los programas, con esto, se logra una prueba más completa y confiable al haber imparcialidad. Durante este proceso se hacen las correcciones necesarias al Sistema para evitar problemas posteriores cuando se vaya a implantar.

El mantenimiento del Sistema también inicia en esta etapa, esto con el fin de mantener una funcionalidad correcta de modo que continúe cubriendo las necesidades de la empresa. La forma en que ésto se llevará a cabo tomando aspectos como el costo entre otros se deberá convenir con el analista.

2.6.7 Implantación y evaluación del Sistema

En esta última fase del Sistema se requiere la instalación del mismo, es decir, dejarlo plenamente funcionando en el ambiente real de la Organización. Esto requiere actualizar los datos al formato nuevo que el Sistema será capaz de reconocer, la instalación de los equipos y demás estructura tecnológica de la que se ocupe para poner en marcha el Sistema.

Es crucial una buena capacitación a los usuarios que utilizarán el Sistema, pues de ésta dependerá gran parte del éxito del proyecto. Se debe buscar la forma de motivar al personal a hacer uso del nuevo Sistema, de lo contrario esto significará una insatisfacción a las necesidades de los usuarios y el proyecto habrá fracasado y todo el tiempo, dinero y esfuerzo invertido en el mismo no habrá servido de nada.

2.6.8 Inicio de la investigación de sistemas

Esta etapa se inicia con la solicitud del cliente para el desarrollo de un nuevo sistema. Se han adoptado herramientas como la **forma de solicitud de sistemas** para tener una perspectiva global de lo que el cliente quiere y espera. Éste es un documento formal que el interesado debe llenar donde se incluye la siguiente información:

- Problemas u oportunidades relacionados con el nuevo sistema.
- Objetivos de la investigación de sistemas.
- Generalidades del sistema propuesto
- Costos y beneficios esperados del sistema propuesto.
- Lapso de tiempo establecido.

Con este documento también se logra jerarquizar actividades y prioridades, constituyendo una base importante en las decisiones que se tomen posteriormente.

Aquí, se tienen como principales participantes de esta investigación a los administradores funcionales, los mismos empelados que quizás no tienen un puesto administrativo y cuya experiencia técnica ayude en la solución del problema.

Los miembros que formen parte del grupo de desarrollo serán los responsables de recopilar y analizar datos para determinar si vale la pena solucionar el problema, es una etapa crucial, debe haber una comunicación muy clara ya que abundan las malas interpretaciones o falta de información.

Cabe mencionar que las personas involucradas en esta etapa pueden cambiar en otra, ya que las necesidades de información varían conforme se avanza en el proyecto, como se podrá observar más adelante.

2.6.9 Estudio de factibilidad

Todo proyecto tiene sus limitantes, lo que determina la viabilidad del mismo, éstas pueden ser no contar con el número suficiente de personas que se ocupan para llevar a cabo el proyecto, o que estas personas no tengan los conocimientos y la experiencia requerida, que exista un presupuesto estipulado del que no se pueda sobrepasar o alguna otra condición que impida el buen desarrollo del proyecto.

Por ello es conveniente estudiar la factibilidad del proyecto lo antes posible, ya que así se puede ahorrar dinero y esfuerzo en el desarrollo de un proyecto que después no cumpla con las expectativas o mejor aún podemos evitar riesgos.

Hay tres estudios de factibilidad que se deben tomar en cuenta:

1. Factibilidad técnica
2. Factibilidad económica
3. Factibilidad operativa

Factibilidad técnica: Se debe analizar si es posible realizar la adquisición de hardware, software u otros componentes que sean necesarios para poder solucionar el problema. O en caso contrario que éstos no se pudieran actualizar quizás por razones económicas, determinar si la tecnología disponible es suficiente para la implantación del proyecto y cumple con las especificaciones requeridas.

Factibilidad económica: Consiste en comparar los beneficios futuros de la utilización del sistema con los costos de su desarrollo. No solo es necesario saber si va a producir beneficios, sino que beneficios va a producir y a qué plazo.

Se debe considerar la estimación de costos del tiempo de cada uno de los miembros involucrados en el proyecto, desde el programador hasta la persona encargada del aseo, el costo estimado del hardware y software y el desarrollo del mismo así como el costo de los estudios que se ocupen para llevar a cabo el proyecto.

Factibilidad operativa: En el análisis de este estudio se puede conocer si el proyecto se puede poner o no en operación. Aquí se toman en cuenta consideraciones motivacionales, si el personal que utilizará el proyecto opone resistencia al mismo y este comportamiento afecta a toda la organización como ya se había visto en el capítulo 2.6.7, si el proyecto se puede completar en el tiempo que se había establecido o existen condiciones como políticas mismas de la organización que impidan el correcto desarrollo del proyecto y las cuales no habíamos tomado en cuenta, o si existen recursos humanos suficientes para el proyecto.

La factibilidad de un proyecto no es una decisión a cargo del analista de sistemas sino de los directivos mismos de la organización, por ello es importante que la información recopilada sea bien interpretada, ya que ésta será la base para decidir si resultará funcional y posible llevar a cabo el proyecto. (KENDALL:2005:55)

2.6.10 Análisis costo beneficio

En base a los resultados del estudio de viabilidad, habrá de determinarse si es factible seguir adelante con el proyecto o si éste debe abandonarse al encontrar los costos totales por encima de las ganancias esperadas.

Nunca se deben dejar de lado los objetivos que definen una organización, pues éstos determinan los del mismo sistema. Por ello se pueden definir objetivos de desempeño o rendimiento, y objetivos de costo para compararlos y analizar el equilibrio relacionado.

Los objetivos de desempeño dependen de factores como:

- La calidad o utilidad de salida. Se debe analizar si realmente el sistema genera información relevante e útil para que los tomadores de decisiones se apoyen en ésta.
- La calidad o utilidad del formato de salida. La información de salida siempre debe ser comprensible para interpretarse y ser útil.
- La velocidad con que se genera la salida. Se debe cuidar que la información siempre se pueda obtener de manera oportuna, para dar una respuesta rápida en los procesos laborales.

Los objetivos de costo pueden estar incluidos en los siguientes aspectos:

- Costos de desarrollo. Incluye la elaboración de una lista de todos los costos que implica el desarrollo del sistema.
- Costos relacionados con el carácter específico de la aplicación del sistema. No se debe limitar el costo para desarrollar un sistema que no sea reutilizable o

que no permita la expansión de la organización, porque a la larga puede resultar mucho más costoso tener un sistema de uso limitado.

- Inversiones fijas en hardware y equipo relacionado. El costo de todos los equipos físicos que se habrán de utilizar para que el sistema cumpla con su función, como las computadoras impresoras, equipo de red entre otros, deben tomarse como parte del costo total del sistema.
- Costos de operación del sistema. Éstos incluyen salarios del personal, software o insumos como la energía eléctrica que se necesite para utilizar el sistema.

Los objetivos de costo se deben sustraer de los objetivos específicos de rendimiento y control para obtener un resultante. Éste proceso es mucho más complejo de lo que parece, pues encontrar todos los posibles elementos resulta confuso y toma tiempo. Sin embargo, al realizar bien este proceso se puede garantizar con mayor grado el éxito de un sistema.(STAIR:2005:527)

Se puede concluir que los Sistemas han evolucionado la manera de trabajar de las organizaciones y el impacto que han tenido en la toma de decisiones. Es difícil conseguir el éxito de un sistema pues como se pudo observar son demasiados elementos los que se deben analizar y hacer trabajar en conjunto, los mismos usuarios pueden echar abajo un buen proyecto si se resisten al cambio.

No obstante, las ventajas de un Sistema de Información saltan a la vista, y el medio ambiente organizacional actual la implantación de un Sistema es un proceso requerido.

Capítulo III

Documentación del desarrollo de los sistemas

Este capítulo intenta analizar las diferentes etapas que se llevan a cabo en el desarrollo de un proyecto. Antes de iniciar la programación de cualquier sistema hay toda una serie de elementos que se tienen que tomar en cuenta para determinar qué es lo que ocupamos para poder satisfacer las necesidades de información de la organización. Cómo podemos detectar esas necesidades, de qué medios nos podemos valer para tal objetivo, cómo establecer los flujos de información para adecuarlos al nuevo sistema, cómo vamos a organizar los registros. Estas son solo algunas de las preguntas que se pueden hacer al iniciar el desarrollo de un sistema y cada una se responde en cada una de las etapas siguientes.

3.1 Recopilación de datos y herramientas de recopilación

Debemos buscar la manera de obtener información acerca de los problemas o necesidades que una organización tenga, cómo se llevan a cabo los procesos operativos y de transacción y cómo fluye toda esta información. Esto nos sirve de base para tener una perspectiva global sobre lo que habremos de trabajar y hacia lo cual se deben lanzar todas las acciones. Es muy importante prestar atención a cada detalle que pueda ser relevante o que sea de utilidad para conseguir mayor información.

Antes de poder iniciar debemos identificar las fuentes de nuestros datos, es decir de dónde podemos extraer la información antes mencionada. Existen fuentes internas y externas como se muestra en la siguiente figura:

Fuentes internas	Fuentes externas
Usuarios, beneficiarios y administradores	Clientes
Organigramas	Proveedores
Formularios y documentos	Accionistas
Manuales y políticas de procedimientos	Organismos gubernamentales
Informes financieros	Competidores
Otras mediciones de los procesos de negocios	Publicaciones

Figura 3.1 Fuentes internas y externas de información.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se identifican las fuentes de datos, se puede iniciar la etapa de recopilación, para ello se puede auxiliar de diferentes herramientas como se mencionan a continuación. (STAIR:2000:549)

3.1.1 Entrevista

Ésta es una herramienta muy completa en la búsqueda de información, pues la entrevista permite que la persona interesada en obtener información pueda indagar en las preguntas y hacer más profundas las respuestas. Bien se puede elaborar una entrevista estructurada donde las preguntas se redactan por anticipado o utilizar la entrevista no estructurada donde a base de la experiencia del entrevistador, éste indaga sobre los problemas relacionados con el sistema haciendo inmediatamente preguntas de seguimiento que aclaren dudas o amplíen el panorama del problema.

En cualquiera de los dos casos se deben seguir una serie de pasos para la elaboración de una entrevista según Kendall:

1. Leer los antecedentes
2. Establecer los objetivos de la entrevista
3. Decidir a quién entrevistar
4. Preparar al entrevistado
5. Decidir tipo de preguntas y la estructura

- 1. Leer los antecedentes.** Leer y entender los antecedentes de la empresa, buscar un informe anual actual, visitar el sitio Web de la empresa o cualquier publicación que permita conocer el estado la organización y el lenguaje que ésta utiliza para tomarlo en cuenta a la hora de redactar las preguntas.
- 2. Establecer los objetivos de la entrevista.** En este paso se deben utilizar los antecedentes del paso uno, tenemos que saber para qué hacemos la entrevista, cual es la información queremos recabar y que es crucial para el desarrollo del proyecto. Se deben identificar áreas claves donde el procesamiento de información y comportamiento afecten la toma de decisiones.
- 3. Decidir a quién entrevistar.** Se debe incluir a todas aquellas personas que serán afectadas de alguna forma por el sistema, podemos seleccionar puestos clave así como también subordinados para poder cubrir el mayor número de necesidades que se pueda y sea mucho más fácil detectar áreas de oportunidad.
- 4. Preparar al entrevistado.** El conjunto de personas que se hayan seleccionado para ser entrevistadas deben estar preparadas para ello. No es recomendable enviar las preguntas por anticipado, ya que el entrevistado puede pensar las respuestas sin dar oportunidad a indagar en el tema. Una entrevista no debe

pasar de los cuarenta y cinco minutos ya que el entrevistado se puede enfadar y mentir.

5. **Decidir el tipo de preguntas.** Estas se deben redactar tomando como base los objetivos de la entrevista, podemos utilizar preguntas abiertas y cerradas, ambas tiene ventajas y desventajas así como propósitos diferentes. Las primeras nos permiten dar seguimiento en las respuestas y profundizar en algún tema específico pues proporcionan más detalles pero a la vez podemos perder tiempo en datos irrelevantes. Y las segundas se limitan sólo a un conjunto de respuestas, éstas pueden ahorrarnos tiempo y hacer comparaciones rápidamente.

3.1.2 Observación directa

Se puede optar por observar directamente la manera de trabajar de los usuarios, ver como llevan a cabo los procedimientos de trabajo, qué informes elaboran, qué usuarios y qué información ocupan. De esta manera se puede determinar cuáles son las tareas que resultan inconvenientes o requieren de mejoras, este método permite detectar problemas y oportunidades que serían difíciles de obtener con cualquier otro método y el analista logra una mayor comprensión de la organización.

3.2 Análisis de datos

Una vez que se hayan recopilado los datos, es necesario que éstos tengan un formato adecuado para poder determinar los requisitos del nuevo sistema, es decir, se deben manipular los datos obtenidos. De nada sirve toda la información recopilada si no se sabe interpretar. Al igual que en la etapa de recopilación de

datos, se tienen diversas herramientas pueden servir de apoyo en el análisis de datos, tal como se mencionan a continuación.

3.2.1 Diagrama de entidad relación

El diagrama de entidad relación solo permite obtener una visión general del planteamiento y solución del problema ya que no existe una descripción de todos aquellos detalles relevantes en el desarrollo de un sistema. Sin embargo, sirve de apoyo como base para identificar todos los objetos que formarán parte del sistema.

Es necesario identificar ciertos parámetros que se utilizan en este diagrama y que son de vital importancia para la comprensión del manejo del mismo, como lo describe el autor Ralph M. Stair en su libro *Principios de Sistemas de Información*.

Entidad: Éste término se utiliza para hacer referencia a una clase generalizada de personas, lugares u objetos, para los cuales se recopilan, almacenan y mantienen datos.

Atributo: Es una característica de una entidad. Por ejemplo, se puede tener una entidad denominada cliente, y este cliente tiene atributos como nombre, domicilio, teléfono y edad. Estos atributos hacen de cada entidad un registro único.

Relación: Muestra la relación lógica que guarda una entidad con otra, es decir, como se vincula el acceso de datos de un punto a otro.

En el siguiente ejemplo del diagrama entidad relación, figura 3.2.1, se puede apreciar el manejo de entidades con sus respectivos atributos. Nótese que cada uno de los parámetros descritos anteriormente está representado por símbolos.

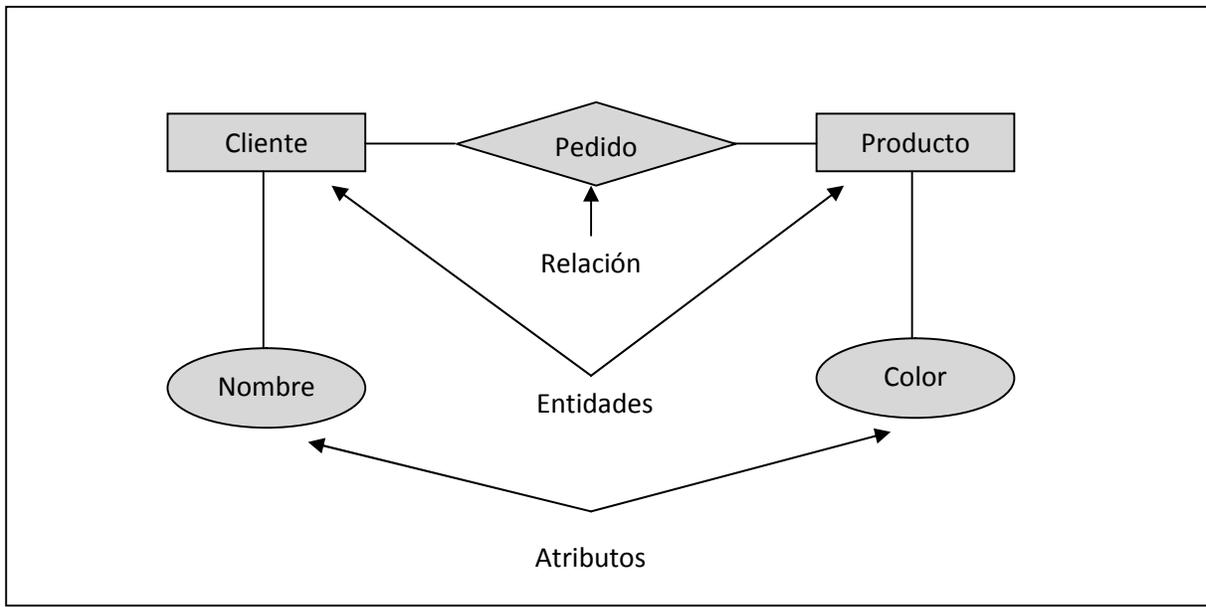


Figura 3.2.1 Diagrama de entidad relación.

Fuente: (STAIR:2000:201).

3.2.2 Diagrama de flujo de datos

El diagrama de flujo de datos sirve de apoyo para representar la información obtenida en la etapa de recopilación. Éste gráfico permite obtener una descripción detallada de todos los procesos que serán necesarios en el desarrollo del proyecto y al igual que el anterior también utiliza las entidades y muestra relaciones entre los datos.

Los diagramas de flujo muestran la secuencia de relaciones y actividades, muestra el flujo de datos entre los diversos objetos. El objetivo de los diagramas de flujo es describir la arquitectura del sistema en diferentes niveles. A medida que se avance se podrá apreciar como cada diagrama va describiendo el sistema en mayor detalle y como éstos se vuelven más complejos en la descripción de procesos y actividades.

3.2.3 Componentes de los diagramas de flujo de datos

Se utilizan los cuatro símbolos siguientes que se muestran en la figura 3.2.2 para la representación de objetos:

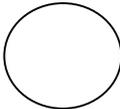
Símbolo	Significado
	Entidad
	Flujo de datos
	Proceso
	Almacén de datos

Figura 3.2.2. Símbolos utilizados en la representación de objetos.

Fuente: Elaboración propia

Entidad: Esta representado por el símbolo de un cuadrado, éste representa una entidad externa como una persona, un departamento o alguna máquina, que pueda enviar datos al sistema o recibirlos. A las entidades se les designa un nombre y pueden aparecer más de una vez en el diagrama de flujo de datos.

Flujo de datos: Se representan por medio de flechas, que muestra el flujo de datos de un punto a otro señalando ésta el destino de los mismos y existen flujos de datos que pueden ocurrir concurrentemente utilizando flechas paralelas.

Proceso: Esta representado por el símbolo de un círculo. Se utiliza para la descripción de procesos, donde un proceso genera un cambio o transforma los datos, es decir se genera una función. Los procesos representan trabajo interno del sistema y debe tener un nombre claro preferentemente con un verbo que denote lo que hace específicamente ese proceso.

Almacén de datos: Otro símbolo básico utilizado en los diagramas de flujo es el que se denota por dos líneas paralelas, que representan el almacén de datos. Éste denota un lugar de depósito de los datos dónde éste permita guardar y recuperar donde se incluyen dispositivos como discos o memorias. El almacenamiento de datos temporales no se incluye en el diagrama de flujo de datos.

3.2.4 Reglas para la construir los diagramas de flujo

1. Cualquier flujo de datos que abandone un proceso debe estar basado en los datos que entran al proceso.

2. Todos los flujos de datos reciben un nombre, el nombre refleja los datos que influyen entre los procesos, almacenes de datos, fuente o destinos.
3. Solo deben entrar al proceso los datos necesarios para llevarlo a cabo.
4. Un proceso no debe saber nada de ningún otro en el sistema.
5. Los procesos siempre están en continua ejecución, nunca se detienen.
6. Las salidas de los procesos pueden tomar una de las siguientes formas:
 - a) Flujo de datos con información añadida por el proceso, como puede ser una anotación en una factura.
 - b) Un cambio de condición que denote una determinada acción.
 - c) Un cambio de contenido en los datos.
 - d) Un sonido que denote una acción.
 - e) Un informe impreso. (E. Yourdon:1989:177)

3.2.5 Diagrama de contexto

El diagrama de contexto representa el sistema en relación con su entorno. Es el nivel más alto en un diagrama de flujo de datos y contiene un solo proceso que representa a todo el sistema. Éste, sirve para definir los límites del sistema y muestra un panorama global que incluye entradas básicas, el sistema en general, las salidas y no utiliza ningún almacén de datos.

El centro del diagrama de contexto estará ocupado por el sistema, que estará representado por un círculo, a su alrededor se situarán una serie de entidades o terminadores, donde cada una de estas entidades simboliza un papel determinado como puede ser el de usuario, supervisor o consumidor. (KENDALL:2005:194)

3.2.6 Diagrama de nivel 0

El siguiente nivel en el orden jerárquico de los diagramas de flujo es el diagrama de nivel 0. Ya que el diagrama de contexto solo nos brinda una visión general del sistema, es necesario ampliar esa visión y obtener más detalles, el diagrama de nivel 0 y el diagrama hijo que será el siguiente que analicemos parten del diagrama original que es el de contexto. Solo se amplía la perspectiva para ver cuáles son todos los procesos que aparecen conglomerados en el diagrama de contexto.

El diagrama cero puede incluir hasta nueve procesos y es necesario que éste pueda caber en una sola hoja. Aquí, se utilizan los almacenes de datos, se enumeran los procesos con un número entero iniciando en la esquina superior izquierda del diagrama para terminar en la esquina inferior derecha y se incluyen todas las entidades externas. (ibid:195)

3.2.7 Creación de diagrama por niveles

Cada proceso que se incluye en el diagrama de nivel 0 se puede ampliar para crear un diagrama aun más detallado, lo que se le denomina diagrama hijo. El diagrama hijo también tiene sus respectivas reglas y es necesario saber cuándo hacer uso del mismo. Un diagrama hijo no puede producir salida o no puede recibir entrada que el proceso padre no produzca o reciba también. Este diagrama permite observar almacenes de datos que no se muestran en el proceso padre como alguna tabla de información. (Ibid:196)

3.3 Requerimientos del sistema

Es necesario saber cuáles son los requisitos del sistema y de los usuarios. Se deben tener bien definidos los objetivos de la organización y toda la información recopilada. Se necesita tomar en cuenta todas las necesidades de los diferentes usuarios, quizás, el gerente de cuentas por pagar necesita obtener informes semanales de todos los clientes con adeudos, pero esta información no le es útil al gerente de producción que requiere informes del estado de la materia prima en la organización. Y sucesivamente todos los beneficiarios buscan objetivos diferentes en cada una de las áreas, debiendo los analistas analizar la forma en que el sistema podrá cumplir con ello.

3.4 El diccionario de datos

El diccionario de datos es un listado organizado de todos los datos pertenecientes al sistema, para que el usuario y el analista puedan comprender las salidas, las entradas y los cálculos internos. Con este listado los diferentes usuarios y el analista pueden tener un entendimiento común acerca de los mismos y evitar posibles errores y que no exista consistencia de los datos en el sistema. Por ejemplo podemos tener un campo con el nombre Apellido y tener los siguientes registros para el mismo, "Y", "Roldan" y "123456". Podemos observar que no existe consistencia en estos registros, por ello es necesario que todos los usuarios del sistema tengan bien definido la composición de los datos de un registro.

El diccionario de datos permite:

- Validar la integridad y exactitud del diagrama de flujo de datos.

- Proporcionar un punto de partida para desarrollar pantallas e informes.
- Determinar el contenido de los datos almacenados en archivos.
- Desarrollar la lógica para los procesos del diagrama de flujo de datos.

(KENDALL:2005:246)

“El diccionario de datos se crea examinando y describiendo los contenidos de los flujos de datos, almacenes de datos y procesos. Cada almacén de datos y flujo de datos se debe definir y expandir para incluir los detalles de los elementos que contienen.”(Ibid:247)

Al presentarle el diccionario de datos al usuario se deben especificar los siguientes parámetros: el nombre del campo, la descripción del campo, el tipo de dato, es decir, si este es numérico, alfanumérico, si es algún tipo de fecha, y cuál es la longitud, si son 10, 20 o 30 caracteres. La siguiente figura, 3.4.1 es un ejemplo de la presentación de un diccionario de datos:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO	LONGITUD
Id_cli	Contiene la clave única e irrepetible de cada cliente.	Autonumérico	5
Nom_cli	Contiene el nombre del cliente.	Alfanumérico	20
Ap_cli	Contiene los apellidos del cliente.	Alfanumérico	20
Dir_cli	Contiene la dirección del cliente.	Alfanumérico	30
Tel_cli	Contiene el teléfono del cliente.	Alfanumérico	10

Figura 3.4.1 Diccionario de datos.

Fuente: Elaboración propia.

El diccionario de datos resulta una labor bastante tediosa pero es de vital importancia ya que al definir el significado de los términos proporciona precisión tanto en las operaciones internas del sistema como en la misma información.

3.5 Español estructurado

El pseudocódigo es una herramienta algorítmica que permite escribir pseudoprogramas, lo que sería una imitación de el funcionamiento de un programa real, utilizando un lenguaje de imitación como el que usan los lenguajes de programación de alto nivel.

Así, este pseudocódigo, es una combinación de términos como puede ser leer, imprimir, abrir, cerrar, hacer, mientras, etc. Así podemos describir las condiciones de nuestro sistema en un lenguaje similar al que se utiliza en la codificación de un programa.

Al igual que en la codificación de un programa, cada programador tiene su forma de redacción por lo que puede haber ligeras variaciones en este pseudocódigo.

Aquí el objetivo es permitir al programador centrarse en los aspectos lógicos de la solución evitando las reglas de sintaxis y así, hacer más fácil la programación y evitar errores de traducción.

3.6 Diseño de sistemas

En el desarrollo de un proyecto existe una etapa que se denomina diseño de Sistemas. Esta etapa tiene como objetivo la elaboración de todos los informes

impresos y pantallas tanto de captura como de presentación de información. Aquí, el diseñador debe buscar la manera de adecuar todo los requerimientos del sistema y toda la información recopilada en el análisis y plasmarla en cada una de las pantallas e informes del sistema. De tal forma que toda la información que deba presentarse, guardarse, consultarse y actualizarse se logre recopilar en el diseño de pantallas.

3.6.1 Diseño de salidas

El diseño de salidas se refiere a toda la información que se entrega al usuario ya sea en forma visual o de un informe impreso. Con base en los requerimientos que debe cubrir el sistema se debe diseñar la salida, se deben cuidar aspectos como el tamaño de la información de salida, es decir no debemos saturar al usuario con datos irrelevantes, debemos proporcionarle solo lo que necesita. Se debe cuidar se está presentando al usuario los datos correctos al usuario apropiado en un tiempo adecuado y que esta salida tenga la forma correcta de presentación.

Se debe seguir una lógica en la manera de desarrollar el diseño de salidas y se debe Se deben determinar los datos que serán necesarios para generar esa salida, detallándose todos los elementos con sus funciones.

Se debe estar consciente que antes de poder desarrollar una salida es necesario saber cómo van a ser presentados los reportes, cuáles son los datos necesarios para la elaboración de la salida, identificar el origen de los datos, es decir, de donde vamos a extraer los datos con los que queremos trabajar, también se debe tomar en

cuenta aspectos como intervalo de tiempo de los periodos en se deben presentar los informes y quienes ocupan esa información y en qué áreas de la empresa.

Todos estos detalles son los que verá el usuario en tiempo real al utilizar el sistema o cuando él mismo le genere salidas en cualquier forma. En esta etapa no se lleva a cabo la programación del sistema, ya que para ello es necesario que el o los usuarios que utilizarán el sistema estén de acuerdo con la forma en que se diseñaron estas salidas, puede ser que existan errores de los cuales no tengamos conocimientos como el ordenamiento de información, la inconsistencia de datos, la ausencia de algún campo o la inclusión del mismo sin ser necesario.

(KENDALL:2005:360)

3.6.2 Diseño de entradas

Al igual que los datos de salida, los datos de entrada también son una parte importante el desarrollo del sistema. En esta fase se deben diseñar todos los elementos que serán necesarios para recopilar los datos de los usuarios y así cubrir las necesidades de información de la organización.

Aquí se determinan los datos que deben ser ingresados, los medios que se utilizarán para poder hacerlo, cómo vamos a validar la correcta captura de información, que está ligado a nuestro diccionario de datos, donde se especifica el tipo de valor que se permite y la longitud del mismo, y además una correcta validación evita generar errores en el sistema y tener información innecesaria.

Tanto en el diseño de salidas como en el de entradas se deben cumplir los siguientes criterios:

1. Eficacia: Esto se refiere a que el medio de recolección de datos sea el correcto para que la introducción de datos sea exitosa.
2. Precisión: Que los datos de entrada sean los que realmente se requieren y no se tenga información desorganizada e innecesaria y que no cumpla con los objetivos de la organización.
3. Facilidad de uso: El usuario debe sentirse cómodo con el sistema y este debe ser fácil de usar, de lo contrario el usuario se puede sentir frustrado y evitar el uso de nuestro sistema con lo cual no se alcanzaría el éxito del mismo.
4. Consistencia: Se deben mantener formatos similares, con características visuales similares, sin cambiar bruscamente el orden que le damos a los botones, a nuestras cajas de texto o a los colores.
5. Sencillez: Se debe tener un diseño simple pero eficaz sin confundir al usuario.

(Ibid:403)

3.7 Diseño de la base de datos

Toda la información que se deba manejar en el sistema debe estar guardada físicamente en algún lugar para su consulta y actualización. El procesamiento de información se ha vuelto una tarea tan compleja que se ha hecho necesario buscar nuevas formas para almacenar información, permitiendo que ésta sea de fácil acceso, que esté segura, que sea confiable y que pueda estar disponible en el momento oportuno para todos los miembros de la organización.

Anteriormente, la información que se guardaba estaba en distintos archivos, encontrando muchos registros iguales en cada uno, lo que provocaba una mayor cantidad de información, errores en la misma y registros repetidos. Por ello las bases de datos han constituido un papel muy importante en el resguardo efectivo de la información.

3.7.1 Concepto de base de datos

“Una base de datos es una colección de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones. La interrelación de los registros se obtiene de las relaciones entre los datos, no de su lugar de almacenamiento físico.”

(SENN, James A, 1992:245)

3.7.2 Elementos de una base de datos relacional

Existen diferentes modelos de una base de datos, el que tratará será el modelo de entidad – relación, del cual se había mencionado algo anteriormente en el capítulo 3.2.1, ya que es el que se utiliza comúnmente y permite que sea más entendible como se compone nuestra base de datos.

Antes que nada se debe saber que una base de datos está conformada por tablas, donde una tabla es un conjunto de todos los campos que tienen una relación entre si, se integra por columnas y filas, y a todo este conjunto de campos se le llama registro. Por lo tanto, en una tabla podemos tener varios registros.

Se observará de la siguiente forma, se tiene una base de datos que tiene varias tablas, todas estas tablas tienen una relación con otra. Por lo tanto, se puede tener un campo en una tabla que tenga el mismo valor en otra, la pregunta es ¿cómo se puede saber cuál es la tabla que contiene el registro original? Para esta situación se utiliza lo que se conoce como clave primaria, esta clave es la más importante, permite la existencia de un registro único e irrepetible. Las claves foráneas son precisamente aquellas que fungen como clave principal en otra tabla.

La estructura de una base de datos puede representarse como el diagrama de entidad relación que se encuentra en el capítulo 3.2.1.

3.7.3 Relaciones entre tablas

Las relaciones entre tablas son las formas que existen para que las diferentes entidades puedan relacionarse entre sí. Cuando se relaciona un dato a un archivo se le conoce como relación de uno a uno, pero existen entidades que se pueden relacionar de tal manera en que ésta se con otra, pero con varias relaciones. A esta relación se le conoce con el nombre de uno a muchos y se ilustra en las siguientes dos figuras de ejemplo para que la explicación quede más clara.

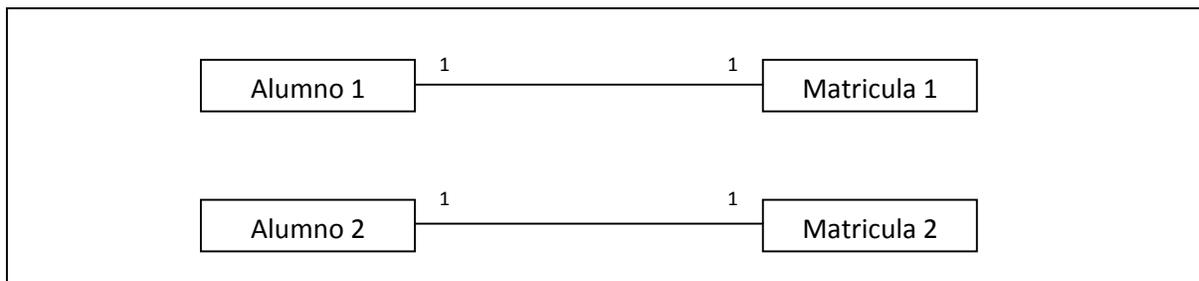


Figura 3.7.1 Relación uno a uno.

Fuente: Elaboración propia.

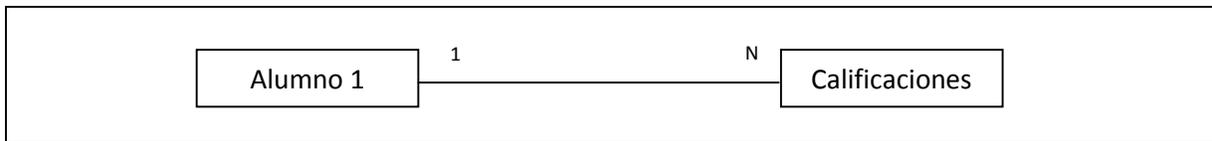


Figura 3.7.2 Relación uno a muchos.

Fuente: Elaboración propia.

En las figuras 3.7.1 y 3.7.2, se puede observar que en la relación uno a uno, el Alumno 1 solamente puede poseer una matrícula así como el Alumno 2. Sin embargo, en la relación uno a muchos el Alumno 1 puede tener varias calificaciones, que pueden pertenecer a diferentes materias.

Pero existe otro tipo de relación más compleja que se denomina de muchos a muchos. Estas relaciones pueden ser múltiples, es decir, se pueden dar en ambas direcciones como se ilustra en el siguiente ejemplo:



Figura 3.7.3 Relación muchos a muchos.

Fuente: Elaboración propia.

En el ejemplo anterior se puede ver que la una materia puede tener varias calificaciones, quizás asignadas en diferentes periodos, y que una calificación puede estar relacionada con varias materias.

3.7.4 Modelo relacional

Las bases de datos pueden organizarse en una estructura tal, que permite una vista de todos los datos ordenados en forma de esquema que facilitan el acceso y la manipulación de los mismos. Esta estructura, coloca todos los datos en tablas

bidimensionales, que se denominan relaciones, dónde las filas de la tabla representan registros y las columnas atributos.

Los atributos sólo pueden tomar una serie de valores permitidos, lo que se conoce como dominio. Por ejemplo, podemos tener el dominio género, el cual solo podría aceptar los atributos de masculino o femenino. Se puede observar que los dominios generan una mayor exactitud en la codificación de datos. La siguiente figura 3.7.4, muestra un ejemplo de un modelo de datos relacional, donde cada una de las tablas comparte un elemento en común con otra, lo que permite la vinculación de información.(STAIR:2000:203)

Tabla de datos 1: Tabla del Proyecto

Número del proyecto	Descripción	Número del departamento
155	Nóminas	257
498	Dispositivos	632
226	Manual de ventas	598

Tabla de datos 2: Tabla de Departamentos

Número del departamento	Nombre del departamento	NSS del administrador
257	Contabilidad	005-10-6321
632	Producción	549-77-1001
598	Mercadotecnia	098-40-1370

Tabla de datos 3: Tabla del Administrador

NSS	Apellido	Nombre	Fecha de contratación	Número del departamento
005-10-6321	Johns	Francine	10-07-1997	257
549-77-1001	Buckley	Bill	02-17-1979	632
098-40-1370	Fiske	Steven	01-05-1985	598

Figura 3.7.4. Modelo de datos relacional.

Fuente: (STAIR:2000:203)

3.7.5 Normalización de la base de datos

La normalización es una técnica que permite analizar los datos para así, agruparlos de una forma tal que permita obtener un número de registros menor, con una mejor organización y que permite un fácil mantenimiento de la base de datos.

Ésta técnica se lleva a cabo siguiendo tres formas:

- Primero debemos determinar cuáles datos se repiten y eliminarlos de las tablas para obtener una colección sin redundancias innecesarias.
- Analizar cuál es el atributo más importante en esa tabla, y el cual habrá de ser único e irrepetible y sirva para diferenciar un registro de otro. Éste es el campo que se denomina clave primaria, y cabe mencionar que cada atributo que se encuentra dentro de esa tabla debe ser dependiente de la clave primaria de esa tabla.
- Y la tercera, una de las importantes y complejas, ésta permitirá separar las relaciones en las cuales intervengan aquellos campos que no sean claves primarias y que éstos mismos dependan de otros campos que tampoco sean

claves primarias. Éste tipo de dependencia se soluciona dividiendo las relaciones en dos relaciones y pasando estos campos a otro lugar en las tablas existentes o en nuevas tablas.

A lo largo de este capítulo hemos podido analizar lo difícil que es administrar el desarrollo de un proyecto, en el que diversas actividades se llevan a cabo y a veces en paralelo, por lo lograr que exista una buena coordinación muchas veces no se puede, sobre todo cuando el proyecto es muy grande y existe más de un analista, más de un diseñador o más de un entrevistador entre otros. No resulta fácil la asignación de los procesos y datos a diferentes tareas, y existen actividades de revisión de errores, edición de actividades y validación que resultan costosas por el tiempo que llevan.

3.8 Pruebas del sistema

Aún cuando se ha seguido un conjunto de principios para el diseño de un sistema, esto no garantiza que no existirán errores en el mismo a la hora de ponerse en marcha en un ambiente real.

Por ello es necesario implementar ciertas pruebas para detectar todos los posibles errores y evitar que el sistema falle, es decir, que funcione de acuerdo a sus especificaciones y a los requerimientos mismos del usuario.

Para llevar a cabo esta actividad se utilizan ciertas técnicas, entre las más comunes:

- Prueba de caja negra
- Prueba de caja blanca

El objetivo de estas técnicas es que sistemáticamente se puedan detectar diferentes tipos de errores haciéndolo con el menor esfuerzo y tiempo posibles. Aunque esto es difícil de lograr ya que la mayoría de veces un sistema puede demorar más del tiempo estimado para esta actividad debido al análisis exhaustivo de todos los detalles que implica un módulo y sus procesos.

3.8.1 Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra se llevan a cabo sobre la interfaz del sistema evaluando la estructura interna del programa. Con estas pruebas se demuestra si las entradas se reciben correctamente y si las salidas arrojan los resultados esperados, de lo contrario, se debe encontrar el origen del error que puede deberse a una o más causas:

- Función utilizada incorrectamente o ausente.
- Errores en la interfaz.
- Incorrecto acceso a base de datos.
- Error de inicialización o terminación de una estructura.

3.8.2 Pruebas de caja blanca

Las pruebas de caja blanca tienen un método de caso de prueba que usa la estructura de los procedimientos de control para encontrar errores.

En las pruebas de caja blanca se llevan a cabo las siguientes estrategias:

Ejecutarse al menos una vez los caminos lógicos independientemente de cada módulo.

- Se utilizan las decisiones en su parte verdadera y en su parte falsa.
- Se ejecutan todos los ciclos en su límite.
- Se utilizan todas las estructuras de datos interna.

En un inicio puede parecer mucho más viable las pruebas de caja blanca por la forma en que actúan desde la estructura interna del programa, sin embargo, aún en programas pequeños el número de caminos lógicos posibles puede ser muy grande lo que puede consumir mucho tiempo en un solo procedimiento. (PRESSMAN:285)

Capítulo IV

Caso práctico del proyecto

Hasta ahora se había tratado de manera teórica todos los temas que conciernen al desarrollo de un proyecto. Desde la concepción de la idea hasta la puesta en marcha, como se vio en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas del capítulo 2.6. Con base en el aprendizaje de todo lo que se había visto en los capítulos anteriores podemos iniciar el análisis y desarrollo del proyecto para el control escolar del Instituto de Educación Integral Nova Terra. Se indagará en la forma en la que se recopiló la información, como se estructuró ésta para adecuarla a las necesidades del sistema. Se observará también todos los diagramas que permitieron conocer el flujo de información para la elaboración de la base de datos, y como ésta sirvió de base fundamental en el diseño de pantallas.

4.1 Metodología empleada

Para el estudio de este caso se optó por usar el método inductivo, que fue el que mejor se adaptó para obtener la información requerida y llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

¿Cómo funciona este método? Se extraen las partes de un todo, las examinamos cada una por separado y determinamos las relaciones entre las mismas con la ayuda de la observación directa y la experimentación.

Ya que las metodologías no son suficientes para llevar a cabo toda esta investigación, se utilizaron como instrumentos adicionales para la recopilación de información la observación directa, las entrevistas y la recolección de documentos.

Se plantea como hipótesis que el análisis y desarrollo de un sistema informático de control escolar del Instituto de Educación Integral Nova Terra, determinará si es viable la implantación de éste.

El objetivo general es desarrollar un sistema de información para el control de servicios escolares que se llevan a cabo en el Instituto de Educación Integral Nova Terra. Por ello, para conocer las necesidades del sistema como de los mismos usuarios, no existe una mejor solución que el involucramiento mismo. Como parte del personal laboral del Instituto Integral de Educación *Nova Terra*, se ha logrado observar los diferentes problemas que tiene la organización así como las necesidades de los usuarios al saber la opinión personal de los mismos.

Ya que el control escolar está a cargo de una sola persona, pues la Institución es relativamente pequeña. Ésta es la que tiene el conocimiento de todos los procedimientos que deben realizarse, por lo que se decidió que fuera la mayor fuente de información y es a la persona al que se le hizo la entrevista que, está planteada a continuación para recolectar información del flujo de información y de todos los informes que se deben elaborar.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuáles son las actividades que se deben realizar diariamente en el puesto de tu trabajo?
2. ¿Qué información debes recopilar, y de quienes debes recopilar esa información para realizar tus labores?
3. Una vez que obtienes toda esta información, ¿qué procedimientos realizas para la obtención de resultado?
4. ¿Cuáles son los documentos, informes o reportes que debes elaborar?
5. ¿Cuáles son los documentos, informes o reportes que los docentes deben elaborar y llenar para cumplir su trabajo?
6. ¿Cómo se lleva a cabo la inscripción de alumnos?
7. ¿Qué porcentajes y promedios especiales se deben obtener, y en que reportes deben ir?
8. ¿Cómo se lleva a cabo el pago de colegiaturas, es decir, que es lo que registras al momento de cubrir la misma?
9. ¿Qué informes debe obtener respecto al pago de colegiaturas?
10. ¿Qué problemas tienes actualmente en la elaboración de tus actividades diarias?
11. ¿Cómo se determina la aprobación o reprobación de los alumnos a fin de año?

4.2 Marco referencial

El marco referencial sirve para mostrar un panorama de la organización de la cual trata esta investigación. En este apartado se muestra su estructura organizacional, la manera de operación que maneja, dónde se encuentra ubicada actualmente y algunos datos generales.

El Instituto de Educación Integral Nova Terra se fundó por el año de 1999 como la primera escuela bilingüe de la ciudad de Uruapan, Michoacán. La idea surgió del actual director y fundador del instituto Arturo Arias y su esposa, subdirectora, Ana de Arias cuando trabajan como profesores en el colegio Pier y detectaron la oportunidad de ofrecer una escuela bilingüe. Sin embargo no fue fácil concretarlo todo, pues no se disponía de una gran cantidad de capital y era muy difícil atraer a los padres de familia a un colegio sin experiencia ni antecedentes.

El instituto comenzó a operar en un principio con solo una alumna, en instalaciones alquiladas y mobiliario y equipo restringidos. No fue nada fácil el comienzo, se tuvieron solo pérdidas por algún tiempo hasta que se logro abarcar el número mínimo de alumnos para solventar los gastos.

Hoy en día, Nova Terra y el Instituto Santa María son los únicos que ofrecen el servicio bilingüe, teniendo la ventaja Nova Terra de poseer más años de experiencia, el cual se encuentra ubicado actualmente en domicilio Calle Tata Vasco 676 Colonia Lomas del Valle, y al cual se le pude contactar en el número de teléfono 5246181 en horarios de oficina.

4.3 Hipótesis

El análisis y desarrollo de un sistema informático de control escolar del Instituto de Educación Integral Nova Terra, determinará si es viable la implantación de éste.

4.4 Objetivo general

Desarrollar un sistema de información para el control de servicios escolares que se llevan a cabo en el Instituto de Educación Integral Nova Terra.

4.5 Objetivos específicos

- Conocer, analizar y desarrollar cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo de un sistema.
- Implementar formas de gestión en cualquier empresa por medio de programas, reemplazando los métodos tradicionales de trabajo.

4.6 Situación actual

Actualmente el Instituto de Educación Nova Terra no cuenta con un sistema que le permita llevar un control en el manejo de calificaciones, alumnos, docentes, materias y cobro de colegiaturas. El manejo de colegiaturas se lleva a cabo mediante una hoja de cálculo del programa de Excel, donde se anota el nombre del alumno con la fecha de pago, teniendo como respaldo el uso de una libreta para anotar las respectivas cuotas de pago de cada alumno. Los docentes llevan un concentrado de las calificaciones de cada alumno así como del todo el grupo, teniendo los mismo docentes que llenar a mano cada una de estas hojas y calcular porcentajes y promedios manualmente.

Para la inscripción de alumnos es necesario llenar un formulario impreso que contiene los datos del alumno y también se utiliza Excel para generar un listado de alumnos para efectos internos como la generación de listas de asistencia. Informes como gráficas de aprovechamiento por grupo deben ser elaborados por los docentes, algunos de los cuales no tienen los conocimientos necesarios para hacerlo generando errores en los datos y haciendo un doble trabajo al tener que ingresar nuevamente los datos necesarios. No existe una unificación de información de todos los alumnos, por lo que se tienen que elaborar manualmente informes para analizar la situación académica de manera global.

4.7 Problemas detectados

Al no contar con un sistema que automatice las operaciones del registro de calificaciones, se pierde mucho tiempo en el cálculo de porcentajes y promedios, existe una desunificación de información, por lo que al querer elaborar informes globales esto se hace complicado, se genera redundancia de información y también existe mucha pérdida de tiempo en la recopilación de todos los datos.

Existen errores en la inscripción de alumnos, generalmente los datos siempre están desactualizados, las listas de asistencia siempre están incorrectas al iniciar el año o cuando en el transcurso del mismo se inscribe un alumno nuevo. No existen informes en el cobro de colegiaturas que permitan observar claramente aspectos como adeudos, descuentos y alumnos becados, lo único que les brinda el informe actual es la fecha de pago y manualmente se apoyan de una libreta para obtener cantidades.

La desunificación de información también provoca una lenta e imprecisa atención en la solicitud de información por parte de los padres de familia, ya que todo esta archivado y es necesario buscar y reunir los informes.

4.8 Áreas de oportunidad y objetivos

Área de oportunidad: Control escolar.

Objetivo: Desarrollar un sistema que permita automatizar el registro y control de calificaciones, docentes, materias, alumnos y cobro de colegiaturas.

Área de oportunidad: Reportes.

Objetivo: Análisis de información desde diferentes informes generados automáticamente con los datos ingresados por el usuario.

Área de oportunidad: Inscripciones.

Objetivo: Agilizar el proceso de inscripción y generar una organización en el listado de alumnos.

4.9 Alcance del sistema

La información generada por el sistema tendrá alcance en los departamentos de Administración y docencia del Instituto Integral de Educación *Nova Terra*. Todos los reportes que ambas partes necesitan se podrán obtener de manera oportuna y precisa.

Los padres de familia también serán beneficiados al poder el departamento de administración brindar un mejor servicio, ya que las demoras de búsqueda en los

archivos, la recopilación de información de diferentes profesores estará unificada y el sistema de cobros de las colegiaturas tendrá una mejor organización.

Existirá una organización en los datos de los alumnos, de sus calificaciones y de sus pagos. Este control se verá reflejado en las listas escolares, en el historial de calificaciones y el de sus calificaciones del ciclo en curso. Asimismo, los docentes también tendrán un control de sus datos y la actualización de los mismos será mucho más fácil y eficaz.

La administración escolar podrá detectar fácilmente muchos más detalles referentes a los cobros de colegiatura, tendrá toda la información que requiere en una sola base de datos acerca de los alumnos, materias, docentes, calificaciones y colegiaturas.

4.10 Definición de la posible alternativa de solución

Desarrollar un sistema de control escolar para el Instituto Integral de Educación Nova Terra, en el lenguaje de programación Visual Basic 6.0, que por lo tanto deberá ser ejecutado en un entorno Windows. Con este sistema se busca controlar el registro y control de alumnos, docentes y calificaciones, pago de colegiatura, agilizar los procesos de búsqueda, actualización de datos y cálculo de promedios y porcentajes para cada evaluación. Generar los reportes necesarios, que serán creados con la aplicación de Crystal Reports, para mostrar la información en el momento oportuno y sirvan de apoyo en la toma de decisiones.

4.11 Ventajas y desventajas de la posible alternativa de solución

Ventajas:

- Agilización de operaciones y aumento de productividad al automatizar procesos de transacción, cálculo y búsqueda.
- Proporcionar un mejor servicio a los padres de familia con mayor rapidez.
- Unificación de información para los análisis globales que tenga que llevar a cabo la administración.
- Generación de informes con los que no se cuenta actualmente y que son necesarios para el análisis y función de la Administración.
- Existirá un mayor control y organización de los datos de los alumnos, docentes, materias y pago de colegiaturas con actualizaciones sencillas.
- Genera una comunicación constante entre las diferentes áreas de personal.
- Disponibilidad inmediata de la información.

Desventajas:

- Resistencia al cambio por parte de los usuarios.
- Mal uso del sistema por parte de los usuarios.
- Brindar mantenimiento al sistema una vez puesto en marcha lo cual genera un gasto adicional.
- Dependencia del sistema.
- Elevación de costos.

4.12 Estudio de factibilidad

a) Factibilidad técnica

En este aspecto se cuenta con dos laptops en el área administrativa y diez computadoras de escritorio conectadas en red para uso de alumnos y personal

docente así como una impresora y copiadora. Cabe mencionar que sólo cuatro de éstas computadoras se utilizarán para ejecutar el sistema en red ya que son insuficientes los recursos de las demás para correr el sistema.

Las características técnicas de los equipos mencionados anteriormente son las siguientes:

Laptop 1:

- Procesador Intel Atom N455 a 1.66Ghz
- Sistema operativo Windows XP Professional
- 1Gb RAM
- 250Gb Disco duro
- Puerto Ethernet
- Tarjeta de red inalámbrica 802.11b/g/n

Laptop 2:

- Intel Pentium Dual Core T4400 a 2.2Ghz
- Sistema operativo Windows XP Professional
- 320Gb Disco Duro
- 2Gb RAM
- Puerto Ethernet
- Tarjeta de red inalámbrica 802.11b/g/n

Computadora escritorio 1:

- Procesador Athlon XP 2500 1.83Ghz
- Memoria SDRAM 256MB
- Disco Duro de 40GB
- Puerto Ethernet
- Sistema operativo XP Profesional

Computadora escritorio 2:

- Procesador Athlon XP 2200 a 1.8Ghz
- Memoria SDRAM 256MB
- Disco Duro de 40GB
- Puerto Ethernet
- Sistema Operativo XP Professional

Computadora escritorio 3:

- Procesador Pentium 4 a 1.8Ghz
- Memoria SDRAM 512MB
- Disco Duro de 40GB
- Puerto Ethernet
- Sistema Operativo XP Professional

Computadora escritorio 4:

- Procesador Pentium 4 a 1.8Ghz
- Memoria RAM 512MB
- Disco Duro de 40GB

- Puerto Ethernet
- Sistema Operativo XP Professional

b) Factibilidad económica

Se calcula que se invertirá un total de doscientas cuarenta horas en la codificación del sistema y plan de pruebas con un precio de sesenta pesos por hora, más un costo final por el diseño y análisis del mismo de tres mil doscientos pesos.

Actividad	Horas	Precio	Subtotal
Codificación y plan de pruebas	240	\$60.00	\$14,400.00
Diseño y análisis	40	\$80.00	\$3,200.00
TOTAL			\$17,600.00

El instituto deberá solventar también los insumos extras como la energía eléctrica, el gasto de las impresiones que se generen, así como el mantenimiento del sistema.

c) Factibilidad operativa

Para la instalación del sistema se tendrá que capacitar al personal que usará el mismo, ya que actualmente no se tiene ninguno instalado en el instituto y el personal carece de experiencia en el manejo del mismo. En este factor se deberá tomar en cuenta un gasto de cien pesos por hora con un total de dos horas diarias por una semana finalizada la instalación.

Actividad	Horas	Precio	Subtotal
Capacitación	10	\$100.00	\$1,000.00

En otro aspecto, será también necesaria la instalación de software adicional para que el sistema pueda crear sus informes. Este gasto será generado una sola vez y el software adquirido podrá seguir siendo usado si tiempo después se decide renovar el sistema.

Software	Cantidad	Precio	Subtotal
Crystal Reports versión 8.5	1	\$3,949.00	\$3,949.00

Por lo tanto, en el área de factibilidad operativa existe un gasto total de cuatro mil novecientos cuarenta y nueve pesos como lo muestra la siguiente tabla:

Factor	Subtotal
Capacitación	\$1,000.00
Crystal Reports versión 8.5	\$3,949.00
TOTAL	\$4,949.00

Al analizar en conjunto cada una de las áreas de factibilidad se puede obtener el costo total del desarrollo:

Factor	Subtotal
Codificación y plan de pruebas	\$14,400.00
Diseño y análisis	\$3,200.00

Capacitación	\$1,000.00
Crystal Reports versión 8.5	\$3,949.00
TOTAL	\$22,549.00

El estudio anterior indica que el Instituto puede seguir adelante con el proyecto en el área de factibilidad técnica al contar con suficientes computadoras con los recursos necesarios para cada tipo de usuario, una impresora y la instalación necesaria para configurar el sistema en red local.

Se observa en el estudio de factibilidad económica el gasto del desarrollo del proyecto mismo, y además deberá pagar el gasto de capacitación a usuarios y el software adicional para generación de reportes en la factibilidad operativa.

Se genera un gasto total de veinte dos mil quinientos cuarenta y nueve pesos que podrá cubrir el Instituto de manera parcial en tiempo determinado por lo que el desarrollo del proyecto resulta viable.

4.13 Descripción general del sistema propuesto

El sistema deberá contener los siguientes módulos para realizar funciones requeridas:

- Un control de ciclo.
- Un control de colegiaturas.
- Un control de materias.
- Un control de calificaciones.

- Un control de grupos.
- Un control básico de herramientas de configuración para el mismo sistema.
- Un control de ayuda que permita auxiliar al usuario en el manejo del sistema.

Asimismo, el sistema propuesto deberá arrojar los siguientes informes:

- Historial académico del alumno.
- Calificaciones del alumno en el ciclo actual.
- Listado de los docentes asignados a un grupo con sus respectivas materias en el ciclo actual.
- Listado de alumnos con cuidados especiales.
- Listados de alumnos en un grupo.
- Listado de docentes activos.
- Listado de docentes inactivos.
- Listado del estado de las colegiaturas por grupo.

Por último, será necesario que el sistema pueda restringir:

- El acceso al sistema, evaluando el tipo de usuario ya sea docente o administrativo.
- Sólo los docentes podrán registrar calificaciones en las respectivas materias asignadas.

4.14 Determinación de los requerimientos

Los requerimientos de información son la base de nuestro sistema, y forma toda la información que el sistema tendrá que procesar. Los siguientes requerimientos forman parte del Instituto Integral de Educación Nova Terra.

Datos de alumnos

- Nombre. Es el nombre completo del alumno.
- Grado que cursará. Indica el grupo al que pertenecerá el alumno.
- Nacimiento. Contiene el lugar, el estado y la fecha de nacimiento del alumno.
- Escuela de procedencia. Define el nombre de la escuela donde el alumno cursaba anteriormente.
- CURP. Clave Única de Registro de Población que otorga el gobierno.
- Sexo. Identifica el sexo del alumno ya sea masculino o femenino.
- Nombre del padre, ocupación y teléfono. Nombre completo del padre, su ocupación, y el teléfono en el cual se le puede localizar para cualquier consulta.
- Nombre de la madre, ocupación y teléfono. Nombre completo de la madre, su ocupación, y el teléfono en el cual se le puede localizar para cualquier consulta.
- Domicilio. La dirección del alumno que incluye la calle, número, colonia, y código postal para alguna visita específica.
- Delegación o municipio. Es la entidad municipal donde radica actualmente el alumno.
- Entidad federativa. El estado al que pertenece la delegación o municipio de la radicación del alumno.

- Teléfono particular. El teléfono donde se puede localizar al alumno o padres de familia en horario extra clase.
- Atención especial. Se debe especificar si el alumno sufre de asma, pie plano, vista, alergia, requiere de algún medicamento u otro síntoma que deba tomar en cuenta el personal de la institución. Asimismo, es necesario especificar la medicación u observación del o los cuidados.
- Tipo de sangre. Identifica el tipo de sangre del alumno para cualquier caso de emergencia.

De estos datos se ocupa el nombre completo del alumno y su grupo para la elaboración de las listas de asistencias y observaciones que se entregan a cada docente para evaluar a los alumnos.

Datos de Ciclo

- Fecha de inicio. Es la fecha del inicio de periodo de un nuevo ciclo, está representado por el año en el formato de cuatro dígitos (1999).
- Fecha de fin. Es la fecha de fin de periodo de un nuevo ciclo, está representado por el año en el formato de cuatro dígitos (1999).

Los datos de ciclo son necesarios para determinar el periodo en que una materia y calificación fue asignada.

Datos de Materias

- Nombre de materia. Nombre que se asigna a cada materia y permite la descripción general de la misma.

- Idioma. Permite la identificación del idioma de la materia, ya que la institución es bilingüe, existen materias impartidas en español e inglés.
- Grado. Define el grado al que se imparte cierta materia, puede ser de uno a seis.
- Tipo. Los parámetros válidos para este campo son curricular y extracurricular. Este dato permitirá la filtración de registros para los reportes, ya que la institución separa las materias por idioma y tipo.
- Relevancia. Permite identificar la importancia de la materia.

Datos de docentes

- Nombre. Nombre completo del docente que sirve para su identificación.
- CURP. Clave Única de Registro de Población que otorga el gobierno.
- RFC. Clave del Registro Federal de Contribuyentes del docente.
- Domicilio. Especifica la dirección del docente con la calle, número y colonia en caso de requerirlo.
- Código postal. Indica el código postal del domicilio especificado.
- Estado civil. Los parámetros válidos para este campo son: soltero, casado o divorciado.
- Fecha de nacimiento. Se utiliza para establecer la fecha de nacimiento del docente y debe contener el día, mes y año de nacimiento.
- Último grado de estudios. Indica el último nivel académico cursado por el docente.
- Teléfono. Identifica el teléfono del docente en el cual se le puede contar en caso de requerirlo, éste debe indicar el área más siete dígitos.
- Correo electrónico. Debe indicar el correo electrónico utilizado por el docente como medio de contacto, en caso de tenerlo.

- Cargo. Los docentes tienen asignaciones de cargo diferentes, pueden tener el cargo de docente de español, inglés, música, educación física o computación.
- Observaciones. Especifica cualquier tipo de observación o comentario al respecto del docente que se deba tomar en cuenta.

Datos de grupo

- Grado. Es un número entero del uno al seis que especifica el grado de un grupo.
- Grupo. Contiene una letra del alfabeto que en conjunto con el grado identifican de manera única un grupo.
- Número de alumnos. Es un número que especifica la capacidad máxima de alumnos en un grupo.

Datos de asignación materia docente

Antes de registrar calificaciones, los docentes ya deben tener asignados las materias que deben impartir y el grupo en que deben impartir esas materias. Por lo tanto se necesita:

- Nombre del docente.
- Nombre de materia.
- Grado y grupo.
- Ciclo.

Datos de colegiatura

Existe un reporte actualmente que maneja el estado de colegiaturas, éste se elabora por grupo y contiene los siguientes datos:

- Grupo.
- Nombre del alumno.
- Cada mes de pago. La colegiatura se paga de manera mensual, abarcando los doce meses que contiene el año y que deben ser mostrados en el reporte.
- Fecha de pago. Se debe registrar la fecha de pago de cada mes, esto indica una colegiatura pagada a diferencia de un mes sin registro que significa una colegiatura que aún se debe. Existen tres diferentes modalidades de pago:

a) Mensual

b) Semestral

c) Anual

Cada una implica la utilización de diferentes descuentos o cantidades extras del pago actual que la institución maneje como se mencionan a continuación.

a) Mensual. Este tipo de modalidad abarca el pago de un solo mes. Dónde si el pago se realiza entre el rango de días:

1 – 5. Se realiza un 5% sobre el pago de colegiatura.

6 – 10. Se paga la cantidad normal establecida de colegiatura.

11 – Adelante. Se paga un 10% más sobre el pago de colegiatura.

b) Semestral. Esta modalidad se debe realizar con el pago de seis meses otorgando un 5% de descuento por pronto pago.

c) Anual. En este tipo de modalidad se realiza el pago de cada uno de los 12 meses que integran el año, otorgando un 10% de descuento sobre la cantidad de pago normal de colegiatura.

Datos de instituto

- Nombre de centro de trabajo. Es el nombre que la institución utiliza de manera oficial en el catálogo de centros de trabajo.
- Clave de centro de trabajo. Clave única que se otorga al instituto para su identificación.
- Zona escolar. Delimitación de la ubicación geográfica para cada centro de trabajo.
- Sector.
- Domicilio. Dirección actual de las instalaciones del instituto.
- Delegación. Localidad del instituto.

Datos calificaciones

Las calificaciones se registran manualmente por cada docente en dos reportes, uno grupal donde se especifica:

- Grupo.
- Nombre de materia.
- Número de lista. Indica el número de lista de un alumno en un grupo.
- Nombre de cada alumno del grupo.
- Mes. Indica el mes en que una calificación fue asignada. Los meses válidos son Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre, enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio.
- Bimestre. Un número de cinco bimestres conforman la calificación final de un alumno, dónde cada uno de estos bimestres es el resultante del promedio de dos meses correspondientes a uno de los cinco bimestres.

- Calificación. Una calificación válida debe estar entre el rango de cinco punto cero y diez. Los docentes asignan ésta calificación en cada uno de los meses.
- Promedio grupal. Se indica el promedio grupal por mes y bimestre.

El segundo reporte es individual y debe contener:

- Nombre del alumno.
- Grupo.
- Número de lista.
- Nombre de cada materia.
- Mes.
- Bimestre.
- Calificación.
- Número de faltas. Inasistencias que el alumno tuvo en un determinado mes.
- Promedio de cada mes y bimestre.

De este último reporte se debe obtener un reporte de las materias de español y otro únicamente de las materias de inglés.

Datos de inscripción

Cuando el alumno se inscribe se debe entregar un informe a los padres de familia que debe contener todos los datos del alumno que se mencionaron anteriormente con los siguientes datos adicionales:

- Fecha de llenado. Fecha actual en que el informe se elaboró, especificando el día mes y año.

- Firma del padre o tutor.
- Firma de la madre.
- Firma de la institución.
- Número de folio.
- Firma del director y sello de la escuela.

Este informe también debe contener los siguientes datos del instituto:

- Clave de centro de trabajo.
- Nombre de centro de trabajo.
- Zona de centro de trabajo.
- Sector.

4.15 Diagramas de flujo de datos del sistema propuesto

A continuación se presentará esquemáticamente el funcionamiento del sistema propuesto y la explicación general de cada uno de estos esquemas. Los diagramas de flujo de datos sirven como referencia para saber de qué manera fluye la información dentro del mismo sistema y la forma de almacenarla.

Figura 4.15.1 El diagrama de contexto muestra el panorama general y la visión más amplia acerca del funcionamiento del sistema. Se observan las entidades externas, secretaria, docente, subdirector, director y tutor, los flujos de datos de entrada como de salida que se manejan y la existencia de un solo proceso general que representa a todos los procesos que encontraremos en los siguientes diagramas.

Figura 4.15.2 Al ampliar la vista del diagrama de contexto se encuentran los ocho procesos principales: administrar docentes, administrar grupos, administrar alumnos, administrar materias, administrar ciclo, asignar materia a docente y asignación de calificación y generar reportes para crear las funciones del sistema. Los flujos de datos que se encuentran en el primer diagrama aparecen de manera constante y de igual forma se mantendrán en los todos los siguientes niveles. Pero cada uno de estos procesos contiene elementos como almacenes de datos y subprocessos que se detallan en los diagramas hijos.

Figura 4.15.3 Este diagrama muestra el primer diagrama hijo que se desprende del diagrama padre administrar ciclo. Éste también contiene tres subprocessos que son registrar, modificar y consultar ciclo. Se puede observar que la dirección de los flujos de datos de un almacén hacia un proceso varía en cuestión de la función que se requiera, si es consulta o registro. En este proceso sólo se requiere el almacén de datos de ciclo para los tres procesos.

La entidad secretaria se encarga de proporcionar los datos del ciclo para registrar uno nuevo, o bien de ingresar la fecha de fin de ciclo al sistema para la modificación del mismo. Cuando el ciclo ha sido almacenado es posible consultarlo y utilizarlo en el proceso de generar reportes.

Figura 4.15.4 El diagrama padre asignar grupos también tiene sus procesos hijos dónde la entidad externa de secretaria captura los datos correspondientes para el registro de un grupo. El flujo de estos datos llega hasta el almacén de grupos para realizar dicho registro y así obtener la salida de información. En este diagrama se

aprecia el subproceso que permite la modificación de datos de los grupos que utiliza el mismo almacén de grupos para la modificación y consulta de datos, en dónde este último proceso envía el flujo de sus datos hacia el proceso para generar reportes como en el diagrama 4.15.3.

Figura 4.15.5 En seguida se muestra el diagrama para la administración de materias que cuenta con los mismos subprocesos que los diagramas anteriores: el registro, la modificación y consulta de datos de las materias que son indispensables para poder asignarle a un docente la misma, siendo éste uno de los flujos de datos de salida generado y el otro hacia el proceso de generar reportes para el informe de materias activas.

Contiene un solo almacén para los tres procesos y la entidad externa secretaria es la encargada de de la introducción de datos.

Figura 4.15.6 Este diagrama muestra los procesos hijo del proceso padre administrar docentes: registro de docentes, modificar docentes y consultar datos de docente. El flujo de datos de entrada es proporcionado por la entidad secretaria que debe ingresar los datos necesarios para generar un nuevo registro y proporcionar el identificador de un docente para poder modificar al mismo.

Para el resguardo y consulta de datos de estos procesos únicamente se necesita del almacén docente, y es necesario utilizar el proceso de consulta para generar una salida de información que será utilizada en el proceso generar reportes.

Figura 4.15.7 El siguiente proceso hijo se desprende del diagrama padre administrar alumnos. Los procesos hijos válidos es inscribir alumno, modificar alumno, consultar

alumno, generar cobro, cobrar colegiatura y consultar colegiatura. Ya que es necesario el registro y consulta para la reutilización de datos, es preciso contar con un almacén de datos que funja con dicha función.

A diferencia de los diagramas vistos anteriormente, en éste se utilizan tres almacenes de datos que son alumnos, grupos y colegiatura, ya que un alumno debe estar registrado en un grupo previamente dado de alta para su correcta identificación en la Institución lo que genera un flujo de datos de salida del segundo almacén.

La entidad secretaria se encarga de la captura de datos de entrada que son recibidos al final por el proceso de generar reportes.

Estos mismos datos de alumno son utilizados en los procesos hijo generar cobro y cobrar colegiatura. El primer proceso permite añadir en el almacén colegiatura los nuevos datos que relacionan a los alumnos con el registro de sus cobros, una vez hecho este proceso se puede cobrar la colegiatura y registrarla en el almacén correspondiente.

Figura 4.15.8 Cuando se ha registrado el ciclo, los grupos, materias y los docentes en su totalidad, puede procederse a utilizar el proceso para asignar un docente a una materia, este diagrama obtiene datos de entrada de la secretaria así como de los procesos de consulta de los datos de ciclo, grupos, materias y los docentes observados en los diagramas de las figuras 4.15.3 hasta 4.15.7.

Todos los datos generados de los procesos hijos se guardan en el almacén intermedia y son enviados como un flujo de salida hacia el proceso de generar reportes que los recibirá como un dato de entrada.

En contraste con los otros diagramas, en éste no existe el proceso de modificación ya que la estructura del sistema no lo permite. En su lugar aparece el proceso de eliminación que es posible ejecutarlo antes de utilizar los datos en el cualquier otro proceso.

Figura 4.15.9 Al igual que en los otros diagramas, también se puede apreciar tres procesos hijos comunes: registrar calificación, consultar evaluación y modificar evaluación.

Se observa la entidad de docente como único medio de entrada de información hacia los procesos que este diagrama muestra. Para todo el flujo de datos que se manipula se extrae información de los almacenes intermedia, alumnos, y calificaciones, donde este último funge también como entrada.

Existe una estructura mucho más compleja en este diagrama ya que es mucho mayor el flujo de datos que se maneja así como los mismos procesos involucrados.

El proceso de consulta de calificación tiene como flujo de salida datos que viajan hacia el proceso de generar reportes para elaborar informes de evaluación.

Figura 4.15.10 El último diagrama que se muestra se desprende del proceso padre generar reportes y cada proceso hijo puede transportar una gran cantidad de flujo de datos derivados de todos los procesos padre que se visualizan en la figura 4.15.2, lo que deja una estructura muy compleja.

Se puede visualizar cada uno de los reportes generados al final por el sistema y cada una de las entidades que participa en el proceso de generación de información o bien de recibirla.

La generación de reportes es básicamente el último paso del sistema y uno de los más importantes ya que gran parte de la utilidad del mismo depende en gran medida de los mismos.

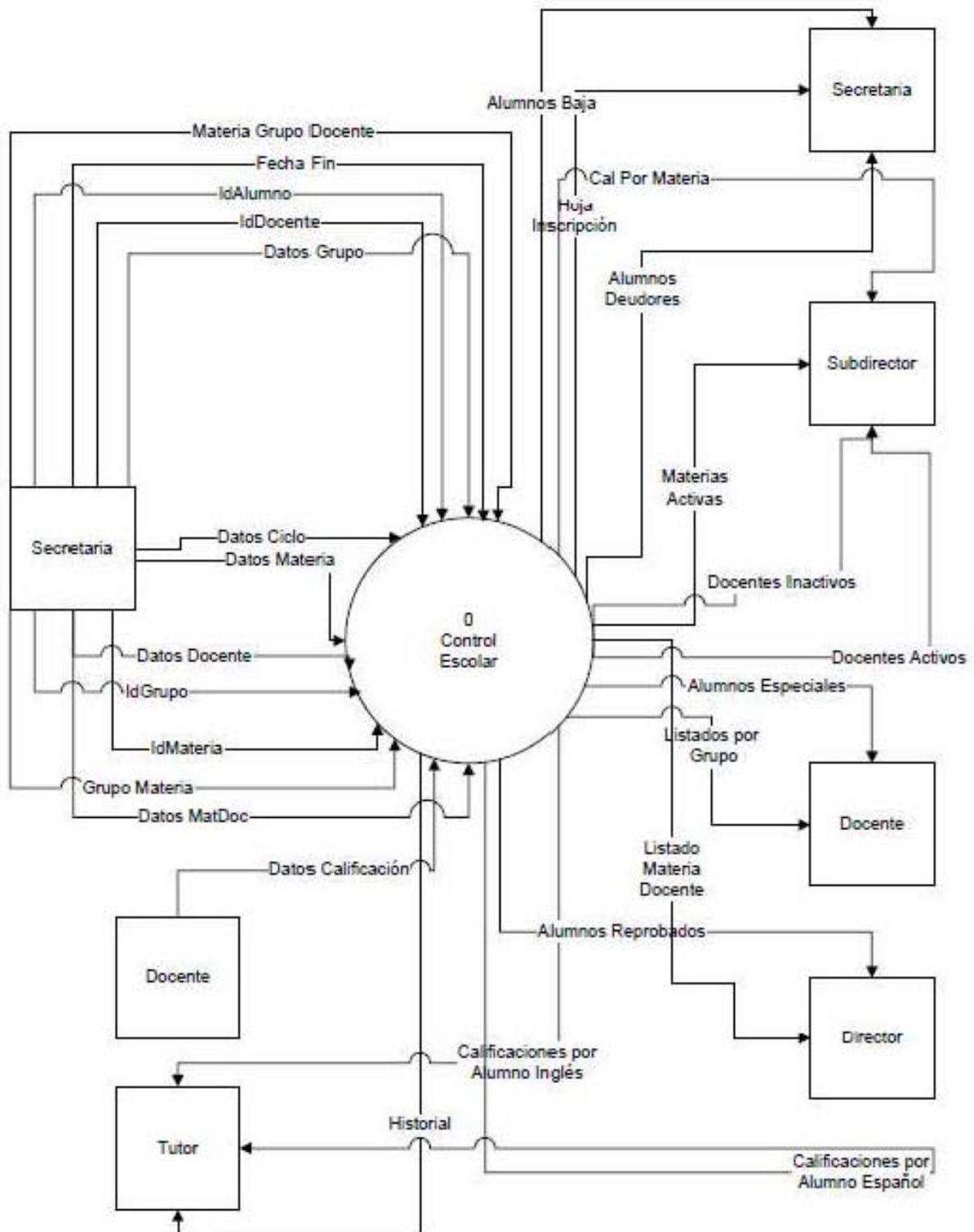


Figura 4.15.1. Diagrama de contexto.
Fuente. Elaboración propia.

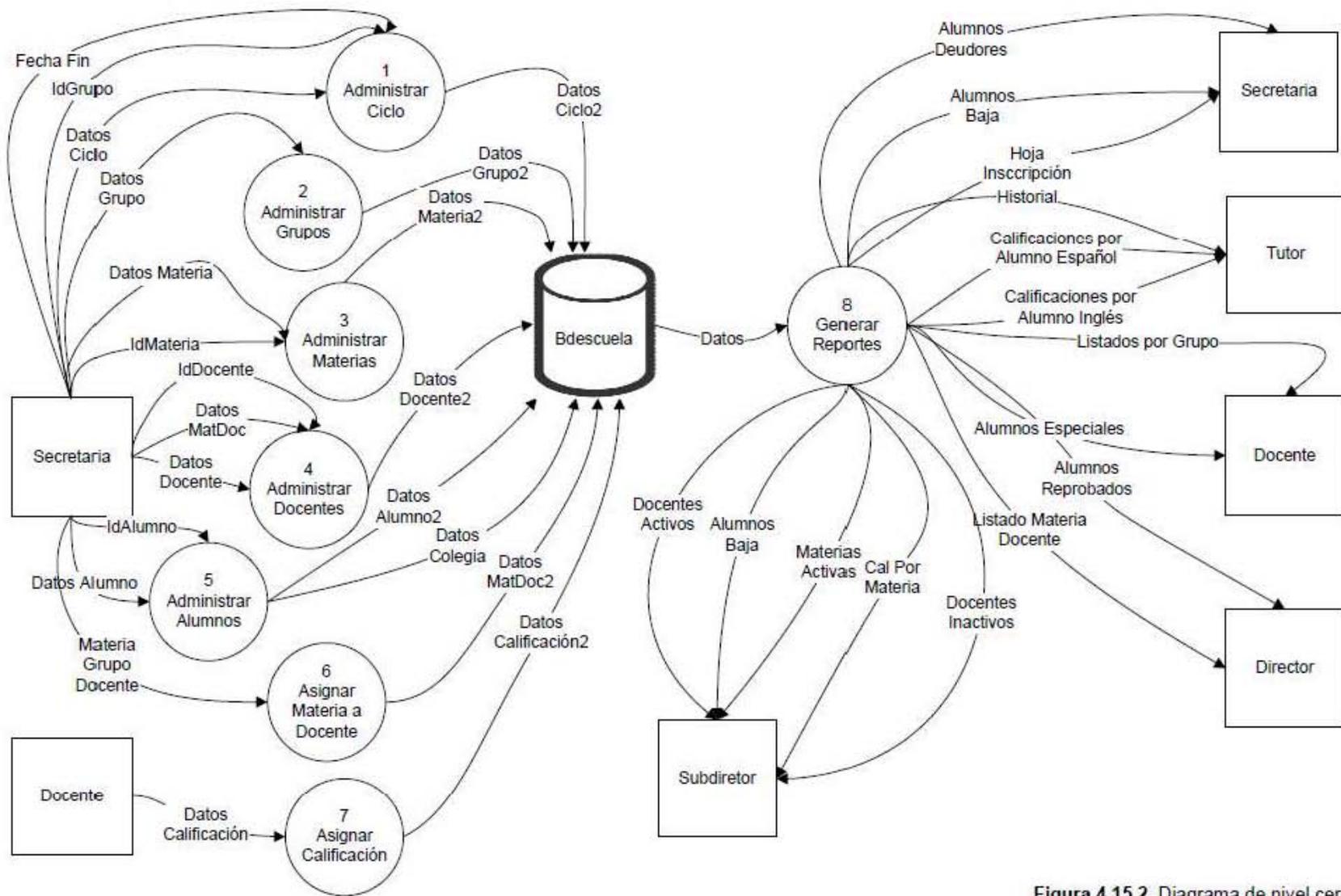


Figura 4.15.2. Diagrama de nivel cero.
Fuente. Elaboración propia

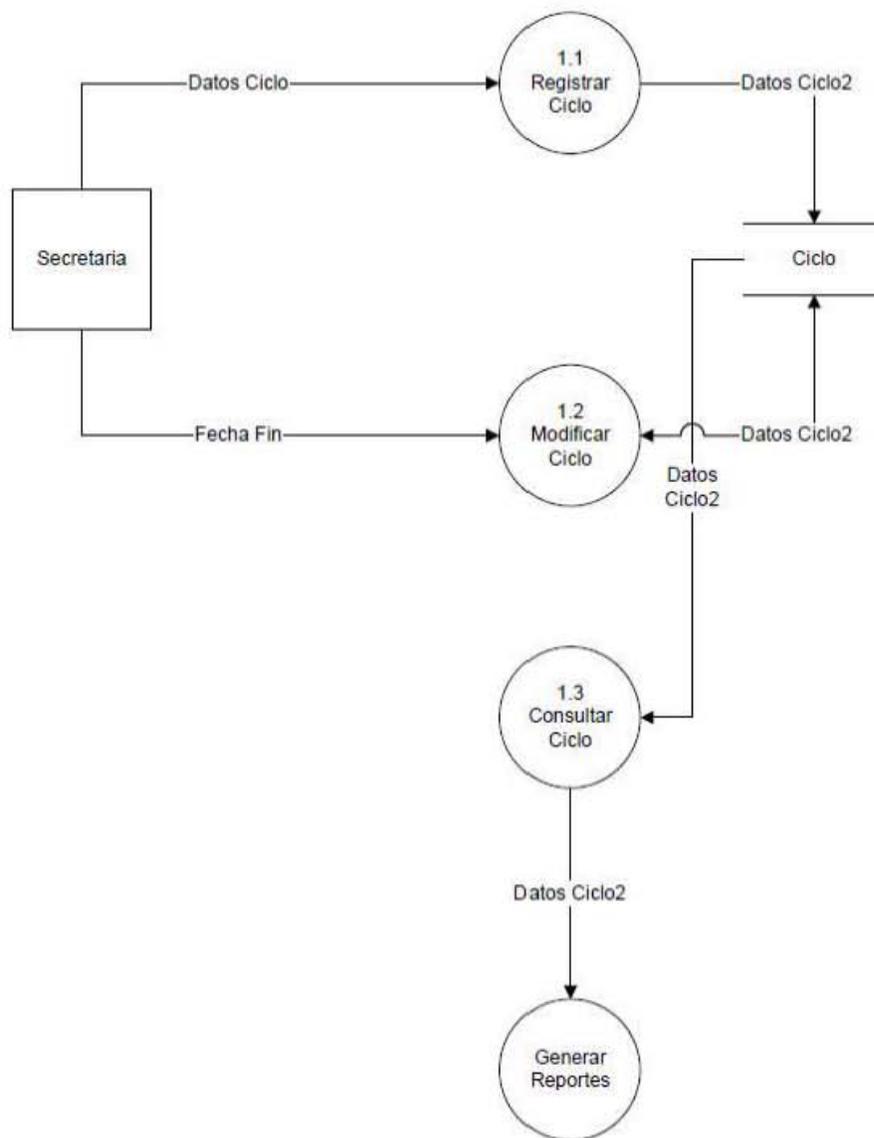


Figura 4.15.3. Diagrama de proceso 1.
Fuente. Elaboración propia.

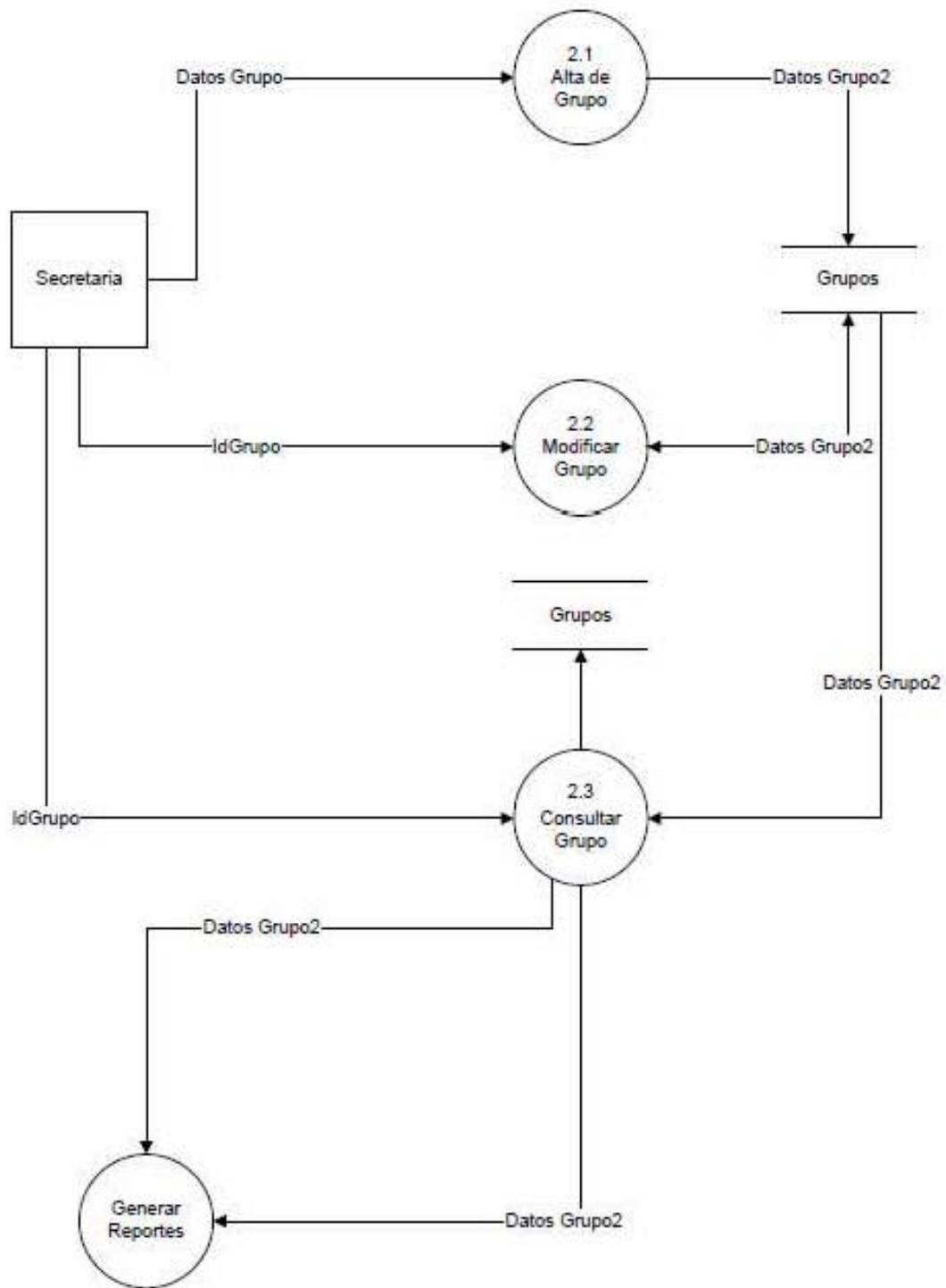


Figura 4.15.4. Diagrama de proceso 2.
Fuente. Elaboración propia.

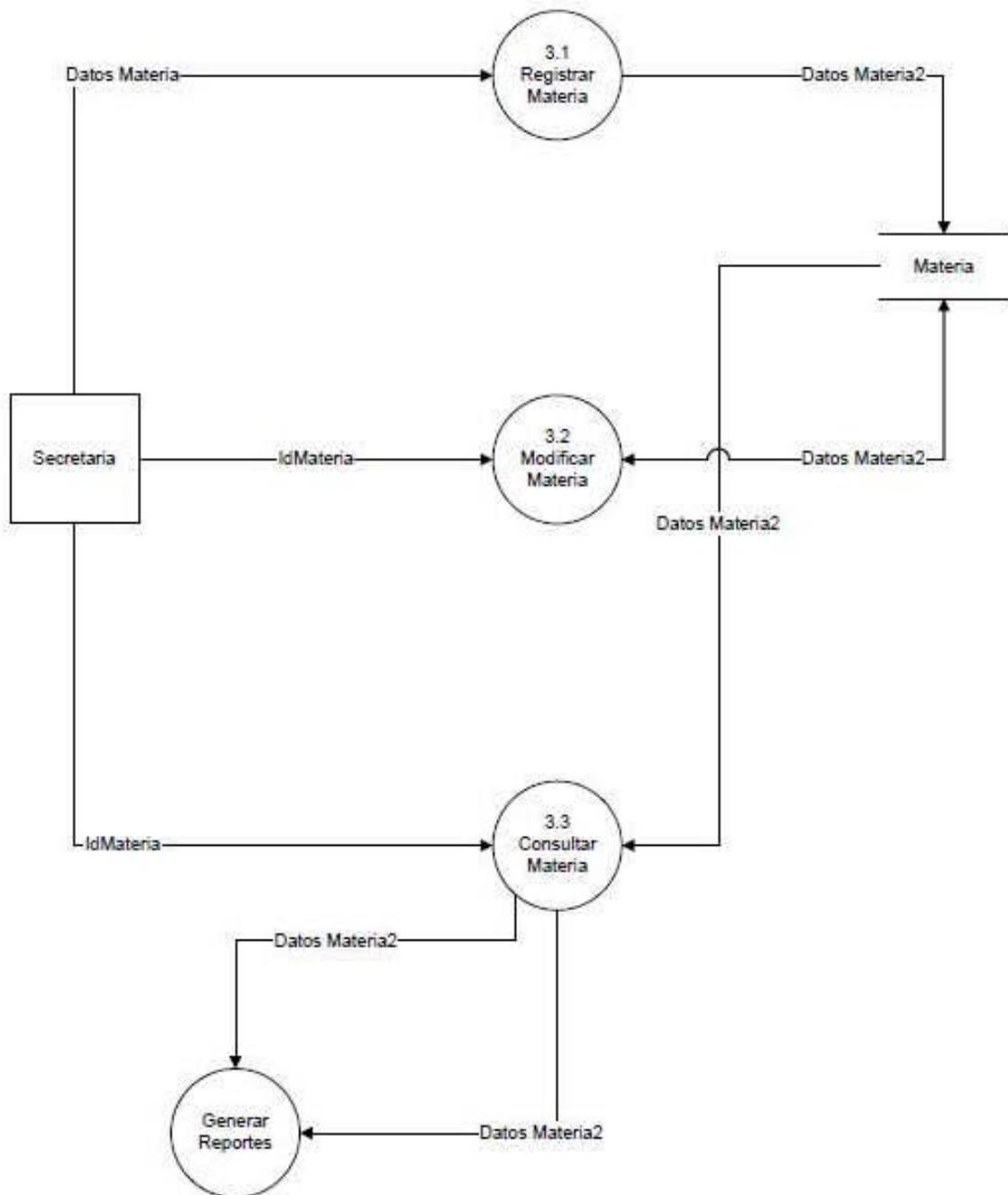


Figura 4.15.5. Diagrama de proceso 3.
Fuente. Elaboración propia.

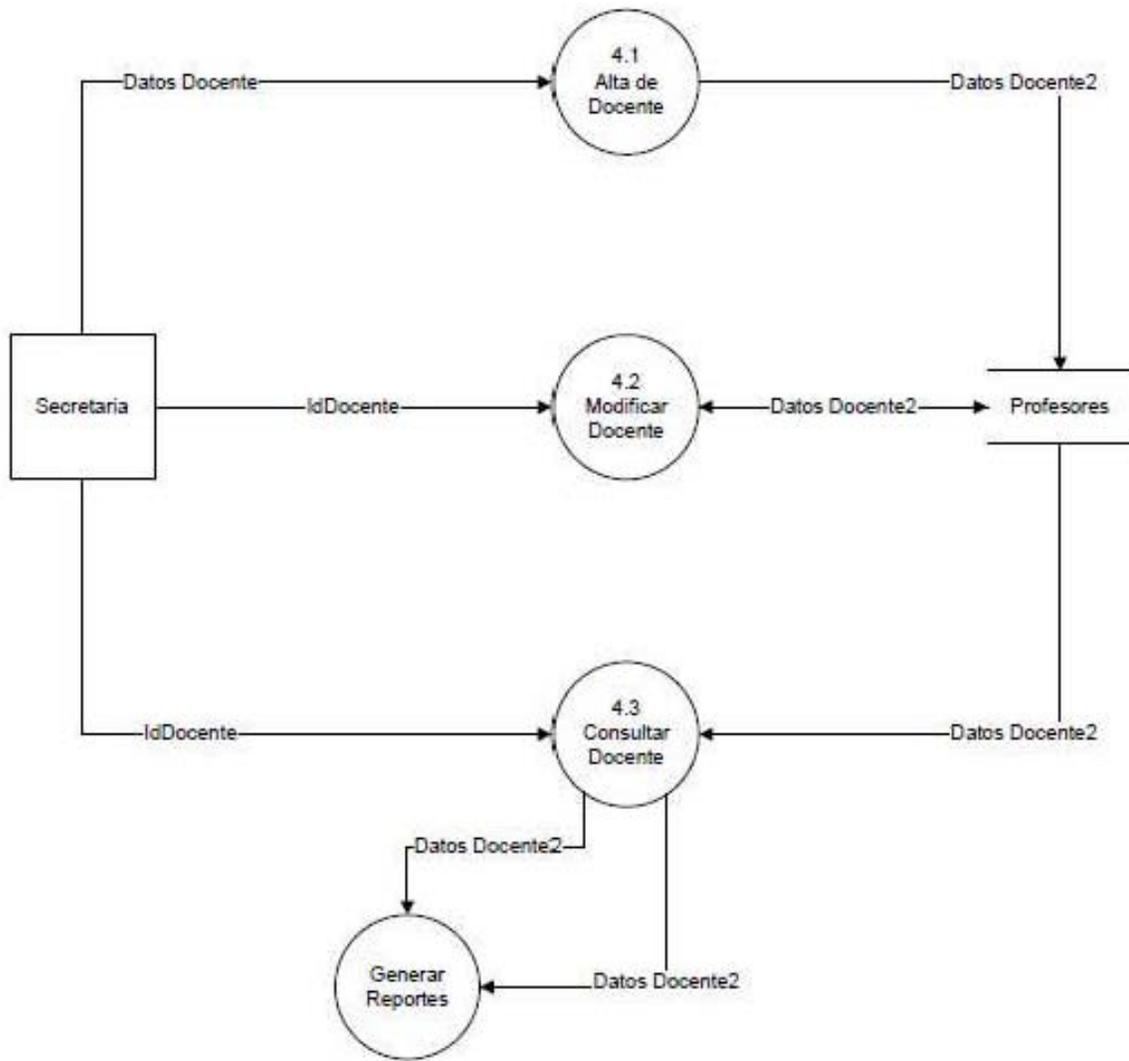


Figura 4.15.6. Diagrama de proceso 4.
Fuente. Elaboración propia.

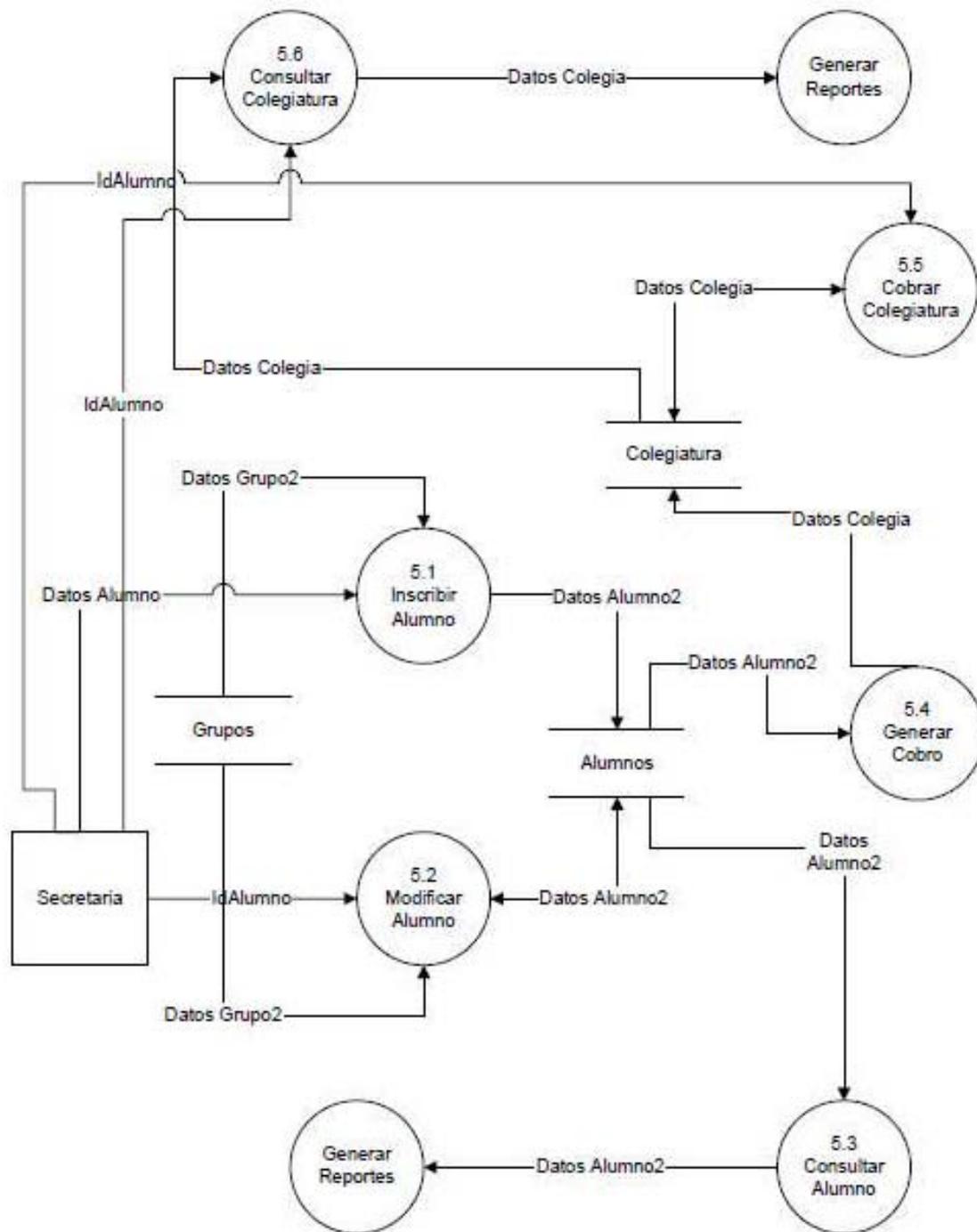


Figura 4.15.7. Diagrama de proceso 5.
Fuente. Elaboración propia.

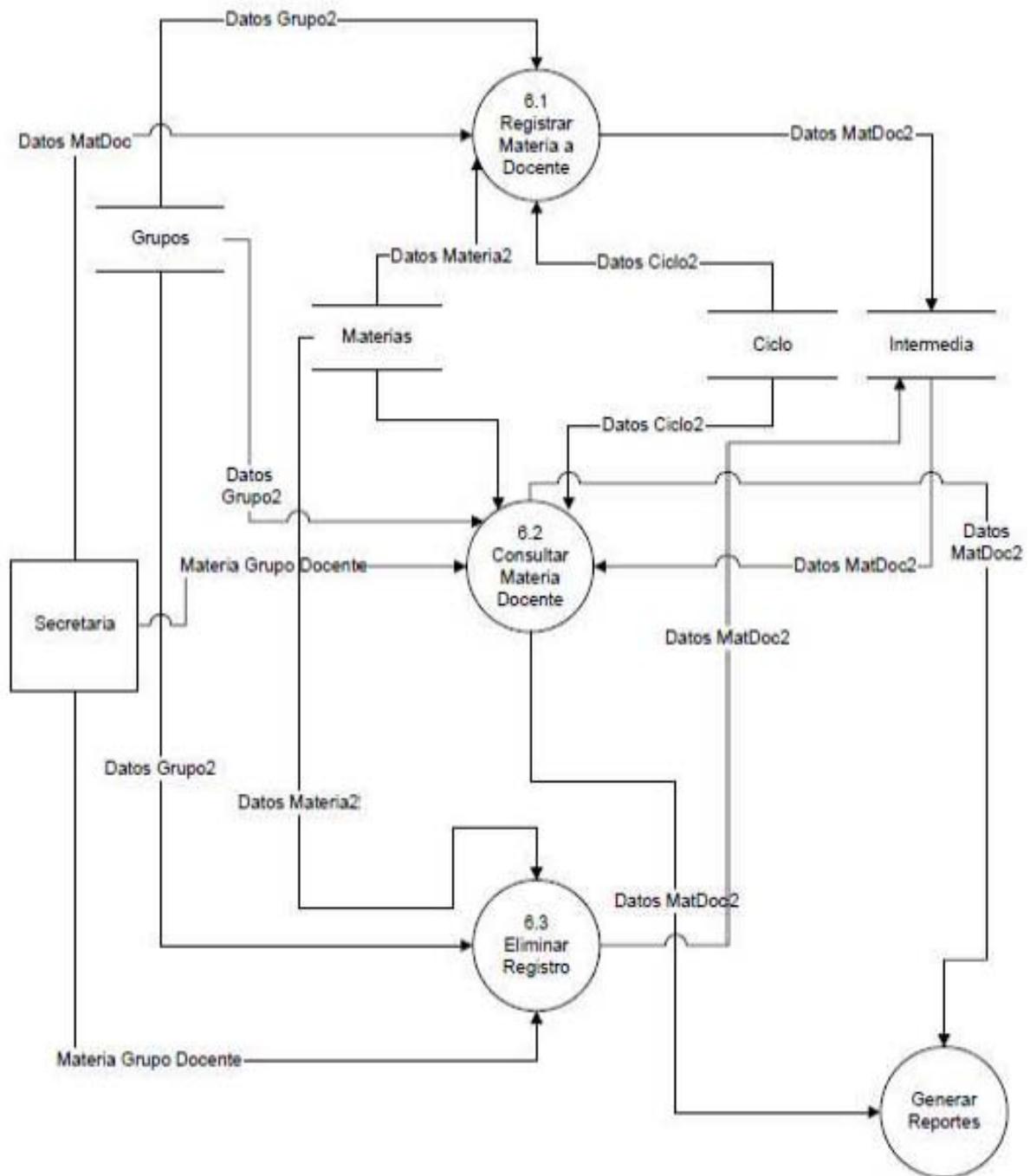


Figura 4.15.8. Diagrama de proceso 6.
Fuente. Elaboración propia.

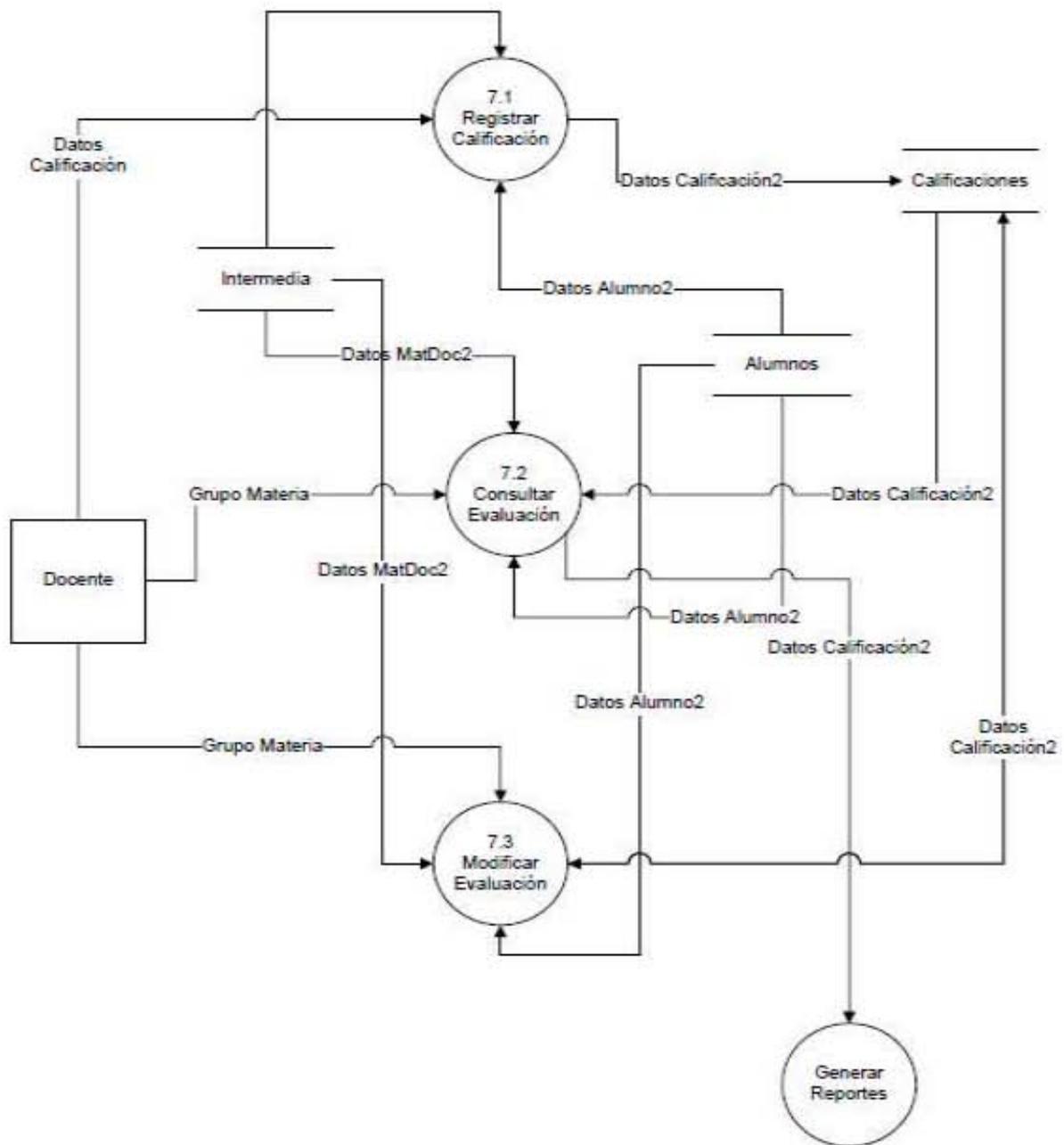


Figura 4.15.9. Diagrama de proceso 7.
Fuente. Elaboración propia.

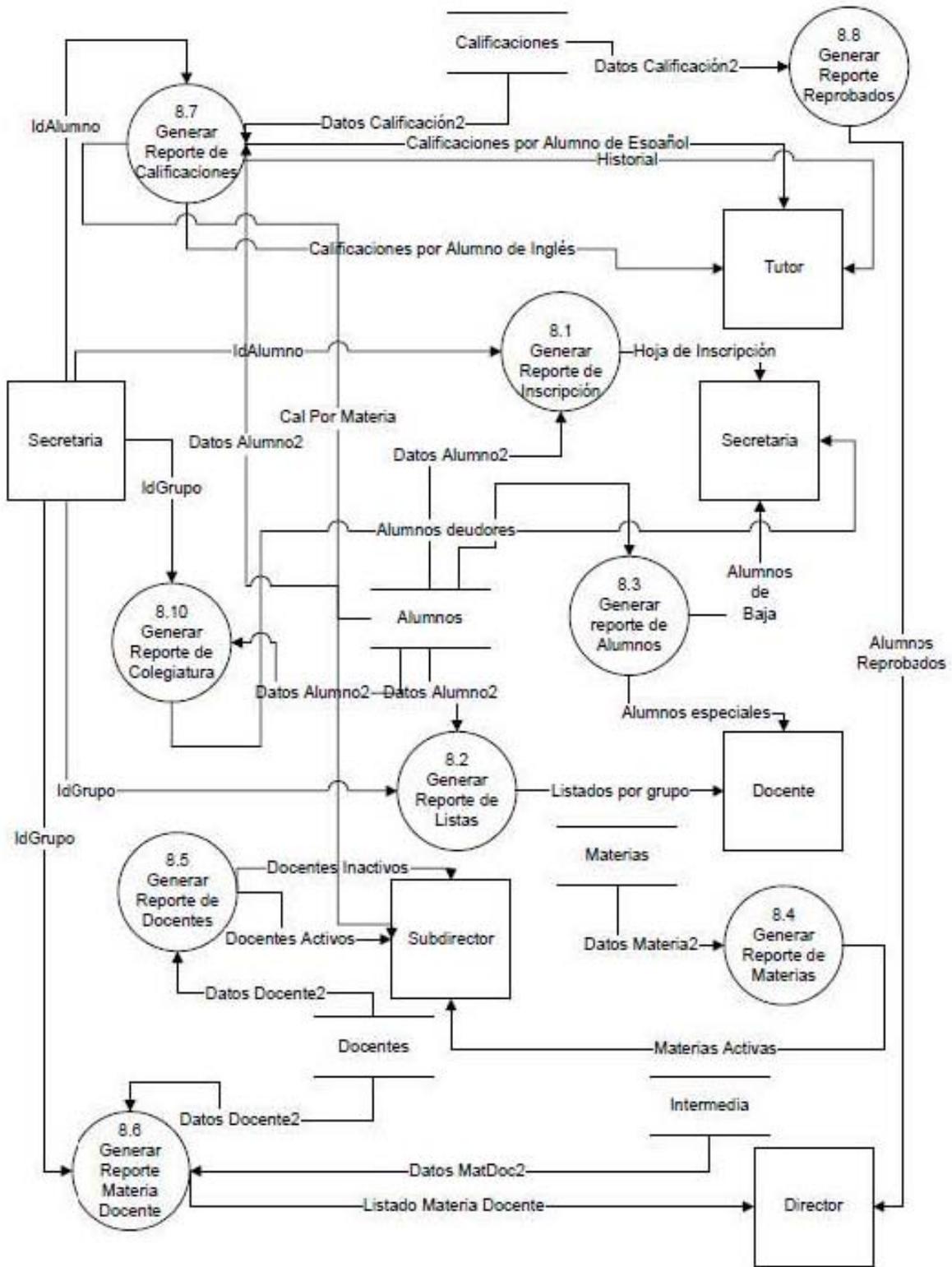


Figura 4.15.10. Diagrama de proceso 8.
Fuente. Elaboración propia.

4.16 Español estructurado

CREAR REGISTRO DE ALUMNO

Var

total_alumnos,idgrupo:entero

Inicio Registro

Total_alumnos=0

Leer idgrupo

Hacer mientras existan más alumnos en Alumnos

Si Alumnos.idgrupo=idgrupo entonces

total_alumnos=total_alumnos+1

Fin si

Fin Hacer

Si total_de_alumnos=Grupo.noalum entonces

Mostrar mensaje"EL CUPO PARA ESTE GRUPO ESTA AL MÁXIMO
FABRIR DE ABRIR UNO NUEVO"

Otro

Leer fecha de registro

Guardar Alumnos.fecharegis

Leer nombre de alumno

Guardar Alumnos.nombrealum

Leer apellido paterno

Guardar Alumnos.apellidopaterno

Leer apellido materno

Guardar Alumnos.apellidomaterno

Guardar Alumnos.idgrupo

Leer idciudad en Ciudad

Guardar Alumnos.idciudad

Leer fecha de nacimiento

Guardar Alumnos.fechanacimiento

Leer escuela de procedencia

Guardar Alumnos.escuelaprocedencia

Leer nombre de padre

Guardar Alumnos.nombrepadre

Leer ocupación de padre

Guardar Alumnos.ocupacionpadre

Leer teléfono de padre

Guardar Alumnos.telpadre

Leer nombre de madre

Guardar Alumnos.nombremadre

Leer ocupación de madre

Guardar Alumnos.ocupacionmadre

Leer teléfono de madre

Guardar Alumnos.telmadre

Leer calle

Guardar Alumnos.calle

Leer número exterior
Guardar Alumnos.noext
Leer número interior
Guardar Alumnos.noint
Leer colonia
Guardar Alumnos.colonia
Leer teléfono particular
Guardar Alumnos.telparticular
Leer CURP
Guardar Alumnos.curp
Leer código postal
Guardar Alumnos.cp
Leer sexo
Guardar Alumnos.sexo
Leer tipo de sangre
Guardar Alumnos.tiposangre
Leer estado de alumno
Guardar Alumnos.edo
Leer cuidado especial de asma
Guardar Alumnos.asma
Leer cuidado especial de pie plano
Guardar Alumnos.pie
Leer cuidado especial de vista
Guardar Alumnos.vista
Leer cuidado especial de alergia
Guardar Alumnos.alergia
Leer cuidado especial de medicamento
Guardar Alumnos.medicamento
Leer algún otro cuidado especial
Guardar Alumnos.otro
Leer medicación
Guardar Alumnos.medicación

Fin si
Fin Registro

ACTUALIZAR DATOS

Inicio de Actualizar
Leer idalumno
Buscar Alumnos.idalumno
Leer nombre de alumno
Actualizar Alumnos.nombrealum
Leer apellido paterno
Actualizar Alumnos.apellidopaterno
Leer apellido materno
Actualizar Alumnos.apellidomaterno
Leer idgrupo
Actualizar Alumnos.idgrupo

Leer idciudad en Ciudad
Actualizar Alumnos.idciudad
Leer fecha de nacimiento
Actualizar Alumnos.fechanacimiento
Leer escuela de procedencia
Actualizar Alumnos.escuelaprocedencia
Leer nombre de padre
Actualizar Alumnos.nombrepadre
Leer ocupación de padre
Actualizar Alumnos.ocupacionpadre
Leer teléfono de padre
Actualizar Alumnos.telpadre
Leer nombre de madre
Actualizar Alumnos.nombremadre
Leer ocupación de madre
Actualizar Alumnos.ocupacionmadre
Leer teléfono de madre
Actualizar Alumnos.telmadre
Leer calle
Actualizar Alumnos.calle
Leer número exterior
Actualizar Alumnos.noext
Leer número interior
Actualizar Alumnos.noint
Leer colonia
Actualizar Alumnos.colonia
Leer teléfono particular
Actualizar Alumnos.telparticular
Leer CURP
Actualizar Alumnos.curp
Leer código postal
Actualizar Alumnos.cp
Leer sexo
Actualizar Alumnos.sexo
Leer tipo de sangre
Actualizar Alumnos.tiposangre
Leer estado de alumno
Actualizar Alumnos.edo
Leer cuidado especial de asma
Actualizar Alumnos.asma
Leer cuidado especial de pie plano
Actualizar Alumnos.pie
Leer cuidado especial de vista
Actualizar Alumnos.vista
Leer cuidado especial de alergia
Actualizar Alumnos.alergia
Leer cuidado especial de medicamento

Actualizar Alumnos.medicamento
Leer algún otro cuidado especial
Actualizar Alumnos.otro
Leer medicación
Actualizar Alumnos.medicación
Fin Actualizar

IMPRIMIR LISTADO DE ALUMNOS

Inicio impresión
Leer idgrupo
Hacer mientras existan más alumnos en Alumnos
 Si Alumnos.idgrupo=idgrupo entonces
 Mostrar Alumnos.apellidopaterno
 Mostrar Alumnos.apellidomaterno
 Mostrar Alumnos.nombrealum
 Fin si
Fin Hacer
Mostrar Grupo.grado
Mostrar Grupo.grupo
Fin impresión

ACTIVAR NUEVO CICLO

Var
 bandera:entero
Inicio Activación Ciclo
 Bandera=0
 Leer fecha de inicio
 Leer fecha de fin
 Si fecha de fin >= fecha de inicio entonces
 Mandar mensaje"LA FECHA DE FIN DE CICLO NO PUEDE SER
 MAYOR O IGUAL A LA INICIAL"
 Otro
 Si fecha de fin<=fecha actual entonces
 Mandar mensaje "LA FECHA DE FIN DE CICLO NO PUEDE
 SER MENOR A LA FECHA ACTUAL"
 Otro
 Hacer mientras existan más registros en Ciclo
 Si Ciclo.fechaini y Ciclo.fechafin ya existen entonces
 Bandera=1
 Fin si
 Fin Hacer
 Si bandera=1 entonces
 Mandar mensaje"YA EXISTE UN CICLO ANTERIOR CON
 ESTOS CAMPOS, IMPOSIBLE GUARDAR CAMBIOS"
 Otro
 Guardar Ciclo.fechaini
 Guardar Ciclo.fechafin

Fin Si
Fin Si
Fin si
Fin Activación Ciclo

MODIFICAR CICLO

Inicio Modificar Ciclo
Leer fecha de fin
Si fecha de fin<=fecha actual entonces
Mandar mensaje "LA FECHA DE FIN DE CICLO NO PUEDE SER
MENOR A LA FECHA ACTUAL"
Otro
Guardar Ciclo.fechaini
Guardar Ciclo.fechafin
Fin Si
Fin Modificar Ciclo

CERRAR CICLO

Var
Bandera:entero
Inicio Cerrar Ciclo
Hacer mientras existan más alumnos en Alumnos
Hacer mientras existan más registros en Calificaciones
Si Alumnos.idalumno=Calificaciones.idalumno entonces
Si Calificaciones.sep=Nulo ó Calificaciones.oct=Nulo ó
Calificaciones.nov=Nulo ó Calificaciones.dic=Nulo ó
Calificaciones.ene=Nulo ó Calificaciones.feb=Nulo ó
Calificaciones.mar=Nulo ó Calificaciones.abr=Nulo
Calificaciones.may=Nulo ó Calificaciones.jun=Nulo
entonces
Mandar mensaje "NO SE PUEDE CERRAR CICLO
PORQUE AÚN EXISTEN CALIFICACIONES SIN
REGISTRAR"
Fin si
Fin Hacer
Fin Hacer
Buscar edo="ACTIVO" en Ciclo
Si Ciclo.edo="ACTIVO" entonces
Ciclo.edo="INACTIVO"
Otro
Mandar mensaje "NO EXISTE CICLO ACTIVO"
Fin Si
Fin Cerrar Ciclo

CREAR REGISTRO DE MATERIA

Inicio Registro Materia

Leer nombre de materia

Leer grado de materia

Hacer mientras existan más materias en Materias

Si Materias.nombre_mat=nombre de materia y Materias.grado=grado de materia entonces

Mandar Mensaje"ESTE NOMBRE DE MATERIA YA ESTA REGISTRADO PARA ESTE GRADO"

Otro

Guardar Materia.nombre_mat

Leer tipo de materia

Guardar Materia.tipo_mat

Guardar Materia.grado

Leer idioma de materia

Guardar Materia.idioma

Leer estado de materia

Guardar Materia.edo

Fin si

Fin Hacer

Fin Registro de Materia

MODIFICAR MATERIA

Inicio Modificar Materia

Leer id de materia

Leer nombre de materia

Actualizar Materia.nombre_mat

Leer grado de materia

Actualizar Materia.grado

Fin Modificar Materia

IMPRIMIR DATOS DE MATERIA

Inicio Imprimir Materia

Leer estado de materia

Mostrar Materia.nombre_mat

Mostrar Materia.grado_mat

Mostrar Materia.idioma_mat

Mostrar Materia.tipo_mat

Fin Imprimir Materia

REGISTRAR COLEGIATURA

Inicio Registro Colegiatura

Leer Alumnos.idalumno

Leer mes de pago

Leer fecha de pago

Leer cantidad

Hacer Caso

Caso mes de pago="Septiembre"
 Guardar Colegiatura.sep
 Guardar Colegiatura.cansep
Caso mes de pago="Octubre"
 Guardar Colegiatura.oct
 Guardar Colegiatura.canoct
Caso mes de pago="Noviembre"
 Guardar Colegiatura.nov
 Guardar Colegiatura.cannov
Caso mes de pago="Diciembre"
 Guardar Colegiatura.dic
 Guardar Colegiatura.candic
Caso mes de pago="Enero"
 Guardar Colegiatura.ene
 Guardar Colegiatura.canene
Caso mes de pago="Febrero"
 Guardar Colegiatura.feb
 Guardar Colegiatura.canfeb
Caso mes de pago="Marzo"
 Guardar Colegiatura.mar
 Guardar Colegiatura.canmar
Caso mes de pago="Abril"
 Guardar Colegiatura.abr
 Guardar Colegiatura.canabr
Caso mes de pago="Mayo"
 Guardar Colegiatura.may
 Guardar Colegiatura.canmay
Caso mes de pago="Junio"
 Guardar Colegiatura.jun
 Guardar Colegiatura.canjun
Caso mes de pago="Julio"
 Guardar Colegiatura.julio
 Guardar Colegiatura.canjul
Caso mes de pago="Agosto"
 Guardar Colegiatura.ago
 Guardar Colegiatura.canago

Fin Caso

Fin Registro Colegiatura

REGISTRAR PAGO INSCRIPCIÓN

Inicio Pago Inscripción

 Leer Alumnos.idalumno

 Leer fecha

 Guardar Colegiatura.fecha

 Leer cantidad

 Guardar Colegiatura.cantidad

Fin Pago Inscripción

IMPRIMIR DATOS DE COLEGIATURA

Inicio Imprimir Colegiatura

Leer idgrupo

Hacer mientras existan más alumnos en Alumnos

Si Alumnos.idgrupo=idgrupo entonces

Mostrar Alumnos.apellidopaterno

Mostrar Alumnos.apellidomaterno

Mostrar Alumnos.nombrealum

Buscar Colegiatura.idalumno

Mostrar Colegiatura.sep

Mostrar Colegiatura.oct

Mostrar Colegiatura.nov

Mostrar Colegiatura.dic

Mostrar Colegiatura.ene

Mostrar Colegiatura.feb

Mostrar Colegiatura.mar

Mostrar Colegiatura.abr

Mostrar Colegiatura.may

Mostrar Colegiatura.jun

Mostrar Colegiatura.jul

Mostrar Colegiatura.ago

Fin si

Fin Hacer

Fin Imprimir Colegiatura

IMPRIMIR INSCRIPCIÓN

Inicio Imprimir Inscripción

Leer Colegiatura.fecha

Hacer mientras existan más registros en Colegiatura

Si Colegiatura.fecha=Nulo entonces

Buscar Colegiatura.idalumno en Alumnos

Mostrar Alumnos.apellidopaterno

Mostrar Alumnos.apellidomaterno

Mostrar Alumnos.nombrealum

Buscar Alumnos.idgrupo en Grupo

Mostrar Grupo.grado

Mostrar Grupo.grupo

Fin si

Fin Hacer

Fin Imprimir Inscripción

REGISTRAR GRUPO

Inicio Registrar Grupo

Leer grado

Guardar Grupo.grado

Leer grupo

Guardar Grupo.grupo

Leer número de alumnos
Guardar Grupo.noalum
Fin Registrar Grupo

MODIFICAR GRUPO

Inicio Modificar Grupo
Leer idgrupo
Leer grado
Actualizar Grupo.grado
Leer grupo
Actualizar Grupo.grupo
Leer número de alumnos
Actualizar Grupo.noalum
Fin Modificar Grupo

REGISTRO DE DOCENTES

Inicio Registrar Docente
Leer estado
Guardar Profesores.edo
Leer apellido
Guardar Profesores.apellido
Leer nombre
Guardar Profesores.nombre
Leer CURP
Guardar Profesores.CURP
Leer nivel académico
Guardar Profesores.nivel_académico
Leer celular
Guardar Profesores.cel
Leer correo electrónico
Guardar Profesores.email
Leer cargo
Guardar Profesores.cargo
Leer código postal
Guardar Profesores.cp
Leer estado civil
Guardar Profesores.edo_civil
Leer fecha de nacimiento
Guardar Profesores.fecha_nac
Leer observaciones
Guardar Profesores.observaciones
Leer id de usuario
Guardar Profesores.idusuario
Fin Registrar Docente

MODIFICAR DOCENTE

Inicio Modificar Docente

Leer idprof
Buscar idprof en Profesores
Leer estado
Actualizar Profesores.edo
Leer apellido
Actualizar Profesores.apellido
Leer nombre
Actualizar Profesores.nombre
Leer CURP
Actualizar Profesores.CURP
Leer nivel académico
Actualizar Profesores.nivel_académico
Leer celular
Actualizar Profesores.cel
Leer correo electrónico
Actualizar Profesores.email
Leer cargo
Actualizar Profesores.cargo
Leer código postal
Actualizar Profesores.cp
Leer estado civil
Actualizar Profesores.edo_civil
Leer fecha de nacimiento
Actualizar Profesores.fecha_nac
Leer observaciones
Actualizar Profesores.observaciones
Leer id de usuario
Actualizar Profesores.idusuario

Fin Modificar Docente

IMPRIMIR DATOS DE DOCENTE

Inicio Imprimir Docente

Leer estado de docente
Hacer mientras existan más docentes en Profesores
 Si Profesores.edo=estado de docente entonces
 Mostrar Profesores.apellido
 Mostrar Profesores.nombre
 Mostrar Profesores.cargo
 Mostrar Profesores.tel

 Fin si

Fin Hacer

Fin Imprimir Docente

ASIGNAR CALIFICACIÓN

Inicio Asignar Calificación

Leer id de alumno

Guardar Calificaciones.idalumno
Leer id de intermedia
Guardar Calificaciones.idinter
Leer Mes de evaluación
Leer Calificación
Si Calificación ≥ 5 y calificación ≤ 10 entonces
 Hacer caso
 Caso mes de evaluación="Septiembre"
 Guardar Calificación.sep
 Caso mes de evaluación="Octubre"
 Guardar Calificación.oct
 Caso mes de evaluación="Noviembre"
 Guardar Calificación.nov
 Caso mes de evaluación="Diciembre"
 Guardar Calificación.dic
 Caso mes de evaluación="Enero"
 Guardar Calificación.ene
 Caso mes de evaluación="Febrero"
 Guardar Calificación.feb
 Caso mes de evaluación="Marzo"
 Guardar Calificación.mar
 Caso mes de evaluación="Abril"
 Guardar Calificación.abr
 Caso mes de evaluación="Mayo"
 Guardar Calificación.may
 Caso mes de evaluación="Junio"
 Guardar Calificación.jun

 Fin Caso

Otro

 Mandar mensaje "LA CALIFICACION DEBE SER MAYOR O IGUAL A CINCO Y MENOR O IGUAL A DIEZ"

 Fin Si

Fin Asignar Calificación

IMPRIMIR LISTADO DE CALIFICACIONES

Inicio Imprimir Calificaciones

 Leer id de materia

 Leer id de grupo

 Leer id de ciclo

 Buscar id de Materia,id de Grupo,id de ciclo en Intermedia

 Consultar Intermedia.idinter

 Hacer mientras existan más registros en Calificaciones

 Si Calificaciones.idinter=Intermedia.idinter entonces

 Consultar Calificaciones.idalumno

 Buscar Calificaciones.idalumno en Alumnos

 Mostrar Alumnos.apellidopaterno

 Mostrar Alumnos.apellidomaterno

Mostrar Alumnos.nombrealum
Consultar Intermedia.idmat
Buscar Intermedia.idmat en Materia
Mostrar Materia.nombre_mat
Consultar Intermedia.idgrupo
Buscar Intermedia.idgrupo en Grupo
Mostrar Grupo.grado
Mostrar Grupo.grupo
Consultar Intermedia.idciclo
Mostrar Ciclo.fechaini
Mostrar Ciclo.fechafin

Fin si

Fin Hacer

Fin Imprimir Calificaciones

ASIGNAR MATERIA A DOCENTE

Inicio Asignar Materia Docente

Leer id de docente

Guardar Intermedia.idprof

Leer id de materia

Guardar Intermedia.idmat

Leer id de grupo

Guardar Intermedia.idgrupo

Leer id de ciclo

Guardar Intermedia.idciclo

Fin Asignar Materia Docente

BORRAR REGISTRO

Var

Bandera:entero

Inicio Borrar

Bandera=0

Leer Intermedia.idinter

Hacer mientras existan más registros en Calificaciones

Si Calificaciones.idinter=Intermedia.idinter entonces

Bandera=1

Fin si

Fin Hacer

Si bandera=1 entonces

Mandar mensaje"NO SE PUEDE BORRAR ESTE REGISTRO
PORQUE TIENE RELACION CON CALIFICACIONES"

Otro

Borrar Intermedia.idinter

Fin Si

Fin Borrar

IMPRIMIR LISTADO

Inicio Imprimir Materia Docente

Leer id de grupo

Leer id demateria

Leer id de ciclo

Buscar id de grupo, idmateria, id de ciclo en Intermedia

Si id de grupo, id de materia, id de ciclo = Intermedia.idgrupo,

Intermedia.idmat, Intermedia.idciclo entonces

Consultar Intermedia.idinter

Hacer mientras existan más registros en Calificaciones

Si Calificaciones.idinter=Intermedia.idinter entonces

Mostrar Calificaciones.sep

Mostrar Calificaciones.oct

Mostrar Calificaciones.nov

Mostrar Calificaciones.dic

Mostrar Calificaciones.ene

Mostrar Calificaciones.feb

Mostrar Calificaciones.mar

Mostrar Calificaciones.abr

Mostrar Calificaciones.may

Mostrar Calificaciones.jun

Consultar Calificaciones.idalumno

Buscar Calificaciones.idalumno en Alumnos.idalumno

Mostrar Alumnos.apellidopaterno

Mostrar Alumnos.apellidomaterno

Mostrar Alumnos.nombrealum

Fin si

Fin Hacer

Fin si

Fin Imprimir Materia Docente

4.17 Diagrama jerárquico funcional

El diagrama jerárquico funcional es la forma en la que el sistema está conformado, en base a las opciones que se encuentran en los menús del mismo. La siguiente imagen, figura 4.17.1, muestra el diagrama jerárquico funcional del sistema de control escolar Nova Terra.

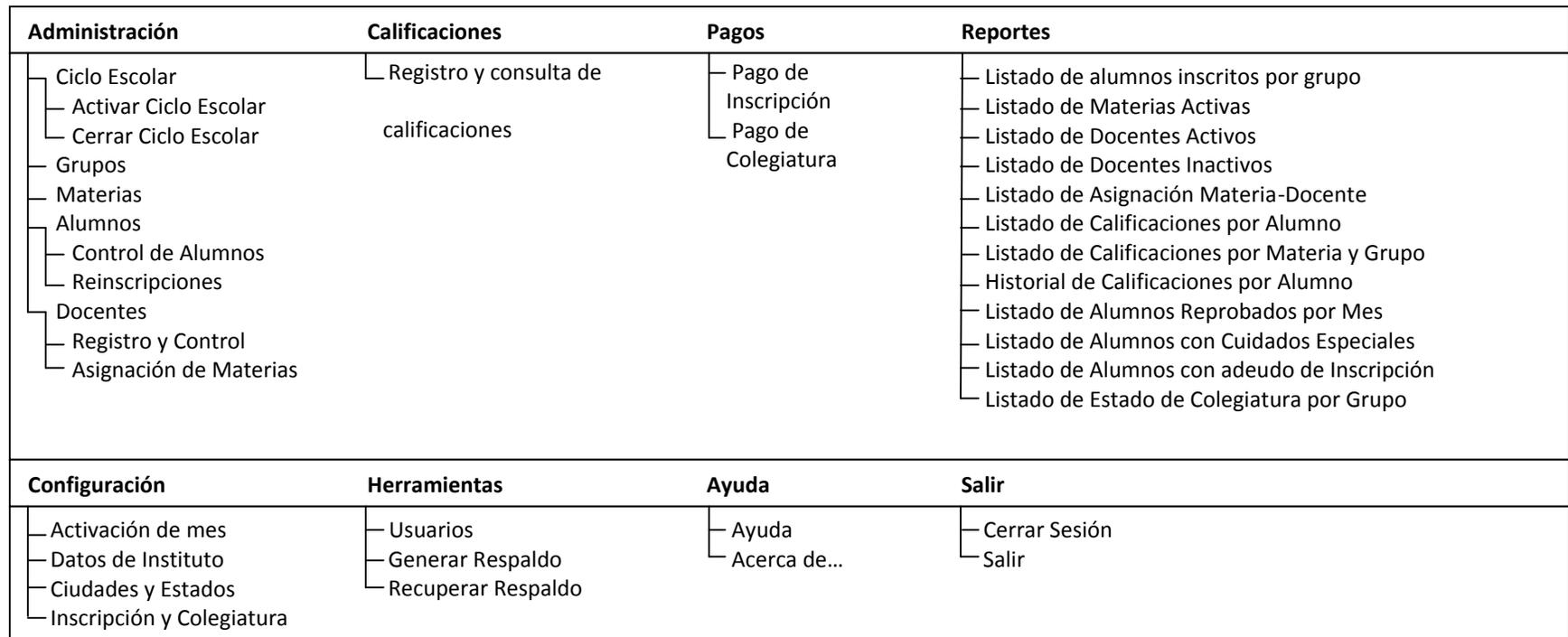


Figura 4.17.1 Diagrama jerárquico funcional.

Fuente: Elaboración propia.

4.18 Diagrama de entidad relación

Antes de iniciar el diseño de nuestra base es bueno tener como apoyo un diagrama que nos facilite la estructura de la misma y que funja como base para la determinación de los requisitos de relaciones y flujo de información.

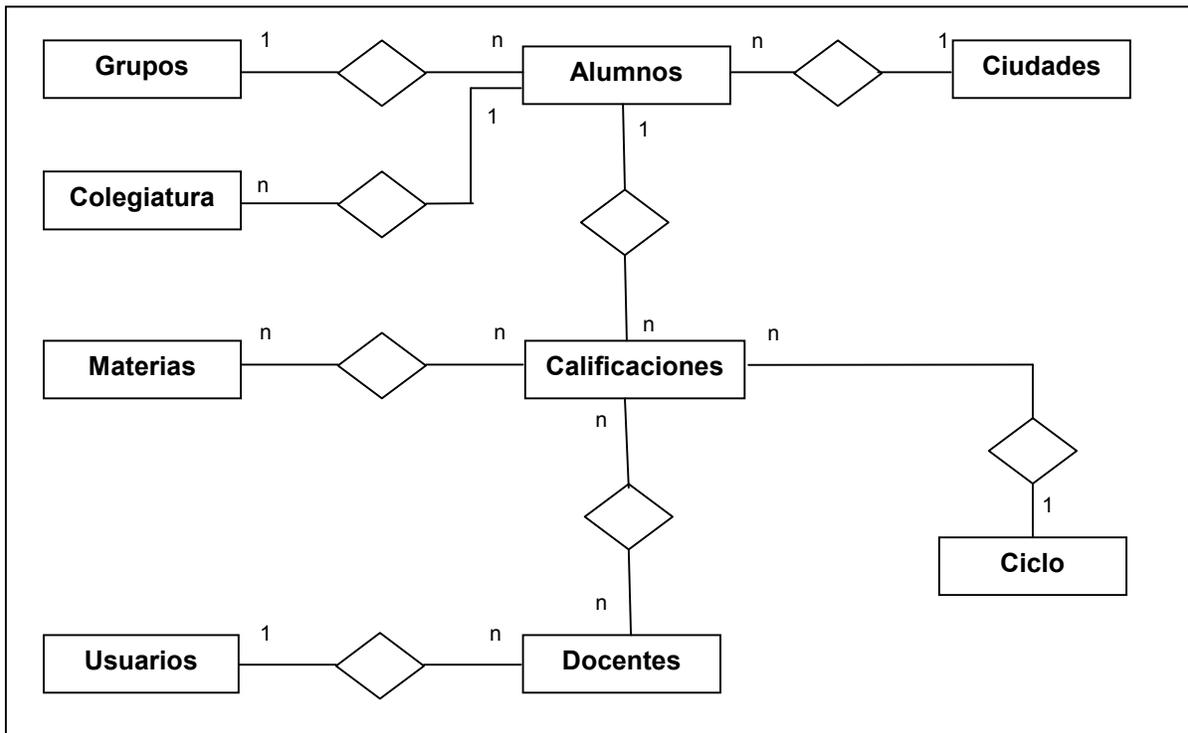


Figura 4.18.1 Diagrama de entidad relación.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4.18.1, se pueden identificar las principales entidades que forman parte del sistema y la relación que tienen con otras.

4.19 Diseño de la base de datos

Para diseñar la base de datos del sistema, que permitirá guardar y consultar toda la información ingresada en el sistema, tomaremos como base el esquema del

diagrama de entidad relación que se encuentra en la figura 4.18.1 y que identifica las entidades y sus relaciones.

La base de datos está conformada por nueve tablas, las cuales están integradas de acuerdo a las tres formas normales vistas en el capítulo 3.7.5, de acuerdo a estos principios todas las tablas tienen datos que están relacionados entre sí. Teniendo como ejemplo la tabla de alumnos que está conformada por datos como la CURP del alumno o la edad del mismo. Sin involucrar campos en esta tabla que no tengan nada que ver con la misma, por ejemplo el campo de clave de materia no tiene nada que ver con los datos que debe llevar un alumno, por lo tanto esa clave de materia debe estar en la tabla de materias.

Las tablas contienen su clave primaria y todos los campos que forman parte de esa tabla dependen de dicha clave. Y en el último aspecto, el cual supone que se debe eliminar la dependencia transitiva que existe con otras tablas, las tablas de alumnos, materias, grupos y profesores que tiene relaciones de muchos a muchos, es necesario eliminar dichas relaciones creando una tabla nueva como la de intermedia que también cumpla los criterios anteriores.

El esquema de la base de datos tomando como base los aspectos anteriores se conforma como se observa en la siguiente imagen, figura 4.19.1.

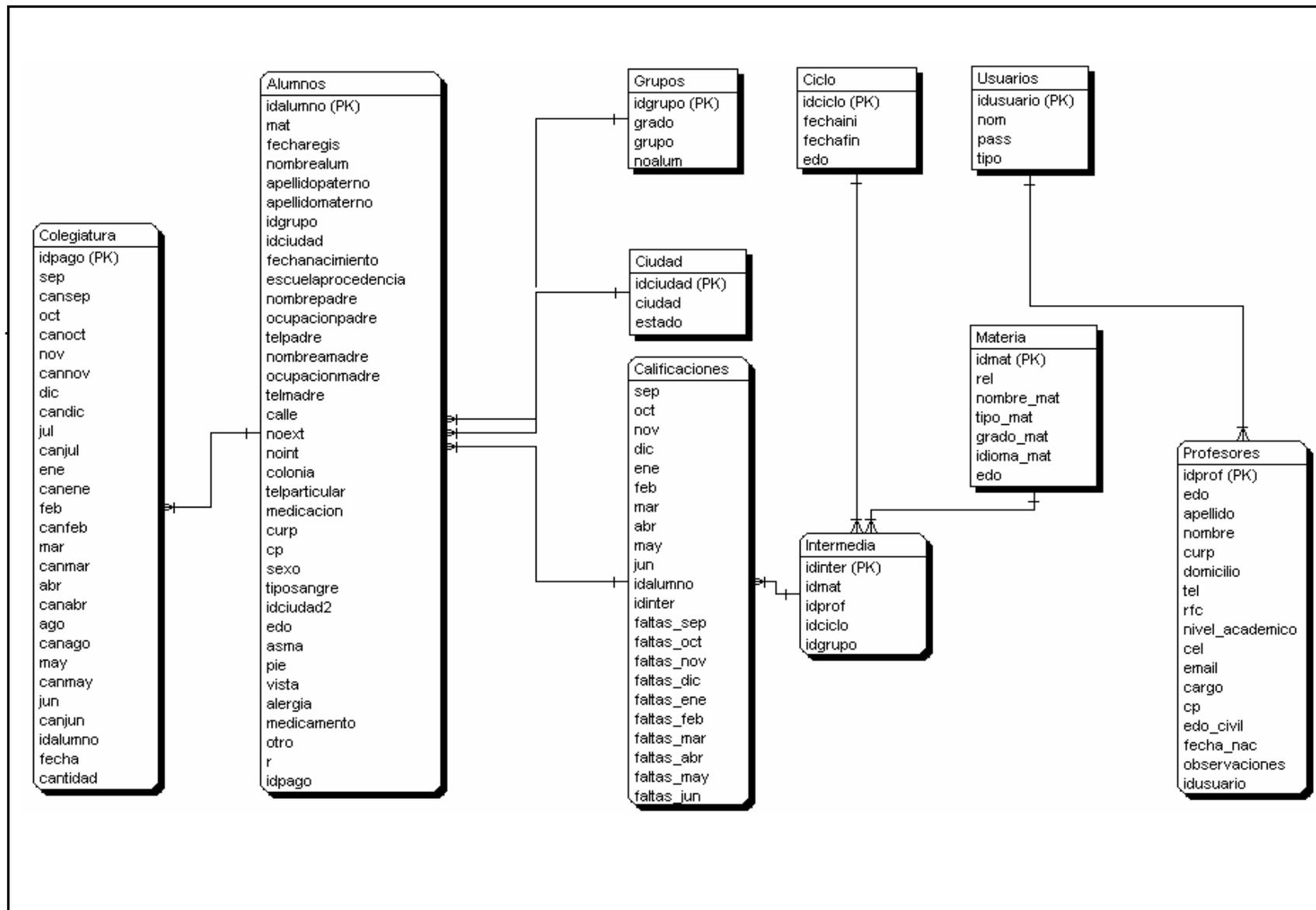


Figura 4.19.1. Base de datos del control escolar Nova Terra.

Fuente: Elaboración propia.

4.20 Diccionario de datos

TABLA DE ALUMNOS

Nombre del campo	Tipo	Tamaño
id_alumno	Autonúmero	5
nombre_alum	Texto	30
fecha_ingreso	Fecha/Hora	10
apellido_paterno	Texto	30
apellido_materno	Texto	30
id_grupo	Numero	5
fechanacimiento	Fecha/Hora	10
escuelaprocedencia	Texto	20
nombrepadre	Texto	30
ocupacionpadre	Texto	50
telpadre	Texto	30
nombremadre	Texto	30
ocupacionmadre	Texto	50
telmadre	Texto	10
calle	Texto	15
noext	Texto	10
noint	Texto	15

colonia	Texto	10
telparticular	Texto	10
medicacion	Texto	20
curp	Texto	18
sexo	Texto	9
tiposangre	Texto	10
idcuidad2	Numero	5
edo	Texto	10
asma	Si/No	1
pie	Si/No	1
vista	Si/No	1
alergia	Si/No	1
medicamento	Si/No	1
otro	Si/No	1

TABLA DE CALIFICACIONES

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
idalumno	Número	5
idinter	Numero	5
sep	Número	2

oct	Número	2
nov	Número	2
dic	Número	2
ene	Número	2
feb	Número	2
mar	Número	2
abr	Número	2
may	Número	2
jun	Número	2
faltas_sep	Número	2
faltas_oct	Número	2
faltas_nov	Número	2
faltas_dic	Número	2
faltas_ene	Número	2
faltas_feb	Número	2
faltas_mar	Número	2
faltas_abr	Número	2
faltas_may	Número	2
faltas_jun	Número	2

TABLA DE CICLO

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
Idciclo	Autonúmerico	5
FechaIni	Fecha/Hora	10
FechaFin	Fecha/Hora	10
Edo	Texto	10

TABLA DE CIUDAD

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
Idciudad	Autonúmerico	5
Ciudad	Texto	40
Estado	Texto	40

TABLA DE ESCUELA

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
Nombre	Texto	30
Clave	Texto	10
Sector	Texto	3
Zona	Texto	3
Turno	Texto	2
Domicilio	Texto	40

Claveua	Texto	2
Delegacion	Texto	16
ua	Texto	12

TABLA DE GRUPO

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
id grupo	Autonúmerico	5
Grado	Numero	1
Grupo	Texto	2
Noalum	Número	2

TABLA DE INTERMEDIA

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
Idinter	Autonúmerico	5
idmat	Número	5
idprof	Número	5
Idciclo	Numero	5
Idgrupo	Numero	5

TABLA DE MATERIA

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
idmat	Número	5
Rel	Si/No	1
nombre_mat	Texto	30
tipo_materia	Texto	15
grado_mat	Texto	2
idioma_mat	Texto	10
Edo	Texto	10

TABLA DE PROFESORES

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
idprof	Número	5
Edo	Texto	10
Apellido	Texto	40
Nombre	Texto	20
Curp	Texto	18
Domicilio	Texto	50
Tel	Texto	10
Rfc	Texto	13
nivel_academico	Texto	30

Cel	Texto	10
Email	Texto	30
observaciones	Texto	100
Cp	Texto	5
fecha_nac	Fecha/Hora	10
Idusuario	Numero	5
edo_civil	Texto	12
Cargo	Texto	30

TABLA DE USUARIOS

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
Idusuario	Autonumérico	5
Nom	Texto	20
Pass	Texto	20
Nombre	Texto	20
Tipo	Texto	18

TABLA DE COLEGIATURA

Nombre Del Campo	Tipo	Tamaño
idpago	Autonumérico	5

sep	Fecha	10
cansep	Moneda	18
oct	Fecha	10
canoct	Moneda	18
nov	Fecha	10
cannov	Moneda	18
dic	Fecha	10
candic	Moneda	18
jul	Fecha	10
canjul	Moneda	18
ene	Fecha	10
canene	Moneda	18
feb	Fecha	10
Canfeb	Moneda	18
Mar	Fecha	10
canmar	Moneda	18
abr	Fecha	10
canabr	Moneda	18
ago	Fecha	10
canago	Moneda	18

may	Fecha	10
canmay	Moneda	18
jun	Fecha	10
canjun	Moneda	18
idalumno	Número	5
fecha	Fecha	10
cantidad	Moneda	18

4.21 Diseño del sistema propuesto

Tomando como base el diseño de la base de datos, se tuvo que buscar la forma de obtener los datos requeridos por parte de los usuarios así como de la mejor manera de mostrar las consultas de éstos que ellos mismos requieren. Un buen diseño de pantallas tanto de entrada como de salida, hace que los usuarios les agrade el ambiente del sistema y quieran utilizarlo. Si los colores molestan al usuario, si el mal orden de información le desespera o simplemente le resulta muy complicado de utilizar, el proyecto puede fracasar. A continuación se presentan los diseños de pantalla del sistema propuesto tanto de las entradas y salidas como de los cuadros de diálogo, que también forman parte del diseño de pantallas.

4.21.1 Diseño del menú de navegación

Cuando se ingresa al sistema, se muestra el menú de opciones general que permiten acceder a los diferentes módulos del sistema.

El menú general está conformado por las siguientes opciones administración, calificaciones, reportes, pagos, configuración, herramientas, ayuda y salir.



Figura M1. Menú de navegación del sistema.

Fuente: Elaboración propia.

Ahora, se observarán las diferentes opciones que integran cada uno de estos menús, y que es lo que se puede hacer de manera general en ese menú. En la figura M2 se observa el despliegue de opciones para el menú de administración, que tiene todas las opciones necesarias para el manejo de información académico. El submenú de opciones que en el menú administración se integran son ciclo escolar, grupos, materias, alumnos y docentes.

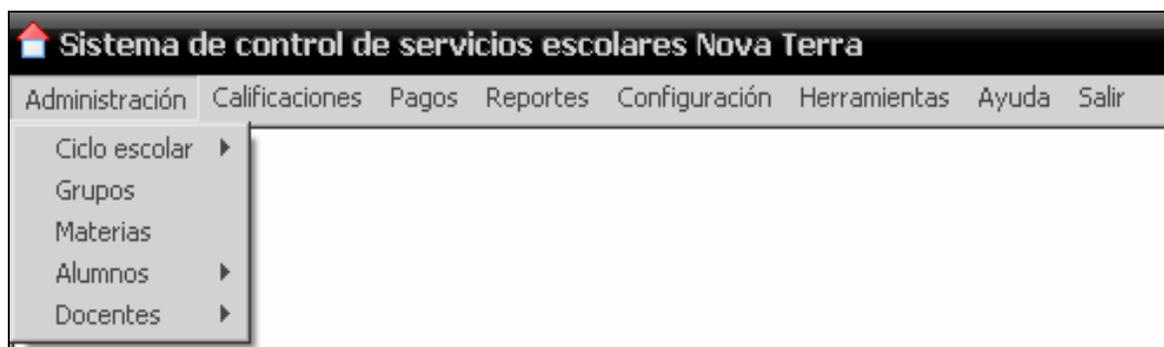


Figura M2. Menú de Administración.

Fuente: Elaboración propia.

Iniciando con el primer submenú de Administración, que es ciclo escolar, se encuentran las opciones de activar y cerrar ciclo escolar, figura M3.

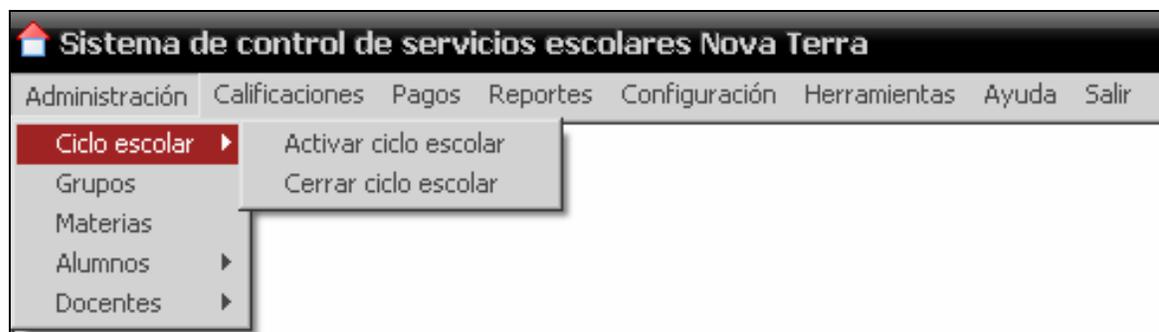


Figura M3. Submenú Ciclo escolar.

Fuente: Elaboración propia.

Pasando al siguiente submenú se encuentra grupos que permite acceder al módulo de grupos, después, de manera descendente se encuentra el submenú, materias, éste tampoco despliega otras opciones y permite el acceso al módulo de materias. En penúltimo lugar se encuentra el submenú Alumnos, que integra las opciones de Control de Alumnos y Reinscripciones, figura M4.



Figura M4. Submenú Alumnos.

Fuente: Elaboración propia.

El submenú Docentes, despliega dos opciones, este submenú permite el registro y control de los docentes, así como la asignación de materias a los mismos, figura M5.

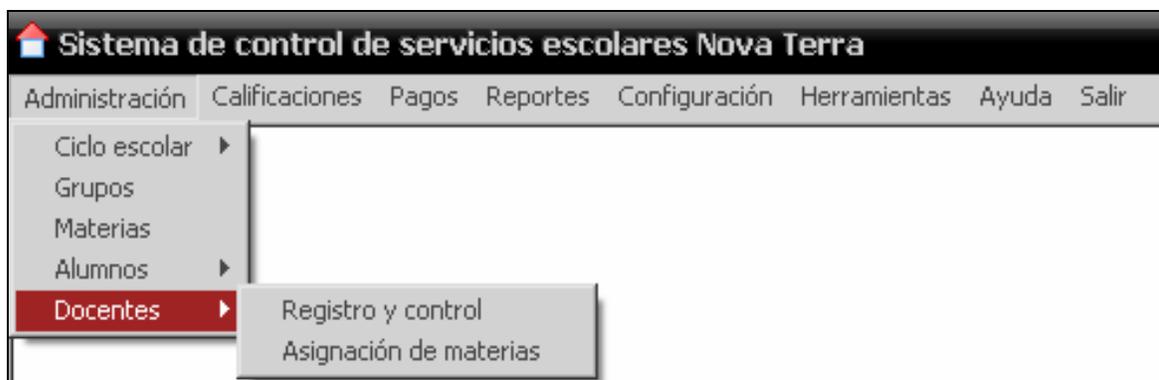


Figura M5 Submenú Docentes.

Fuente: Elaboración propia.

En seguida del menú de Administración se encuentra el menú calificaciones, que permite registrar a los docentes las calificaciones de cada uno de los alumnos, figura M6.



Figura M6. Menú Calificaciones.

Fuente: Elaboración propia.

La figura M7 muestra el menú pagos, que permite el registro de una inscripción o colegiatura.

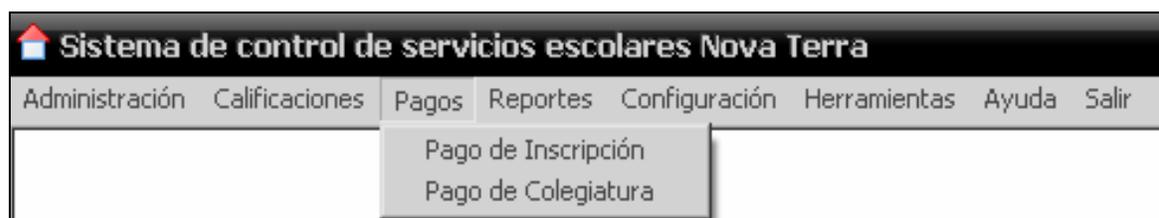


Figura M7. Menú Pagos.

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo la navegación del menú, al lado derecho se posiciona el menú reportes, que despliega el menú de opciones que se muestran en la figura M8.



Figura M8. Menú Reportes.

Fuente: Elaboración propia.

El sistema también tiene un menú de configuraciones, figura M9, que integra los submenús de activación de mes, datos de instituto, ciudades y estados e inscripción y colegiatura.

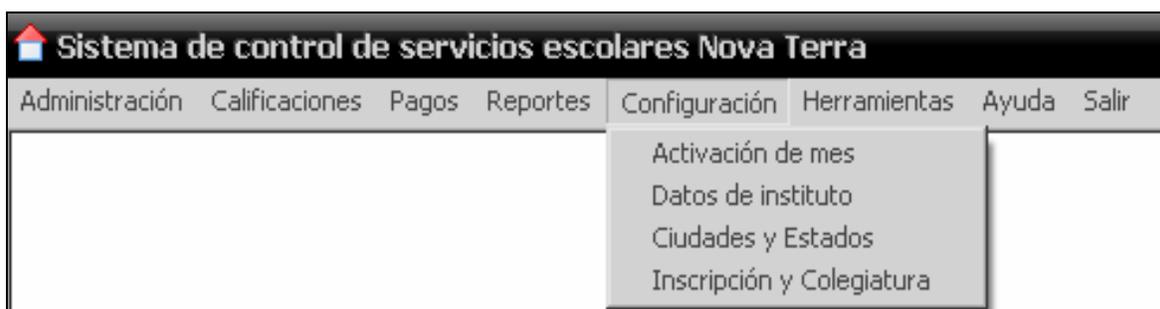


Figura M9. Menú Configuración.

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario que el sistema pueda generar y recuperar respaldos para evitar la pérdida de información, así como también configurar usuarios y evitar el acceso a personal incorrecto. Estas opciones se encuentran en el menú herramientas, que se muestra en la figura M10.



Figura M10. Menú Herramientas.

Fuente: Elaboración propia.

El menú ayuda, figura M11, permite obtener rápidamente información básica sobre el manejo del sistema, permitiendo al usuario la resolución de dudas en este aspecto, y también contiene aspectos generales de derechos de autor, nombre y versión del sistema en el submenú acerca de.



Figura M11. Menú Ayuda.

Fuente: Elaboración propia.

En el último menú, salir, se encuentran las opciones cerrar sesión para cambiar de usuario, y salir para cerrar completamente el programa como lo ilustra la figura M12.



Figura M12. Menú Salir.

Fuente: Elaboración propia.

4.21.2 Diseño de entradas al sistema propuesto

En la figura E1 se observa el módulo de ciclo, que requiere el ingreso de una fecha de inicio de periodo y una de fin de periodo para dar de alta un nuevo ciclo escolar. El sistema sólo permite la modificación de la fecha de fin de periodo.

Figura E1. Módulo de ciclo.

Fuente: Elaboración propia.

El módulo de grupos, figura E2, contiene los campos de grado, grupo y número de alumnos máximo que ese grupo puede tener, estos datos deben ser introducidos por el usuario.

The image shows a software window titled "Grupos". It has a teal header bar. Below the header, there are three input fields: "Grado" (a dropdown menu with "1" selected), "Grupo" (a dropdown menu with "A" selected), and "No de alumnos" (a text box with "30" entered). At the bottom of the window, there are four buttons: "Guardar", "Nuevo", "Buscar", and "Salir".

Figura E2. Módulo de grupos.

Fuente: Elaboración propia.

Los campos nombre, idioma, grado, tipo, estado y relevancia pertenecen al módulo de materias, figura E3, y todos son necesarios en el registro de una nueva materia.

La clave es la llave primaria, única e irrepetible, se debe capturar el nombre de la materia, el idioma, si la materia se da en el idioma español o inglés, el grado al cual se asigna la materia, teniendo como opciones desde primero hasta sexto, el tipo, si es curricular o extracurricular, el estado de esta materia, si aún esta activa o inactiva y la relevancia de la misma.

Este último campo indica la importancia de la materia en caso de reprobación por parte de un alumno, si la materia tiene relevancia uno el alumno con estado reprobatorio en la misma deberá repetir año, si por el contrario, la relevancia es cero existirá la posibilidad de pasar año, ya que existirán otros factores que limiten este aspecto.

Figura E3. Módulo de materias.

Fuente: Elaboración propia.

La figura E4 muestra el módulo de alumnos, que requiere la captura de varios campos concernientes a un alumno. La fecha de llenado es un dato que el sistema digita automáticamente y que no puede ser alterado por el usuario, se debe asignar un grupo al alumno, previamente dado de alta en el módulo de grupos, identificar el estado del alumno, si está inscrito o dado de baja, proporcionar los nombres y apellidos, el lugar y la fecha de nacimiento, la escuela anterior de la que proviene el alumno, si aplica, CURP, sexo, información de los padres, sus nombres, ocupaciones y teléfonos de trabajo donde se les puede localizar en caso de ser necesario, el domicilio del alumno especificando el lugar de residencia, el teléfono de casa, tipo de sangre y si se requiere de cuidados especiales. Estos campos se deben marcar con una palomita por cada uno que el alumno padezca.

Alumnos			
Fecha de llenado	*Grupo	*Estado actual del alumno	
Domingo, 27 de Junio de 2010	1A	INSCRITO	
*Nombre del alumno			
CALDERÓN	GUILLÉN	OSWALDO	
APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO	NOMBRE(S)
*Nacimiento			
URUAPAN	MICHOACÁN	19/12/2004	
*CIUDAD	*ESTADO	*D M A	
Escuela de procedencia	C.U.R.P.	*Sexo	
JARDIN DE NIÑOS SDR JUANA	CAG0041219HMNLLSA4	Masculino	
Nombre del Padre			
CALDERÓN LEMUS JAVIER	Ocupación	Teléfono Trabajo	
	MAESTRO	(452)45-2-98-56	
Nombre de la Madre			
GUILLN BARAJAS SOFIA	Ocupación	Teléfono Trabajo	
	ENFERMERA	(452)58-9-65-44	
*Domicilio Particular			
FLANDES	760		FOVISSSTE
*CALLE	No EXT	No INT	*COLONIA
URUAPAN	MICHOACÁN	60160	(452)45-8-95-89
*CIUDAD O MUNICIPIO	ENTIDAD FEDERATIVA	C.P.	*TELEFONO PARTICULAR
Nuestro hijo requiere atención especial por:			
<input checked="" type="checkbox"/> 1.- Asma	<input type="checkbox"/> 2.- Pie Plano	<input type="checkbox"/> 3.- Vista	<input type="checkbox"/> 4.- Alergia
<input type="checkbox"/> 5.- Medicamento	<input type="checkbox"/> 6.- Otro	Tipo de Sangre	
		A+	
En caso de haber marcado 4, 5 ó 6, indicar cual:			
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Nuevo"/> <input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Salir"/>			

Figura E4. Módulo de alumnos.

Fuente: Elaboración propia.

El personal docente al igual que el de alumnos también requiere de un módulo para su registro y control. Los campos que se encuentran en este módulo son el estado de este docente, si esta activo o inactivo, al estar un docente inactivo, éste no se puede asignar a ninguna materia y tampoco puede tener acceso al sistema. También es necesario que el usuario introduzca el nombre del docente, su CURP, RFC, domicilio, código postal, el estado civil, que despliega la lista de soltero, casado o divorciado, la fecha de nacimiento del docente, el nivel académico, el teléfono del

docente, celular, correo electrónico, el cargo, si es docente de español, inglés o especial y observaciones si aplican. Todos los campos marcados con asterisco son obligatorios y el sistema no permitirá el registro de ningún docente si éstos no han sido completados. Se debe especificar un nombre de usuario para que el docente pueda acceder al sistema así como una contraseña, el docente podrá cambiar la contraseña una vez que acceda al sistema en el módulo de usuarios. El módulo de docentes se muestra en la figura E5 con un ejemplo de captura de datos.

Docentes		
*Apellidos	*Nombre (s)	
CONTRERAS FERNANDEZ	ROCIO	
CURP	RFC	
COFR190664MHMHM01	COFR190678M98	
*Domicilio	Codigo postal	
GILDARDO MAGAÑA 14 COLONIA REVOLUCIÓN	60160	
*Estado civil	*Fecha de nacimiento	
CASADO	19/06/1964	
*Nivel academico	Telefono	Celular
LICENCIATURA LENGUA EXTRANJERA	452-454-8621	452-545-8789
Correo electronico	Cargo	
TEACHER_ROCY@HOTMAIL	D. DE INGLÉS	
Observaciones	NINGUNA	
*Estado	*Nombre de Usuario	
ACTIVO	ROCIO	
*Contraseña	*Confirmar contraseña	
*****	*****	
Guardar Nuevo Buscar Salir		

Figura E5. Módulo de docentes.

Fuente: Elaboración propia.

Para la asignación de calificaciones es necesario asignarle a los docentes las materias correspondientes que estarán impartiendo y el grupo al cual se le asigna dicha materia. Para ello, en el módulo de asignación de docente materia que se muestra en la figura E6, se debe buscar primero al docente, cuando el usuario lo encuentra, los datos se cargan de manera automática en la parte superior. De igual forma se debe buscar la materia y asignar estos datos a un grupo específico.

The screenshot shows a web application window titled "Asignación Docente - Materia". The window has a teal header and footer. The main content area is white and contains several input fields and a dropdown menu. The fields are arranged in a grid-like fashion. The first row has "Nombre completo de docente" with the value "ROCIO CONTRERAS FERNANDEZ" and "Cargo" with the value "D. DE INGLÉS". The second row has "Nombre de materia" with the value "READING COMPREHENSION" and "Idioma" with the value "INGLES". Below these is a "Grupo" dropdown menu with the value "1A". At the bottom of the window, there are four buttons: "Guardar", "Nuevo", "Buscar", and "Salir".

Figura E6. Módulo de asignación docente materia.

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se han asignado las materias a los docentes en los diferentes grupos, es posible utilizar el módulo de calificaciones y registrar las mismas. Este módulo solo puede ser utilizado por los docentes, el cual debe buscar primero el grupo a calificar, después se cargarán las materias que corresponden a ese grupo y que le competen a dicho docente. Éste al seleccionar la materia indica al sistema que realice la carga académica y que muestre el registro de alumnos que estén identificados en ese grupo, como se aprecia en la figura E7. Finalmente el docente

puede capturar la calificación de cada alumno en el mes que corresponda así como las faltas.

Cabe mencionar que es necesario que el personal administrativo active un mes para poder calificar.

Registro de calificaciones

Grupo **A**

Seleccionar docente y materia

Nombre de materia	Apellido de docente	Nombre de docente
READING COMPREHENSION	CONTRERAS FERNANDEZ	ROCIO

Asignación de calificaciones

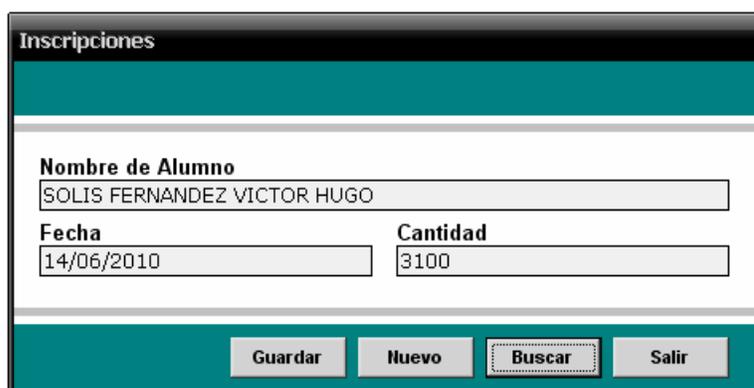
Apellidos	Nombre	Sep	Faltas	Oct	Faltas	Nov	Faltas	Dic	Faltas	Ene	Faltas
MEDINA GUTIÉRREZ	IGNACIO	10	3	8	0	9	1	8	0	9	1

Salir

Figura E7. Módulo de registro de calificaciones.

Fuente: Elaboración propia.

Otro diseño de entrada que manipula el personal administrativo, es el módulo de inscripciones, figura E8. Este módulo no permite la inserción de datos, sólo se debe buscar al alumno del cual se quiere guardar el registro de pago de inscripción y el sistema carga los datos del nombre, la fecha actual y la cantidad que se haya estipulado en la configuración de pagos.



Inscripciones	
Nombre de Alumno SOLIS FERNANDEZ VICTOR HUGO	
Fecha 14/06/2010	Cantidad 3100
[Guardar] [Nuevo] [Buscar] [Salir]	

Figura E8. Módulo de inscripciones.

Fuente: Elaboración propia.

El módulo de colegiatura permite el registro de pagos por mes de cada alumno. Al igual que en el módulo de inscripciones se debe buscar primero al alumno, seleccionar la modalidad de pago, si es mensual, por seis meses o anual. De esta manera el sistema puede realizar los descuentos que maneja el instituto.

Dependiendo de la modalidad de pago, el usuario podrá agregar los meses correspondientes digitando el sistema automáticamente la fecha de pago y cantidad que se haya configurado en el módulo de pagos, como se observa en la figura E9, el total de que se debe pagar aparece de lado derecho en la parte inferior.

Colegiatura

Nombre de Alumno

Modalidad de Pago
 MENSUAL 6 MESES ANUAL

Seleccionar mes **Fecha** **Cantidad**

MES	FECHA	CANTIDAD
SEPTIEMBRE	27/06/2010	2310
OCTUBRE	27/06/2010	2310
NOVIEMBRE	27/06/2010	2310
DICIEMBRE	27/06/2010	2310
ENERO	27/06/2010	2310
FEBRERO	27/06/2010	2310

Total

Figura E9. Módulo de colegiatura.

Fuente: Elaboración propia.

El módulo de activación de mes, figura E10, permite la activación de un mes para el registro de calificaciones. Los meses disponibles son Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo, Junio y la opción ninguno. Cuando uno de los meses es seleccionado y guardado, en el módulo de calificaciones se permite el ingreso de datos en dicho mes por parte de los docentes, a diferencia de la activación de la opción ninguno, que denegará la captura calificaciones.

Figura E10. Módulo de activación de mes.

Fuente: Elaboración propia.

Es necesario guardar los datos del instituto si éstos se requieren para consulta ó en el momento de la elaboración de reportes. Estos datos forman la entidad de la empresa y permite el contacto e información de la misma, los cuales se pueden observar en la figura E11.

Figura E11. Módulo de activación de mes.

Fuente: Elaboración propia.

El módulo de ciudades permite el registro de ciudades y estados que son utilizados en el módulo de alumnos para saber el lugar de nacimiento y de domicilio de los mismos. Este módulo, figura E12, sólo puede registrar y eliminar datos, y la

eliminación solo puede hacerse tomando como condición para este último que éstos no tengan relación en el módulo de alumnos.



Figura E12. Módulo de ciudades.

Fuente: Elaboración propia.

Para poder calcular el importe de cada uno de los pagos que se manejan en los módulos de Colegiatura e Inscripción, se hace indispensable contar con un módulo de configuración de inscripción y colegiatura, figura E13, que permita la modificación de estas cantidades, ya que las mismas pueden variar de un año a otro.

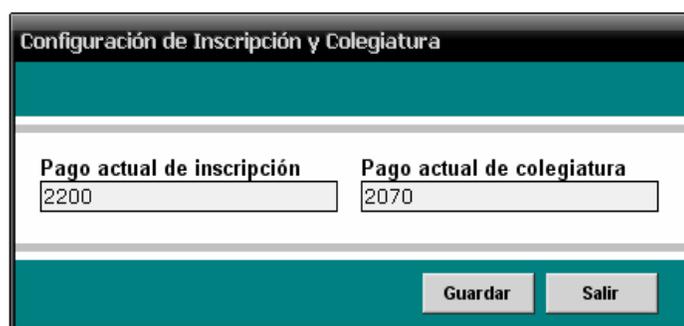


Figura E13. Módulo de configuración de inscripción y colegiatura.

Fuente: Elaboración propia.

En último diseño de entrada es el módulo de usuarios. El usuario administrativo se encuentra en la base de datos del sistema desde la instalación y al igual que los usuarios docentes puede cambiar la contraseña cuando lo requiera pero no el

nombre de usuario. Sólo el usuario activo puede hacer uso de esta función, es decir, el que ha ingresado al sistema con su nombre y contraseña de usuario.

Este módulo, figura E14, brinda al sistema seguridad, al poder tener diferentes tipos de usuarios y denegar el acceso sin tener una cuenta válida.

Tipo de usuario	Nombre de usuario	
DOCENTE	CARLOS	
Contraseña anterior	Nueva contraseña	Confirmar nueva contraseña
****	*****	*****

Modificar Salir

Figura E14. Módulo de usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

4.21.3 Diseño de diálogos en línea y mensajes de error

La primer pantalla que se muestra al iniciar el mismo es la figura D1, donde se permite el acceso o se deniega el mismo. Se pide el nombre del usuario y su contraseña, cuando se presiona el botón de aceptar, el sistema determina si los datos proporcionados son correctos y si el usuario está aún activo en el sistema de lo contrario denegará el acceso, apareciendo el mensaje de la figura D2. Dependiendo del tipo de usuario que se trate, ya sea docente o personal administrativo se habilitarán o deshabilitarán las opciones de determinados menús.



Figura D1. Pantalla de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

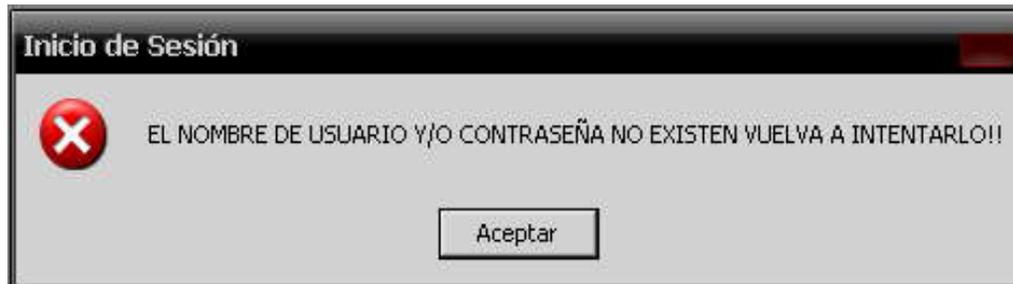


Figura D2. Mensaje de error de inicio de sesión.

Fuente: Elaboración propia.

Cada vez que se realiza un nuevo registro en cada uno de los módulos que integra el sistema, aparece un mensaje de confirmación de este nuevo registro como se muestra en la figura D3.



Figura D3. Diálogo de confirmación de nuevo registro.

Fuente: Elaboración propia.

En los módulos de docentes, control de alumnos, grupos, activar ciclo, materias, activación de mes, datos de Instituto, ciudades y estados e inscripción y colegiatura, que permiten la modificación parcial de datos aparece el mensaje de la figura D4 para confirmar el estado de la correcta modificación de los datos.

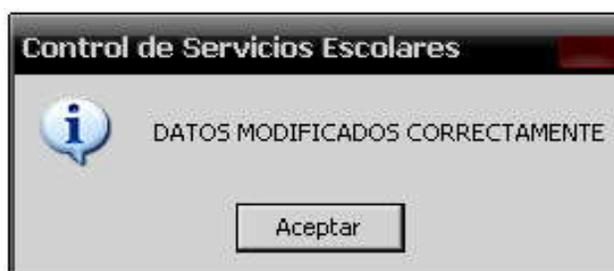


Figura D4. Diálogo de confirmación de modificación de registro.

Fuente: Elaboración propia.

El único módulo que permite la eliminación de un registro es el de asignación materia – docente. Si el sistema detecta que el registro que se quiere borrar todavía no ha sido utilizado en el módulo de calificaciones aparecerá un mensaje de confirmación de eliminación, figura D5, de lo contrario el sistema enviará un aviso de la negación de este movimiento, figura D6.

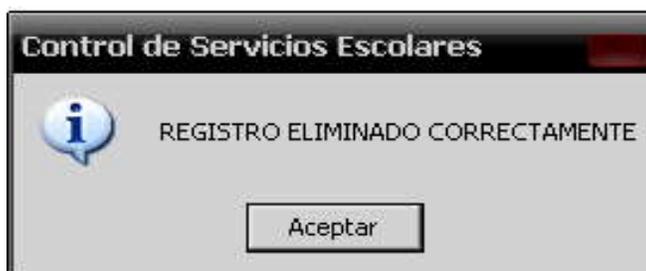


Figura D5. Diálogo de confirmación de eliminación de registro.

Fuente: Elaboración propia.



Figura D6. Mensaje de error de eliminación de registro.

Fuente: Elaboración propia.

Todos los módulos contienen campos obligatorios que el usuario no debe dejar vacíos, en caso de hacerlo aparece el mensaje de la figura D7 para advertir dicha situación.



Figura D7. Mensaje de error de eliminación de registro.

Fuente: Elaboración propia.

Ya que cada registro es único, existen campos en cada uno de los diferentes módulos que son irrepetibles. Cuando se quiere crear un nuevo registro o bien modificarlo, el sistema busca en la base de datos y determina si ya existe un registro igual, si lo encuentra envía un mensaje al usuario, figura D8.

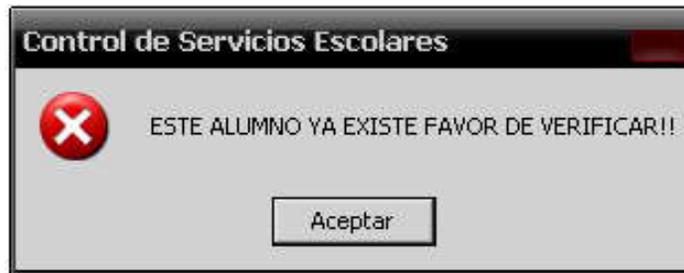


Figura D8. Mensaje de error en duplicación de registro.

Fuente: Elaboración propia.

Para la correcta utilización del sistema es necesario dar de alta un nuevo ciclo escolar, ya que si el módulo en el que se quiere trabajar así lo requiere, aparecerá el mensaje de error de la figura D9 hasta que el usuario realice esta operación.

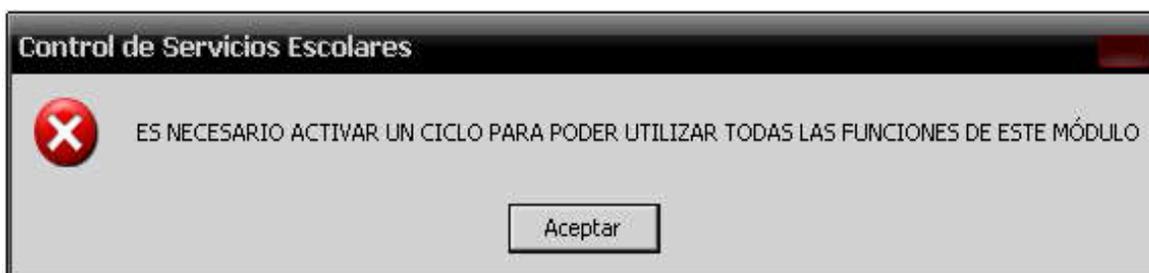


Figura D9. Mensaje de error de ciclo inactivo.

Fuente: Elaboración propia.

Para activar un nuevo ciclo escolar es necesario proporcionar las fechas de inicio y de fin del ciclo. Sin embargo, cuando la fecha de fin de ciclo es menor o igual que la fecha de fin, aparece un mensaje de error, figura D10, ó también si la fecha de fin de ciclo es menor o igual que la fecha actual, el sistema enviará el mensaje de error de la figura D11. En ambos casos no existiría una coherencia en los periodos.



Figura D10. Mensaje de configuración de fecha de fin en ciclo.

Fuente: Elaboración propia.



Figura D11. Mensaje de configuración de fecha de fin en ciclo.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se registra un nuevo alumno, éste debe ser asignado en un grupo previamente dado de alta. Los grupos se configuran con un número máximo de alumnos, cuando éste llega a su límite el sistema advierte al usuario y decide abrir un nuevo grupo, figura D12.



Figura D12. Mensaje informativo de máximo numero en grupo.

Fuente: Elaboración propia.

El módulo para asignar materias a los docentes, tiene validaciones muy diferentes. Aparte de la verificación de la repetición de registros como se observa en la figura

D8, se debe comprobar que no exista más de un docente asignado a una materia en un mismo grupo, figura D13.

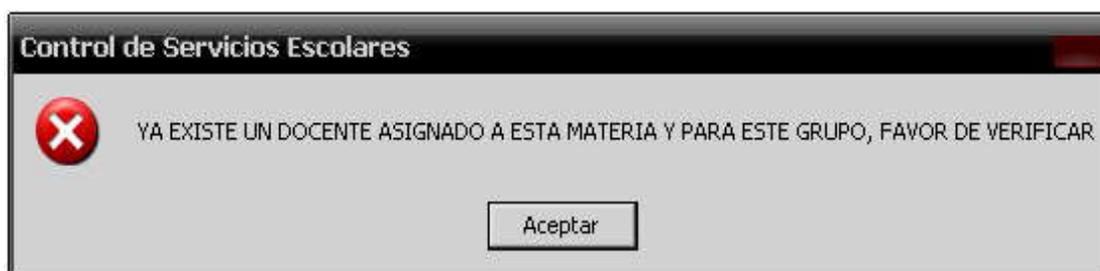


Figura D13. Mensaje de error en asignación de docente.

Fuente: Elaboración propia.

En el módulo de calificaciones, el rango válido para la asignación de una calificación se encuentra entre 5.0 – 10, por ende, si el usuario intenta asignar una calificación fuera de este rango, aparecerá un mensaje de advertencia al usuario, figura D14.

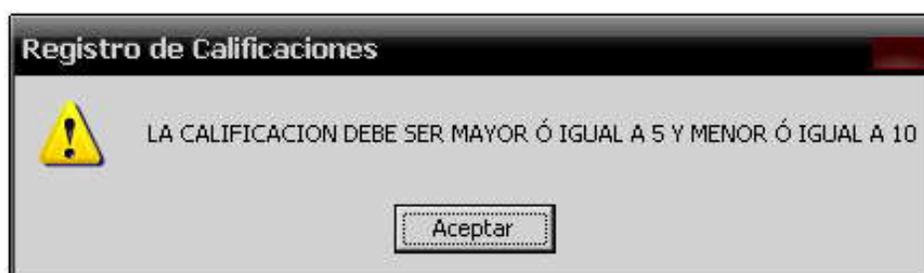


Figura D14. Advertencia de calificación fuera de rango.

Fuente: Elaboración propia.

En la creación o modificación de usuarios, el sistema debe verificar que siempre coincidan las contraseñas, la contraseña anterior, la nueva capturada por el usuario y la confirmación de la misma, de lo contrario no se podrá guardar el registro en la base de datos y el mensaje de la figura D15 y la figura D16 se harán visibles dependiendo del caso.

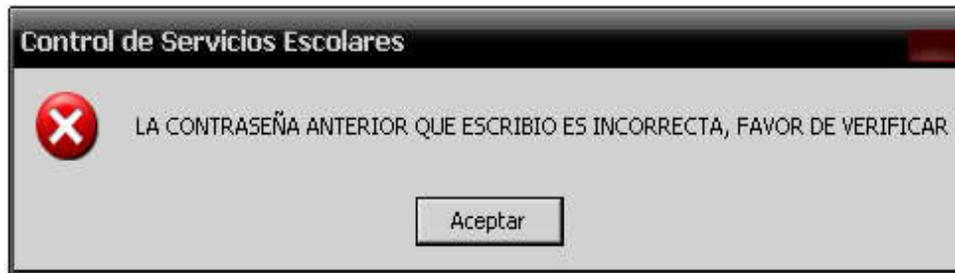


Figura D15. Mensaje de error de contraseña anterior incorrecta.

Fuente: Elaboración propia.

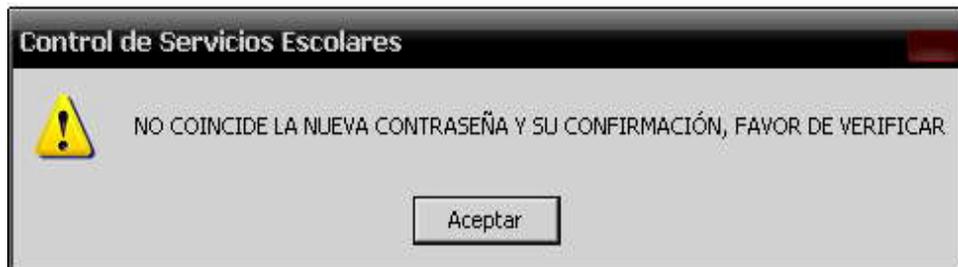


Figura D16. Mensaje de error de confirmación de contraseña.

Fuente: Elaboración propia.

En el módulo de pago de colegiaturas aparece el mensaje de error de la figura D17, cuando el sistema detecta que el usuario intenta registrar un mes que ya ha sido pagado por el alumno seleccionado.

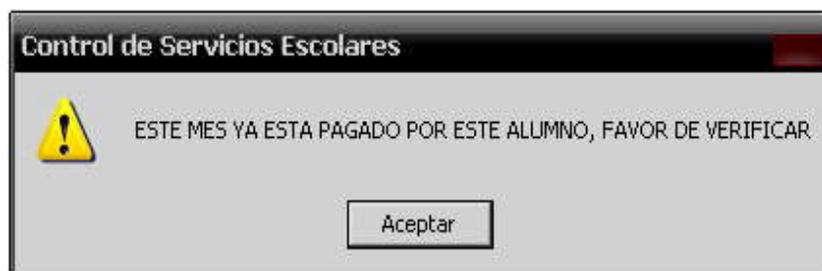


Figura D17. Mensaje de error de confirmación de contraseña.

Fuente: Elaboración propia.

4.21.4 Diseño de salidas del sistema propuesto

El diseño de salida comúnmente utilizado en el sistema es el de búsqueda. Esta pantalla muestra los registros almacenados en cada uno de los módulos, visualizando sólo aquellos que el usuario necesita del módulo donde se encuentra.

La figura S1 muestra la pantalla de búsqueda, en este caso el usuario se encuentra en el módulo de alumnos y al presionar el botón de buscar se muestran todos los registros de los alumnos. El usuario puede teclear el nombre del alumno para filtrar los resultados y finalmente dar doble clic al alumno requerido para que el sistema regrese al módulo anterior, el de alumnos, y cargue los datos de ese alumno.

	Matricula	Apellido paterno	Apellido materno	Nombre
▶	103	LOPEZ	CENDEJAS	DIANE ISABEL
	104	PEREZ	RIVERA	VENECIA
	102	PEREZ	REYNAGA	REYNALDO
	105	SOLIS	FERNANDEZ	VICTOR HUGO
	101	VIEYRA	SALAZAR	MARIA AZUCENA

Figura S1. Pantalla de búsqueda.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestran los informes que forman parte del sistema y que muestran la información que el personal administrativo requiere.

Figura S2. El primer reporte del sistema es el de solicitud de inscripción o reinscripción. Éste contiene todos los datos del alumno que son importantes para el registro del mismo en la institución, así como los de la misma institución y fechas del ciclo activo. Este reporte está dividido en dos partes y contiene una línea punteada en el centro indicando un recorte. Se debe sacar una copia de este reporte, otorgando la parte de la línea punteada hacia arriba a los padres de familia del alumno y la de abajo para la secretaria. La secretaria debe seleccionar el alumno que desea reinscribir para actualizar los datos o bien capturar los datos correspondientes para crear un nuevo registro si se trata de una inscripción.

Es importante que el reporte muestre la fecha de llenado, el número de folio y las firmas de los interesados. Las tablas de consulta de estos datos son Alumnos, Grupo, Ciudad, Ciclo y Escuela, con la consulta SQL siguiente:

```
("SELECT      Grupo.grado,      Alumnos.curp,      Alumnos.apellidopaterno,
Alumnos.apellidomaterno,  Alumnos.nombrealum,  Ciudad.ciudad,  Ciudad.estado,
Alumnos.fechanacimiento,  Alumnos.escuelaprocedencia,  Alumnos.nombrepadre,
Alumnos.ocupacionpadre,      Alumnos.telpadre,      Alumnos.nombremadre,
Alumnos.ocupacionmadre,  Alumnos.telmadre,  Alumnos.calle,  Alumnos.noext,
Alumnos.noint, Alumnos.colonia, Alumnos.telparticular, Alumnos.cp, Alumnos.asma,
Alumnos.pie, Alumnos.vista, Alumnos.alergia, Alumnos.medicamento, Alumnos.otro,
Alumnos.medicacion,      Alumnos.tiposangre,      Ciclo.fechaini,      Ciclo.fechafin,
Escuela.nombre, Escuela.clave, Escuela.sector, Escuela.zona FROM Escuela, Ciclo,
Grupo INNER JOIN (Ciudad INNER JOIN Alumnos ON Ciudad.idciudad =
```

```
Alumnos.idciudad) ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo WHERE  
Ciclo.edo="ACTIVO" AND Alumnos.idalumno=id")
```

Dónde id funge como el identificador de la llave primaria de la tabla Alumnos, que en este caso sería el campo idalumno para mostrar los datos que pertenecen a ese identificador.

Figura S3. El segundo reporte del sistema es el que visualiza todos los alumnos inscritos que forman parte de un grupo determinado. Se entrega una copia de este reporte a cada uno de los docentes asignados a este grupo, que generalmente son cinco, de manera mensual, para que éstos tengan una lista de asistencia y puedan hacer anotaciones. La información se obtiene de las tablas Alumnos y Grupos del modelo de base de datos que se muestra en la figura 4.19.1. La consulta SQL que genera el sistema para este reporte es:

```
("SELECT Alumnos.apellidopaterno, Alumnos.apellidomaterno, Grupo.grado,  
Grupo.grupo FROM Grupo INNER JOIN Alumnos ON Grupo.idgrupo =  
Alumnos.idgrupo WHERE (((Grupo.idgrupo)=" & id & ")) ORDER BY  
Alumnos.apellidopaterno")
```

Donde cláusulas como "Alumnos.apellidopaterno" indican en la primera parte la tabla de consulta que en este caso sería Alumnos y en la segunda parte, derecha, después del punto se hace referencia a un campo específico de esa tabla, el de apellidopaterno. El término "id" se utiliza como un identificador del grupo que el usuario administrativo seleccione, filtrando así el listado completo de alumnos.

Figura S4. El siguiente reporte visualiza todos los alumnos que han sido dados de baja en el ciclo actual. Contiene el número de registro, el grupo en el que se encontraba el alumno y el nombre completo del alumno. La secretaria se queda una copia para notificar a los docentes y tener un registro del porcentaje de bajas que se han acumulado en el transcurso del ciclo. Las tablas de consulta para este reporte son Alumnos, Grupos, Calificaciones, Ciclo e Intermedia. La consulta SQL es la siguiente:

```
("SELECT      Grupo.grado,      Grupo.grupo,      Alumnos.apellidopaterno,
Alumnos.apellidomaterno,  Alumnos.nombrealum  FROM  Ciclo  INNER  JOIN
(Intermedia  INNER  JOIN  ((Grupo  INNER  JOIN  Alumnos  ON  Grupo.idgrupo  =
Alumnos.idgrupo)  INNER  JOIN  Calificaciones  ON  Alumnos.idalumno  =
Calificaciones.idalumno)  ON  Intermedia.idinter  =  Calificaciones.idinter)  ON
Ciclo.idciclo  =  Intermedia.idciclo  WHERE  ((Alumnos.edo)='BAJA')  AND
((Ciclo.edo)="Activo"))")
```

Las condiciones de la consulta anterior determinan que el estado del alumno debe ser igual a "BAJA", donde este término se traduce que el alumno está dado de baja, y que no le puede ser asignada una calificación, y donde el estado de ciclo debe ser activo.

Figura S5. Este informe muestra la impresión del listado total de materias activas agrupadas por grado y orden alfabético. Este informe permite analizar las materias que aun están activas en el sistema para cualquier cambio que se deba realizar, pues se puede dar el caso de un cambio de plan de estudios y será necesario

agregar nuevas materias e inactivar las actuales. También es necesario este listado para poder realizar la asignación de materias en el nuevo ciclo escolar a cada docente.

Se debe entregar una copia de este reporte al subdirector de la institución cuando así lo requiera y crea conveniente iniciar un nuevo proyecto académico escolar. La información se extrae de una sola tabla que es la de Materias, ejecutando la consulta SQL que en seguida se muestra, donde “Activo” es un atributo para hacer referencia a un registro actual del sistema.

```
("SELECT      Matetaria.idmat,      Materia.nombre_mat,      Materia.grado_mat,
Materia.tipo_mat,      Materia.idioma_mat      FROM      Materia      WHERE
Materia.edo="ACTIVO" ORDER BY Materia.grado, Materia.nombre_mat")
```

Figura S6. Se debe imprimir un registro de los docentes activos para la asignación o reasignación de materias a los mismos, la secretaria de la institución imprime una copia de este reporte cada que es necesario uno nuevo, para otorgarlo al subdirector. Ya que sólo se ocupa el nombre, cargo y estado del docente, la única tabla de consulta es Docentes y la sentencia SQL que se ejecuta es la siguiente:

```
("SELECT  Profesores.apellido,  Profesores.nombre,  Profesores.cargo  FROM
Profesores      WHERE      Profesores.edo="ACTIVO"      ORDER      BY
Profesores.apellidopaterno").
```

Figura S7. Este reporte visualiza todos los docentes inactivos del sistema, que por alguna razón dejaron de formar parte del personal de la Institución. Sin embargo, muchas veces el personal directivo recurre a estos registros cuando le falta personal

para cubrir las vacantes, por lo que se hace necesario la impresión de este listado para otorgarlo al subdirector. Los datos que se muestran son el nombre, cargo anterior, teléfono, y celular, mismos datos que se encuentran en la tabla de Profesores del modelo de base de datos. La consulta SQL específica es:

```
("SELECT Profesores.apellido, Profesores.nombre, Profesores.cargo, Profesores.tel, Profesores.cel FROM Profesores WHERE Profesores.edo="INACTIVO" ORDER BY Profesores.apellidopaterno")
```

Figura S8. Es indispensable contar con un registro impreso que muestre la asignación de materias a los diferentes docentes por cada grupo que la Institución tenga. Así, los padres de familia y el personal administrativo saben cuáles son los docentes encargados de impartir cada materia en caso de requerir contactar al mismo para alguna aclaración académica respecto del alumno.

Los campos necesarios para este reporte son el grupo, el ciclo activo, el registro de materias con sus respectivos docentes del grupo seleccionado ordenados por el idioma de las materias que también es un campo más. Se debe entregar una copia de este reporte a cada padre de familia que lo solicite.

La información de este reporte se obtiene de las tablas Ciclo, Profesores, Materia, Grupo e Intermedia, quedando la consulta SQL de la siguiente manera:

```
("SELECT Ciclo.fechaini, Ciclo.fechafin, Grupo.grado, Grupo.grupo, Materia.nombre_mat, Profesores.apellido, Profesores.nombre, Materia.idioma_mat FROM Profesores INNER JOIN (Materia INNER JOIN (Ciclo INNER JOIN (Grupo INNER JOIN Intermedia ON Grupo.idgrupo = Intermedia.idgrupo) ON Ciclo.idciclo =
```

```
Intermedia.idciclo) ON Materia.idmat = Intermedia.idmat) ON Profesores.idprof =  
Intermedia.idprof WHERE Ciclo.edo="ACTIVO" AND Grupo.idgrupo=" & id &"  
ORDER BY Materia.idioma_mat, Materia.nombre_mat ")
```

Dónde, en este caso “id” es el campo que se utiliza para buscar el identificador único de todo el registro de grupos y así elaborar el informe respecto de los datos de ese grupo.

Figura S9. Esta figura muestra el reporte que visualiza todas las calificaciones de cada una de las materias del idioma español de un alumno determinado en el ciclo que este activo en el sistema. Las materias están ordenadas por nombre en orden ascendente, se observa el nombre del alumno, su grado, grupo y las calificaciones capturadas por los docentes de cada mes junto con el promedio del bimestre al que pertenecen y las inasistencias. Se imprime cada evaluación una copia de éste para mostrar el comportamiento académico de un alumno al padre de familia. La información se extrae de las tablas Alumnos, Grupo, Materia, Profesores, Calificaciones, Ciclo e Intermedia con la consulta SQL que abajo se muestra:

```
("SELECT      Ciclo.fechaini,      Ciclo.fechafin,      Grupo.grado,      Grupo.grupo,  
Alumnos.apellidopaterno,      Alumnos.apellidomaterno,      Alumnos.nombrealum,  
Materia.nombre_mat,      Calificaciones.sep,      Calificaciones.nov,      Calificaciones.oct,  
Calificaciones.dic,      Calificaciones.ene,      Calificaciones.feb,      Calificaciones.mar,  
Calificaciones.abr,Calificaciones.may,      Calificaciones.jun,Calificaciones.faltas_sep,  
Calificaciones.faltas_oct,      Calificaciones.faltas_nov,      Calificaciones.faltas_dic,  
Calificaciones.faltas_ene,      Calificaciones.faltas_feb,      Calificaciones.faltas_mar,
```

```

Calificaciones.faltas_abr,    Calificaciones.faltas_may,    Calificaciones.faltas_jun,
Materia.idioma_mat FROM Materia INNER JOIN (Ciclo INNER JOIN (Intermedia
INNER JOIN ((Grupo INNER JOIN Alumnos ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo)
INNER JOIN Calificaciones ON Alumnos.idalumno = Calificaciones.idalumno) ON
Intermedia.idinter = Calificaciones.idinter) ON Ciclo.idciclo = Intermedia.idciclo) ON
Materia.clv_mat = Intermedia.clv_mat WHERE Materia.idioma_mat="ESPAÑOL"
AND Ciclo.edo="ACTIVO" AND Alumnos.idalumno=" & id &" AND
Alumnos.edo="INSCRITO" ORDER BY Materia.nombre_mat")

```

Donde ahora id actúa como el identificador único de un alumno, para así filtrar todos los registros y obtener solo los datos del alumno en interés.

Figura S10. Este reporte, al igual que el de la figura S9 visualiza todas las calificaciones de cada una de las materias pero ahora del idioma inglés de un alumno determinado en el ciclo que este activo en el sistema. Las materias están ordenadas por nombre en orden ascendente, se observa el nombre del alumno, su grado, grupo y las calificaciones capturadas por los docentes de cada mes junto con el promedio del bimestre al que pertenecen y las inasistencias. Se imprime cada evaluación una copia de éste para mostrar el comportamiento académico de un alumno al padre de familia. La información se extrae de las tablas Alumnos, Grupo, Materia, Profesores, Calificaciones, Ciclo e Intermedia con la consulta SQL que abajo se muestra:

```

("SELECT    Ciclo.fechaini,    Ciclo.fechafin,    Grupo.grado,    Grupo.grupo,
Alumnos.apellidopaterno,    Alumnos.apellidomaterno,    Alumnos.nombrealum,
Materia.nombre_mat,    Calificaciones.sep,    Calificaciones.nov,    Calificaciones.oct,

```

```

Calificaciones.dic, Calificaciones.ene, Calificaciones.feb, Calificaciones.mar,
Calificaciones.abr,Calificaciones.may, Calificaciones.jun,Calificaciones.faltas_sep,
Calificaciones.faltas_oct, Calificaciones.faltas_nov, Calificaciones.faltas_dic,
Calificaciones.faltas_ene, Calificaciones.faltas_feb, Calificaciones.faltas_mar,
Calificaciones.faltas_abr, Calificaciones.faltas_may, Calificaciones.faltas_jun,
Materia.idioma_mat FROM Materia INNER JOIN (Ciclo INNER JOIN (Intermedia
INNER JOIN ((Grupo INNER JOIN Alumnos ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo)
INNER JOIN Calificaciones ON Alumnos.idalumno = Calificaciones.idalumno) ON
Intermedia.idinter = Calificaciones.idinter) ON Ciclo.idciclo = Intermedia.idciclo) ON
Materia.clv_mat = Intermedia.clv_mat WHERE Materia.idioma_mat="INGLES" AND
Ciclo.edo="ACTIVO" AND Alumnos.idalumno=" & id &" AND
Alumnos.edo="INSCRITO" ORDER BY Materia.nombre_mat")

```

Donde ahora id actúa como el identificador único de un alumno, para así filtrar todos los registros y obtener solo los datos del alumno en interés.

Figura S11. Este informe visualiza todas las calificaciones de los alumnos de un grupo respecto de una sola materia. Permite analizar el comportamiento académico de esa misma materia de manera global, y se debe entregar una copia de este reporte al subdirector para su análisis. Los campos que lo conforman son el grupo, las fechas de inicio y fin del ciclo activo del sistema, el nombre de la materia, el docente asignado, la lista de todos los alumnos que forman parte del grupo, el listado de las calificaciones capturadas por los docentes de los meses de evaluación y los respectivos promedios de cada uno de los cinco bimestres, así como el promedio general.

Los datos de los campos se extraen de las tablas Alumnos, Grupo, Profesores, Calificaciones, Intermedia, Materia y Ciclo, ejecutando la consulta SQL:

```
("SELECT      Ciclo.fechaini,      Ciclo.fechafin,      Grupo.grado,      Grupo.grupo,
Materia.nombre_mat,      Profesores.apellido,      Profesores.nombre,
Alumnos.apellidopaterno,      Alumnos.apellidomaterno,      Alumnos.nombrealum,
Calificaciones.sep,      Calificaciones.oct,      Calificaciones.nov,      Calificaciones.dic,
Calificaciones.ene,      Calificaciones.feb,      Calificaciones.mar,      Calificaciones.abr,
Calificaciones.may,      Calificaciones.jun FROM Profesores INNER JOIN (Materia
INNER JOIN (Ciclo INNER JOIN (Intermedia INNER JOIN ((Grupo INNER JOIN
Alumnos ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo) INNER JOIN Calificaciones ON
Alumnos.idalumno = Calificaciones.idalumno) ON Intermedia.idinter =
Calificaciones.idinter) ON Ciclo.idciclo = Intermedia.idciclo) ON Materia.idmat =
Intermedia.idmat) ON Profesores.idprof = Intermedia.idprof WHERE Materia.idmat="
& id &" AND Ciclo.edo="ACTIVO" ORDER BY Alumnos.apellidopaterno")
```

Dónde id funge como el identificador de la llave primaria de una materia, obteniendo así el registro de las calificaciones pertenecientes sólo a esa materia.

Figura S12. El siguiente reporte tiene como función mostrar todo el historial de calificaciones finales de un alumno, es decir aquellas que ha obtenido en ciclos anteriores ya concluidos y que el sistema identifica como inactivos. Este reporte permite analizar la situación académica de un alumno hasta el momento. Para la elaboración del mismo se extraen los datos del alumno como su nombre, las calificaciones finales obtenidas en cada una de las materias que ha cursado y el

promedio general. El padre de familia del alumno puede solicitar una copia de este reporte a la secretaria si así lo requiere.

Se deben consultar los datos de las tablas Alumnos, Grupo, Profesores, Calificaciones, Intermedia, Materia y Ciclo con la sentencia SQL siguiente:

```
("SELECT Alumnos.apellidopaterno, Alumnos.apellidomaterno, Alumnos.nombrealum, Materia.nombre_mat, Materia.grado_mat, Calificaciones.sep, Calificaciones.oct, Calificaciones.nov, Calificaciones.dic, Calificaciones.ene, Calificaciones.feb, Calificaciones.mar, Calificaciones.abr, Calificaciones.may, Calificaciones.jun, Ciclo.edo FROM Materia INNER JOIN (Ciclo INNER JOIN (Intermedia INNER JOIN (Alumnos INNER JOIN Calificaciones ON Alumnos.idalumno = Calificaciones.idalumno) ON Intermedia.idinter = Calificaciones.idinter) ON Ciclo.idciclo = Intermedia.idciclo) ON Materia.idmat = Intermedia.idmat WHERE Ciclo.edo="INACTIVO" ORDER BY Materia.grado")
```

Figura S13. El informe que muestra esta figura visualiza a todos los alumnos de los diferentes grupos que tengan una calificación reprobatoria en alguna materia durante el ciclo escolar activo, es decir, con una calificación menor a 6.0. Esto se requiere para analizar el comportamiento académico del alumno en la materia o materias reprobadas y determinar si han mejorado sus calificaciones. El director de la institución requiere una copia de este reporte cada evaluación, que agrupa los registros por apellido del alumno y grupo del alumno, mostrando el nombre de las materias reprobadas y la calificación que se ha obtenido en los meses de evaluación.

Para obtener estos datos, se debe consultar las tablas de Alumnos, Calificaciones, Ciclo, Grupo, Intermedia y Materia ejecutando la sentencia SQL:

```
("SELECT      Ciclo.fechaini,      Ciclo.fechafin,      Alumnos.apellidopaterno,
Alumnos.apellidomaterno,  Alumnos.nombrealum,  Grupo.grado,  Grupo.grupo,
Materia.nombre_mat,  Calificaciones.sep,  Calificaciones.oct,  Calificaciones.nov,
Calificaciones.dic,  Calificaciones.ene,  Calificaciones.feb,  Calificaciones.mar,
Calificaciones.abr,  Calificaciones.may,  Calificaciones.jun FROM Materia INNER JOIN
(Ciclo INNER JOIN (Intermedia INNER JOIN ((Grupo INNER JOIN Alumnos ON
Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo) INNER JOIN Calificaciones ON
Alumnos.idalumno = Calificaciones.idalumno) ON Intermedia.idinter =
Calificaciones.idinter) ON Ciclo.idciclo = Intermedia.idciclo) ON Materia.idmat =
Intermedia.idmat WHERE (((Calificaciones.sep)<=5.9) OR ((Calificaciones.oct)<=5.9)
OR ((Calificaciones.nov)<=5.9) OR ((Calificaciones.dic)<=5.9) OR
((Calificaciones.ene)<=5.9) OR ((Calificaciones.feb)<=5.9) OR
((Calificaciones.mar)<=5.9) OR ((Calificaciones.abr)<=5.9) OR
((Calificaciones.may)<=5.9) OR ((Calificaciones.jun)<=5.9) OR
((Ciclo.edo)="ACTIVO")) ORDER BY Grupo.grado, Alumnos.apellidomaterno")
```

Figura S14. Este informe permite la identificación de todos los alumnos inscritos que requieren de algún cuidado especial. Los tipos de cuidados más comunes son el asma, el pie plano, problemas en la vista, alergia a algún medicamento ó sustancia, o bien puede ser cualquier otro tipo de cuidado que el alumno requiera y el personal deba tener conocimiento para tratarlo. De este reporte se debe entregar una copia a cada docente asignado para impartir clases a uno de estos alumnos.

Los datos que se visualizan son el nombre del alumno, el grupo del mismo, y el cuidados o los cuidados que deba tener, marcando con una palomita cada uno de estos si el alumno lo padece y mostrando el medicamento u observación que se deba tener si aplica. Las tablas de consulta son Alumnos y Grupo ejecutando la sentencia SQL siguiente:

```
("SELECT          Alumnos.apellidopaterno,          Alumnos.apellidomaterno,
Alumnos.nombrealum, Grupo.grado, Grupo.grupo, Alumnos.asma, Alumnos.pie,
Alumnos.vista, Alumnos.alergia, Alumnos.otro, Alumnos.medicamento FROM Grupo
INNER JOIN Alumnos ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo WHERE
Alumnos.edo)=true AND Alumnos.asma=true OR Alumnos.pie=true OR
Alumnos.vista=true OR Alumnos.alergia=true OR Alumnos.otro=true ORDER BY
Grupo.grado, Alumnos.apellidopaterno")
```

Figura S15. Existe un módulo de pago de inscripción y otro de colegiatura, en ambos casos debe existir una salida que refleje la interpretación de datos introducida por el usuario. En esta figura se puede apreciar el reporte que muestra todo el registro de alumnos que deben el pago de inscripción, ordenándolos por el grupo al que pertenecen y por el apellido paterno. La secretaria genera una copia para tener conocimiento de la lista de alumnos que deben su pago, o bien, para pegar el reporte en un lugar estratégico para que los padres de familia lo puedan ver.

En este reporte se ocupa el apellido paterno, materno, nombre, grupo del alumno y estado de inscripción que se obtienen de las tablas Alumnos y Colegiatura. La consulta SQL que se debe ejecutar es la siguiente:

```
("SELECT Alumnos.apellidopaterno, Alumnos.apellidomaterno, Alumnos.nombrealum, Grupo.grado, Grupo.grupo, Colegiatura.cantidad FROM Grupo INNER JOIN (Alumnos INNER JOIN Colegiatura ON Alumnos.idalumno = Colegiatura.idalumno) ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo WHERE Colegiatura.cantidad=0 ORDER BY Alumnos.apellidopaterno, Grupo.grado")
```

El registro se muestra en el reporte si detecta que el alumno en la tabla de Colegiatura tiene una cantidad de 0 en el campo cantidad.

Figura S16. En esta figura se muestra otro reporte que tiene como objetivo mostrar el estado del pago de colegiaturas del registro de alumnos. El usuario debe seleccionar el grupo del cual quiere obtener el reporte, filtrando así los registros y mostrando solo aquellos que pertenecen a éste. Se consultan los datos del apellido paterno, materno, y nombre de la tabla de Alumnos, el grado y grupo de la tabla Grupo, y, los campos de los meses Septiembre, Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril, Junio, Julio y Agosto de la tabla de Colegiatura.

Se debe sacar una copia de éste generalmente cada dos meses para pegarse en el mural de la información para que los padres de familia vayan al corriente con los pagos.

Si el alumno ya realizó el pago correspondiente a un mes determinado el reporte mostrará la fecha en que ese pago se realizó, indicando así el estado de una colegiatura pagada. De lo contrario, aparecerá en blanco el registro del mes como se observa en esta figura. La consulta SQL queda de la siguiente manera:

```
("SELECT      Alumnos.apellidopaterno,      Alumnos.apellidomaterno,
Alumnos.nombrealum,      Colegiatura.sep,      Colegiatura.oct,      Colegiatura.nov,
Colegiatura.dic, Colegiatura.jul, Colegiatura.ene, Colegiatura.feb, Colegiatura.mar,
Colegiatura.abr, Colegiatura.agosto, Colegiatura.may, Colegiatura.jun FROM Grupo
INNER JOIN (Alumnos INNER JOIN Colegiatura ON Alumnos.idalumno =
Colegiatura.idalumno) ON Grupo.idgrupo = Alumnos.idgrupo WHERE
Grupo.idgrupo=" & id &" ORDER BY Alumnos.apellidopaterno")
```

Dónde id actúa como el identificador de la llave primaria de un grupo para el filtrado de todos los registros.

Tipo de sangre

CURP ME G I 0 3 0 4 0 2 H M N D T G A 8

Nombre del alumno MEDINA GUTIÉRREZ IGNACIO
APELLIDO PATERNO APELLIDO MATERNO NOMBRES(S)

Nacimiento URUAPAN MICH OACÁN 02-Abr-2003 INSTITUTO DE EDUC INTEGRAL NOVA TERRA
LUGAR ESTADO DÍA MES AÑO ESCUELA DE PROCEDENCIA

Nombre del padre IGNACIO JESÚS MEDINA SÁNCHEZ Ocupación PROFESOR Teléfono Trabajo (452)-108-7099

Nombre del madre MARTHA PATRICIA GUTIÉRREZ SÁN Ocupación EDUCADORA Teléfono Trabajo (452)-114-141

Domicilio GEMA 25 FRACC SAN JOSE DE LA MINA
CALLE No EXT No INT COLONIA
 URUAPAN URUAPAN 60010 (452)-119-1098
CIUDAD O MUNICIPIO ENTIDAD FEDERATIVA CP TELEFONO PAR.

Nuestro hijo requiere atención especial por Asma Pie plano Vista Alergia Medicamento Otro Tipo de sangre O +

En caso de haber marcado 4,5 ó 6, indicar:

FIRMA DEL PADRE O TUTOR FIRMA DE LA MADRE FIRMA DE LA INSTITUCION

NOTA: La inscripción será válida hasta la presentación de los documentos requeridos así como el pago de las cuotas necesarias



G OBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN
 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN EN EL ESTADO
 SUBSECRETARÍA DE PLANEACIÓN EDUCATIVA
 DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN EDUCATIVA E INFORMÁTICA
 DEPARTAMENTO DE PROGRAMACIÓN EDUCATIVA



FECHA
30-Jun-2010

FOLIO

SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN
 CICLO ESCOLAR 2009 - 2010

APELLIDO PATERNO		APELLIDO MATERNO		CURP	
MEDINA		GUTIÉRREZ		ME G I 0 3 0 4 0 2 H M N D T G A 8	
NOMBRES(S)				SEXO	
IGNACIO				M	<input checked="" type="checkbox"/>
DOMICILIO				NUMERO	
GEMA				25	
COLONIA		LOCALIDAD		MUNICIPIO	
FRACC SAN JOSE DE LA MINA		URUAPAN		URUAPAN	
CLAVE C.T.		NIVEL		GRADO	
16PPR0357A		<input type="checkbox"/> PREESCOLAR <input checked="" type="checkbox"/> PRIMARIA <input type="checkbox"/> SECUNDARIA		1	
NOMBRE C.T.				SECTOR	
INSTITUTO DE EDUCACION INTEGRAL NOVA TERRA				22	

FIRMA DEL DIRECTOR Y SELLO DE LA ESCUELA

Figura S2. Impresión de inscripción de alumno.

Fuente: Elaboración propia.

No.	Grupo	Nombre de alumno
1	2 A	CAZARES MEDINA VANESSA ABIGAIL

Figura S4. Impresión de alumnos dados de baja.

Fuente: Elaboración propia.

Clave	Nombre	Grado	Tipo	Idioma
ESPMAT100	MATEMATICAS I	1	CURRICULAR	ESPAÑOL
RECOMP100	READING COMPREHENSION I	1	EXTRACURRICULAR	INGLES
INGVOC100	VOCABULARY I	1	EXTRACURRICULAR	INGLES
ESPMAT200	MATEMATICAS II	2	CURRICULAR	ESPAÑOL
RECOMP200	READING COMPREHENSION II	2	EXTRACURRICULAR	INGLES
ESPCIE300	CIENCIAS NATURALES	3	CURRICULAR	ESPAÑOL
ENGCOM300	COMPOSITION	3	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGGRA300	GRAMMAR	3	EXTRACURRICULAR	INGLES
ESPMAT300	MATEMATICAS	3	CURRICULAR	ESPAÑOL
ENGGRA400	GRAMMAR	4	EXTRACURRICULAR	INGLES
ESPMAT400	MATEMATICAS	4	CURRICULAR	ESPAÑOL
ENGSCI400	SCIENCE	4	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGSP400	SPELLING	4	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGCOM500	COMPOSITION	5	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGGRA500	GRAMMAR	5	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGHIS500	HISTORY	5	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGSCI500	SCIENCE	5	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGSP500	SPELLING	5	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGCOM600	COMPOSITION	6	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGGRA600	GRAMMAR	6	EXTRACURRICULAR	INGLES
ENGREA600	READING COMPREHENSION	6	EXTRACURRICULAR	INGLES

Figura S5. Impresión de materias activas.

Fuente: Elaboración propia.

Apellidos	Nombre(s)	Cargo
CONTRERAS FERNANDEZ	ROCIO	D. DE INGLÉS
CONTRERAS FERNANDEZ	CARLOS	D. DE ESPAÑOL
CORNEJO SALAS	MIGUEL	D. DE EDUCACIÓN FÍSICA
HERNANDEZ MATEOS	EMILIO	D. DE MÚSICA
SANCHEZ CONTRERAS	JUDITH	D. DE COMPUTACIÓN

Figura S6. Impresión de docentes activos.**Fuente:** Elaboración propia.

Apellidos	Nombre(s)	Cargo anterior	Teléfono	Celular
GARCIA CUADRA	NATALIA	D. ESPAÑOL	452-525-8961	452-117-4893
LEGORRETA MENDEZ	MIRIAM	D. DE COMPUTACIÓN	452-521-4789	452-115-7896
VIEYRA SANABRIA	ANA MICHELLE	D. DE INGLÉS	452-452-5789	452-568-9785

Figura S7. Impresión de docentes inactivos.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Materia	Nombre de Docente		Idioma de Materia
COMPUTACIÓN BÁSICA	SANCHEZ CONTRERAS	JUDITH	ESPAÑOL
CONOCIMIENTO DEL MEDIO	CONTRERAS FERNANDEZ	CARLOS	ESPAÑOL
EDUCACIÓN ARTÍSTICA	HERNANDEZ MATEOS	EMILIO	ESPAÑOL
EDUCACIÓN FÍSICA	CORNEJO SALAS	MIGUEL	ESPAÑOL
ESPAÑOL	CONTRERAS FERNANDEZ	CARLOS	ESPAÑOL
HISTORIA	CONTRERAS FERNANDEZ	CARLOS	ESPAÑOL
MATEMÁTICAS	CONTRERAS FERNANDEZ	CARLOS	ESPAÑOL
COMPOSITION	CONTRERAS FERNANDEZ	ROCÍO	INGLÉS
GRAMMAR	CONTRERAS FERNANDEZ	ROCÍO	INGLÉS
READING COMPREHENSION	CONTRERAS FERNANDEZ	ROCÍO	INGLÉS
SPELLING	CONTRERAS FERNANDEZ	ROCÍO	INGLÉS
VOCABULARY	CONTRERAS FERNANDEZ	ROCÍO	INGLÉS

Figura S8. Impresión de asignación materia docente por grupo.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Materia	MEDINA			GUTIÉRREZ			IGNACIO			PROMEDIO						
	SEP	OCT	1ER	NOV	DIC	2DO	ENE	FEB	3ER		MAR	ABR	4TO	MAY	JUN	5TO
CONOCIMIENTO DEL MEDIO	9.0	9.0	9.0	10.0	9.0	9.5	8.0	9.0	8.5	10.0	9.0	9.5	8.0	9.0	8.5	9.0
EDUCACIÓN ARTÍSTICA	10.0	9.0	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.5	10.0	9.0	9.5	9.0	10.0	9.5	9.6
EDUCACIÓN FÍSICA	8.0	9.0	8.5	8.0	9.0	8.5	7.0	8.0	7.5	9.0	8.0	8.5	9.0	7.0	8.0	8.2
EDUCACIÓN TECNOLÓGICA	9.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.5	8.0	9.0	8.5	8.4
ESPAÑOL	8.0	9.0	8.5	8.0	9.0	8.5	8.0	7.0	7.5	8.0	9.0	8.5	10.0	10.0	10.0	8.6
MATEMÁTICAS	8.0	8.0	8.0	7.0	8.0	7.5	7.0	6.0	6.5	9.0	8.0	8.5	7.0	8.0	7.5	7.6
Promedio	8.7	8.7	8.7	8.7	8.8	8.8	8.0	7.8	7.9	9.0	8.7	8.8	8.5	8.8	8.7	8.6
Inasistencias	3	0	3	0	0	0	1	0	1	2	0	2	2	0	2	8

Figura S9. Impresión de Calificaciones por alumno del idioma español.

Fuente: Elaboración propia.

STUDENT NAME	MEDINA						GUTIÉRREZ					IGNACIO				PROMEDIO
Subject name	SEP	OCT	1ER	NOV	DIC	2DO	ENE	FEB	3ER	MAR	ABR	4TO	MAY	JUN	5TO	PROMEDIO
COMPOSITION	9.0	10.0	9.5	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	9.5	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.0	9.4
GRAMMAR	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.0	8.5	9.0	9.0	9.0	9.0	7.0	8.0	8.3
READING COMPREHENSION	10.0	8.0	9.0	9.0	8.0	8.5	9.0	10.0	9.5	9.0	8.0	8.5	9.0	10.0	9.5	9.0
SCIENCE	10.0	9.0	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.5
SOCIAL STUDIES	8.0	8.0	8.0	9.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	8.3
SPELLING	8.0	8.0	8.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	9.5	8.0	9.0	8.5	8.8
VOCABULARY	10.0	9.0	9.5	8.0	8.0	8.0	7.0	8.0	7.5	9.0	8.0	8.5	7.0	9.0	8.0	8.3
Average	9.0	8.6	8.8	8.9	8.6	8.7	8.7	9.0	8.9	9.0	8.6	8.8	8.7	9.0	8.9	8.8
Days absent	3	0	3	1	0	1	1	0	1	2	0	2	2	2	4	11

Figura S10. Impresión de Calificaciones por Alumno del idioma inglés.

NOMBRE DE MATERIA			READING COMPREHENSION			DOCENTE ASIGNADO			CONTRERAS FERNANDEZ			ROCÍO						
Nombre de Alumno			SEP	OCT	1ER	NOV	DIC	2DO	ENE	FEB	3ER	MAR	ABR	4TO	MAY	JUN	5TO	PROM
AVALOS	TORRES	MIGUEL ANGEL	9.0	6.0	7.5	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	8.0	10.0	9.0	5.0	8.0	6.5	8.4
BUSTOS	RUIZ	ALEIDA ANAHI	9.0	9.0	9.0	8.0	9.0	8.5	8.0	7.0	7.5	8.0	7.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.1
CORNEJO	RAZO	XIOMARA	8.0	7.0	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.5	8.0	9.0	8.5	8.1
GARCIA	RESENDIZ	ESTEFANY ALEJAN	9.0	8.0	8.5	9.0	9.0	9.0	8.0	7.0	7.5	9.0	6.0	7.5	7.0	6.0	6.5	7.8
ISIDRO	MATEO	CARLOS FERNAND	8.0	7.0	7.5	7.0	6.5	6.8	8.5	9.0	8.8	8.0	9.0	8.5	10.0	8.0	9.0	8.1
LOPEZ	CENDEJAS	BRYANNA MONSER	9.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0	7.0	10.0	8.5	5.0	8.0	6.5	7.9
PEREZ	RIVERA	VENECIA	9.0	5.0	7.0	6.3	9.0	7.7	6.5	7.0	6.8	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.5	7.6
SOLIS	FERNANDEZ	VICTOR HUGO	8.0	8.0	8.0	7.0	8.0	7.5	9.2	8.0	8.6	6.0	7.0	6.5	8.0	7.0	7.5	7.6
VIEYRA	SALAZAR	MARIA AZUCENA	10.0	9.0	9.5	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	8.0	8.0	8.7
Promedio			8.8	7.3	8.1	8.0	8.4	8.2	8.2	8.0	8.1	7.9	8.3	8.1	7.4	7.9	7.7	8.0

Figura S11. Impresión de Calificaciones por Materia.

Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE DE ALUMNO			MAGANA	GONZALEZ	GRECIA ANAYATZY
Ciclo	Nombre de Materia			Calificación Final	
2008 - 2009	READING COMPREHENSION			8.6	
2008 - 2009	VOCABULARY			8.7	
2008 - 2009	COMPOSITION			8.3	
2008 - 2009	GRAMMAR			8.4	
2008 - 2009	SPELLING			8.2	
2008 - 2009	MATEMÁTICAS			7.9	
2008 - 2009	CONOCIMIENTO DEL MEDIO			8.7	
2008 - 2009	ESPAÑOL			8.4	
2008 - 2009	HISTORIA			8.1	
2008 - 2009	EDUCACIÓN FÍSICA			8.3	
2008 - 2009	COMPUTACIÓN BÁSICA			8.6	
2008 - 2009	EDUCACIÓN ARTÍSTICA			9.3	
Promedio				8.5	

Figura S12. Impresión del Historial de Calificaciones de un Alumno.

Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Alumno	Grupo	Materia(s)	SEP	OCT	1ER	NOV	DIC	2DO	ENE	FEB	3ER	MAR	ABR	4TO	MAY	JUN	5TO	PROM
AVALOS TORRES MIGUEL ANGEL	1 A	READING COMPREHENSION	9.0	6.0	7.5	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	9.0	8.0	10.0	9.0	5.0	8.0	6.5	8.4
BUSTOS RUIZ ALEIDA ANAHI	1 A	EDUCACIÓN FÍSICA	8.0	8.0	8.0	5.6	8.0	6.8	10.0	8.0	9.0	10.0	9.0	9.5	8.0	6.0	7.0	8.1
		ESPAÑOL	6.3	9.0	7.7	9.0	9.0	9.0	10.0	8.0	9.0	7.0	5.0	6.0	8.0	10.0	9.0	8.1
GARCIA RESENDIZ ESTEFANY ALEJANDRA	1 A	HISTORIA	8.0	7.0	7.5	9.0	10.0	9.5	8.0	8.0	8.0	7.0	9.0	8.0	1.0	8.0	5.0	7.6
LOPEZ CENDEJAS BRYANNA MONSERRAT	1 A	READING COMPREHENSION	9.0	7.0	8.0	9.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.0	7.0	10.0	8.5	5.0	8.0	6.5	7.9
		CONOCIMIENTO DEL MEDIO	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	6.0	7.0	9.0	9.0	9.0	5.0	7.0	6.0	7.6
		ESPAÑOL	5.0	5.0	5.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	8.0	10.0	9.0	9.0	8.0	8.5	8.1
PEREZ RIVERA VENEZIA	1 A	READING COMPREHENSION	9.0	5.0	7.0	6.3	9.0	7.7	6.5	7.0	6.8	8.0	8.0	8.0	8.0	9.0	8.5	7.6
		EDUCACIÓN FÍSICA	9.0	8.0	8.5	9.0	8.0	8.5	5.6	8.0	6.8	7.0	6.0	6.5	8.0	8.0	8.0	7.7
		CONOCIMIENTO DEL MEDIO	8.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.0	9.0	6.0	7.5	8.0	9.0	8.5	9.0	5.0	7.0	7.2

Figura S13. Impresión de Alumnos reprobados.

Fuente: Elaboración propia.

Alumnos con cuidados especiales

No.	Nombre de Alumno			Grupo	Asma	Pie P.	Vista	Alergia	Medicamento	Otro	Medicación u observación
1	GOMEZ	AGUILAR	GALILEA	1 A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PENICILINA
2	MACIEL	FIGUEROA	GUADALUPE	2 A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	BENJUME	TOVAR	LUIS ALFREDO	3 A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	GUTIERREZ	URBINA	GABRIELA SARAHI	5 A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Figura S14. Impresión de Alumnos con cuidados especiales.

Fuente: Elaboración propia.

No.	Nombre de Alumno		Grupo
1	GOMEZ	AGUILAR	1 A
2	MACIEL	FIGUEROA	2 A
3	BENJUME	TOVAR	3 A
4	GUTIERREZ	URBINA	5 A
5	MATA	MORENO	6 A
6	VALENCIA	AREVALO	6 A

Figura S15. Impresión de alumnos que deben pago de Inscripción.

Fuente: Elaboración propia

Nombre de Alumno			SEP	OCT	NOV	DIC	JUL	ENE	FEB	MAR	ABR	AGO	MAY	JUN
GUTIÉRREZ	AMBRIZ	TOMAS JONATHAN	10/09/09	10/10/09	11/12/09	11/12/09	11/12/09	09/01/10	10/02/10					
MAGAÑA	GUILLEN	JUAN LUIS	23/10/09	23/10/09	10/11/09	03/12/09	03/12/09	08/01/10	05/02/10	04/03/10				
MATA	MORENO	ALEJANDRO	08/09/09	10/10/09	10/11/09	12/12/09	28/02/10	10/02/10						
NARANJO	MONTES DE OCA	VICTOR HUGO	01/09/09	03/10/09	05/11/09	10/12/09	10/12/09	09/01/10	10/02/10					
RAMÍREZ	PALEO	GUADALUPE	01/09/09	06/10/09	03/11/09	01/12/10	01/12/10	01/12/10	09/01/10	30/01/10				
RUIZ	MAGAÑA	BALTAZAR	04/09/09	04/09/09	04/09/09	04/09/09	04/04/09	04/09/09	14/01/10	14/01/10	14/01/10	14/01/10	14/01/10	14/01/10
VALENCIA	AREVALO	JUAN ADOLFO	04/09/09	09/10/09	04/11/09	02/12/09	09/01/10	05/02/10						

Figura S16. Impresión de pago de colegiatura por grupo.

Fuente: Elaboración propia.

4.21.5 Diseño de ayuda

El diseño de ayuda permite resolver dudas acerca del manejo y funcionamiento del sistema, de manera que le pueda resolver rápidamente dudas al usuario. A continuación se presenta el diseño de ayuda para el sistema de Control Escolar.

Administración

- Ciclo escolar
 - Cómo activar un nuevo ciclo escolar
 - Cerrar un ciclo escolar
- Grupos
 - Registrar un grupo
 - Modificar un grupo
- Materias
 - Registrar una materia
 - Modificar una materia
- Alumnos
 - Registrar un alumno
 - Modificar un alumno
 - Reinscribir un alumno
- Docentes

Registrar un docente

Modificar un docente

Asignarle una materia a un docente

Eliminar una asignación de materia

Calificaciones

- Registrar una calificación

Configuración

- Cómo activar un mes
- Desactivar el registro de calificaciones
- Capturar datos de la institución
- Registrar una ciudad
- Modificar una ciudad

Herramientas

- Modificar un usuario
- Generar respaldo
- Recuperar respaldo

4.22 Pruebas del sistema

Estrategia	Módulo	Campo	Resultado	Modificaciones
Caja negra	Ciclo	Fecha inicio	Registro guardado era igual a la fecha actual	Validar correctamente la fecha de inicio
Caja negra	Ciclo	Fecha fin	Admisión de una fecha de fin de ciclo menor a la fecha actual	Validar que la fecha de fin de ciclo sea mayor a la fecha actual
Caja negra	Grupos	No. de alumnos	Registro sin guardar	Corregir sentencia de código al guardar el registro en el campo de la base de datos
Caja negra	Grupos	Grado, grupo y número de alumnos	Duplicación de registro	Denegar en proceso de guardado de registro la duplicidad de los campos
Caja negra	Alumnos	Estado de alumno	El proceso de guardar siempre genera un registro de alumno con el estado inscrito	Corregir proceso de alta de registro al asignar los datos del campo estado hacia la base de datos
Caja negra	Alumnos	Grado	Admisión de cambio de grado para un alumno con calificación asignada en el ciclo activo	Denegar el cambio de grado en el proceso de modificación si el registro actual ya tiene asignada una calificación
Caja negra	Asignación docente materia	Id de materia, id de docente, id de Ciclo e id de grupo	Duplicación de registro	Denegar en proceso de guardado de registro la duplicidad de los campos
Caja negra	Asignación docente materia	Id de materia, id de docente e id de grupo	Admisión de más de un docente para una misma materia en un grupo	Validar negación de duplicidad para este tipo de registro
Caja negra	Registro de calificación	Calificación	Ingreso de una calificación fuera del rango 5.0 – 10.0	Denegar un registro para calificación fuera del rango 5.0 – 10.0

El aprendizaje del desarrollo de sistemas puede resultar confuso pero parecer una implementación que puede no tener grandes complicaciones. Sin embargo, la realidad puede sorprendernos, y como en cualquier otro tipo de proyecto siempre vamos a encontrar acontecimientos para los cuales no se esté preparado o que jamás se manejaron en los libros.

Más allá de la programación de un sistema, existe toda una serie de principios que se deben de seguir si queremos que nuestro proyecto tenga éxito, y que estos conllevan tiempo, esfuerzo y dinero.

Conclusiones

Ante los cambios que existen en el ámbito empresarial, es necesario adaptar nuevas formas de operar que contribuyan a expandir las posibilidades de lograr una mejor actuación empresarial para enfrentar esta problemática.

La informática ha demostrado ser una poderosa herramienta que se puede usar en cualquier tipo de organización y permite un control de automático de operaciones, con mayor rapidez y eficacia. El resultado final de esta integración permite a las organizaciones sobrevivir en ese ámbito tan cambiante.

Los sistemas informáticos han sido uno de los más importantes instrumentos de ayuda para la informática que ha contribuido a cambiar la forma tradicional de operación en una organización.

El desarrollo de un sistema para cualquier organización puede traer gran mejoría en el servicio ofrecido al cliente y al mismo personal, al reducir la carga de operaciones manuales y automatizar la información.

Sin embargo, la aplicación de sistemas informáticos está condicionada por una cultura que intenta adecuarse a su entorno sin resistir los cambios que éste conlleva y muchas veces el éxito de estos proyectos depende del correcto análisis de información en cada fase de investigación como garantía de que los resultados obtenidos rebasaran los esperados. De ahí que el tema central de tesis sea el desarrollo de un sistema para el Instituto Nova Terra.

En el capítulo I del presente trabajo, se integra al lector en un panorama general del entorno de la informática, adquiriendo el conocimiento de conceptos, hasta las tendencias que se pueden prever seguirá tomando esta área. Se observa a la informática como una poderosa e importante herramienta en la automatización de procesos y uso de aplicaciones que sirven como elemento estratégico y facilitan el trabajo.

De ese primer capítulo parte la importancia de los sistemas de información que es el tema central en el capítulo dos, dónde se analiza la necesidad de las organizaciones de contar con un sistema de información.

Las grandes cantidades de datos que se manejan actualmente en una organización resultan un proceso difícil de controlar con métodos tradicionales manuales y el problema parece agravarse desde una perspectiva competitiva empresarial.

Las herramientas de almacenamiento de los datos colectivos de la empresa juegan un papel muy importante para su supervivencia y desarrollo, siendo éstas el soporte que permite concentrar todos los datos a lo largo de todas las áreas evitando la duplicación y permitiendo que cada área los pueda utilizar en función de sus necesidades. Sin dejar atrás la importancia de la relación con el cliente que se manifiesta de manera bilateral. Por un lado, se ofrece a éste la percepción de una organización que responde rápidamente a sus peticiones con la mejor calidad de servicio evitando incongruencias o duplicidades de su registro, y por el otro la empresa asegura la consistencia de información al evitar la exactitud y redundancia.

En la continuación de este capítulo se aborda el ciclo de sistemas, dónde se observan las siete fases que sirven como guía para desarrollar un sistema y lograr el mejor diseño siguiendo un orden específico de actividades. Actividades que surgen debido a la problemática detectada en una organización y a través de un análisis brindar una solución.

Es por ello que se decidió estudiar el caso particular del Instituto de Educación Integral Nova Terra ya que al realizar todas sus funciones laborales de manera manual, esto parece no ser funcional lo que permitió la concepción de la hipótesis plasmada al principio de esta investigación:

- “El análisis y desarrollo de un sistema informático de control escolar del Instituto de Educación Integral Nova Terra, determinará si es viable la implantación de éste.”

Con base en esta hipótesis se constituyen los temas del capítulo III, dónde se observa en la primera parte cada fase relacionada con el análisis de sistemas. Es ésta una de de las etapas más importantes del desarrollo de sistemas pues la correcta investigación de problemas, oportunidades y requerimientos determina si resulta factible o no el avance hacia el diseño del mismo.

En este mismo capítulo, en la segunda parte que es la de desarrollo, se identifica desde la concepción de diagramas, necesarios para establecer la manera en que debe fluir la información hacia cada proceso, hasta el diseño de entradas, salidas y la base de datos necesaria para la consulta y resguardo de información.

A partir del capítulo IV, comienza la parte práctica del presente trabajo de investigación. Con base en los fundamentos teóricos obtenidos en los tres primeros capítulos se inicia la investigación de sistemas como un primer paso para justificar su desarrollo.

Se estudió la situación actual del Instituto y se detectaron errores de captura y duplicación de datos que se ven reflejados en los informes, se observó una desintegración de información lo que provoca desorganización en la misma y evita que docentes y personal administrativo trabajen con los mismos datos al mismo tiempo, aunado a todo esto el tiempo que se lleva en realizar cada una de las operaciones diarias del Instituto de manera manual incluyendo el diseño de reportes de calificaciones, alumnos, docentes y cobro de colegiaturas.

Esta problemática permitió definir de manera precisa cada uno de los puntos en los que el sistema podría mejorar la situación del Instituto. Hasta este punto desarrollar un sistema para el Instituto Nova Terra resulta de lo más conveniente, sin embargo, fue necesario analizar también la factibilidad técnica, económica y operativa, capítulo 4.12. Estudio en el cual se demostró que el Instituto cuenta con el equipamiento adecuado en el área técnica, que aunque este es limitado, posee las características que permiten el funcionamiento del sistema en forma simultánea para los usuarios del mismo.

En cuanto a la factibilidad económica, fue necesario realizar un estudio de cada uno de los costos implicados en el desarrollo del proyecto. Esto incluyó el detalle de cada

actividad, desde el análisis hasta las pruebas, indicando cada una de las horas pretendidas por su precio.

En el estudio de factibilidad operativa se observó la necesidad de capacitar a los usuarios y de adquirir licencias de software adicional que utilizará el sistema, lo que genera otro gasto en el desarrollo.

Con lo anterior se estableció que los recursos que tiene y puede generar el Instituto, son los adecuados para satisfacer las necesidades del proyecto y seguir adelante con el mismo.

A partir de este punto se inicia el diseño del sistema propuesto cumpliendo con las especificaciones dadas durante la fase de análisis. El conocimiento profundo de todas las actividades que se realizaban en el Instituto facilitó ampliamente esta tarea al saber qué era lo que cada tipo de usuario buscaba y necesitaba a fin de facilitar el trabajo diario. Esta tarea logra el cumplimiento del objetivo general:

- “Desarrollar un sistema de información para el control de servicios escolares que se llevan a cabo en el Instituto de Educación Integral Nova Terra.”

Para alcanzar tal objetivo fue necesario partir de la investigación teórica, recopilada y analizada durante los tres primeros capítulos, que justificará cada acción para evitar una mala planeación de todos los procesos involucrados, que posteriormente, mal planteados afectarán el resultado final. Estos procesos tuvieron que ser desarrollados a través del capítulo IV para completar la parte final de la investigación y así conseguir cumplir el primer objetivo específico:

- “Conocer, analizar y desarrollar cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo de un sistema.”

Con el desarrollo de este sistema el Instituto podrá ofrecer un servicio rápido de información y atención a los padres de familia, que será confiable, con datos exactos y actualizados de cualquier área.

Así mismo el registro y consulta de manera automática de las calificaciones, docentes, alumnos y colegiaturas se verá reflejado en la reducción de archivado como de su búsqueda manual. Y lo mejor del caso es que al integrar el área de docentes con el área administrativa ambas partes podrán obtener la información que necesitan al mismo tiempo, con la ventaja de poder imprimir reportes de esta información generados por el mismo sistema, también de manera automática.

Al analizar el segundo objetivo específico:

- “Implementar formas de gestión en cualquier empresa por medio de programas, reemplazando los métodos tradicionales de trabajo.”

Es evidente que con estos beneficios será difícil que el Instituto vuelva a emigrar a su forma tradicional de trabajo después de haber accedido a utilizar estas herramientas informáticas disponibles.

Bibliografía

DONALD H. Sanders. **Informática Presente y Futuro**. Ed. Mac Graw Hill, México, Tercera Edición, año 1990.

FERREYRA Cortes. **Informática para cursos de bachillerato**. Ed. Alfa omega, México, Segunda Edición, año 2007.

KENNETH E. Kendall, KENNETH E. Julie. **Análisis y Diseño de Sistemas**. Ed. Pearson Educación, México, Sexta Edición, 2005.

LUCAS C. Henry. **Conceptos de los Sistemas de Información para la administración**. Ed. Mac Graw Hill, s.l.e, Segunda Edición, 1988.

PAREJA Cristóbal et.al. **Introducción a la informática**. Primera edición, año 1994.

STAIR M. Ralph, REYNOLDS W. George. **Principios de Sistemas de Información**. Ed. Ciencias Thomson, México, Cuarta edición, 2000.

YOURDON, Edward. **Análisis Estructurado Moderno**. Ed. Prentice Hall, México, Primera edición, 1989.

Enciclopedia Britannica, Sistema Informático

Dirección de correo electrónica:

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/287895/information-system>

Enciclopedia Britannica, Los Sistemas de Información

Dirección de correo electrónica:

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/287895/information-system>

Enciclopedia multimedia Microsoft Encarta 2008, Los Sistemas de información