



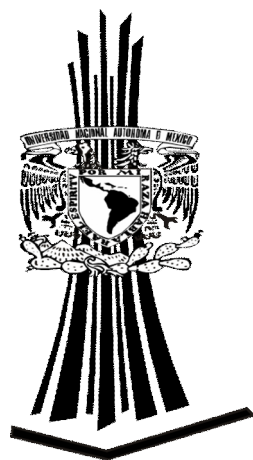
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“ARAGÓN”

**“MEJORA E IMPLEMENTACIÓN DEL
SISTEMA DE CONTROL DEL POSGRADO
EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL
PETRÓLEO VÍA CLIENTE/SERVIDOR EN
PLATAFORMA .NET”**

I N F O R M E
POR LA MODALIDAD DE:
DESARROLLO DE UN CASO PRÁCTICO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A:
SERGIO HERNÁNDEZ LÓPEZ

ASESOR: MTI. MENDOZA GONZÁLEZ OMAR





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.

*“...And in the end the love you take is
equal to the love you make”*

*“...Y al final el amor que obtienes es
igual al amor que has dado”*

John, Paul, George y Ringo / “The End”, Abbey Road 1969

DEDICATORIAS

A Dios

Por ser la luz que siempre guió mi cuerpo, mente y espíritu, en los momentos más difíciles de este camino.

A mi Madre:

Maria Félix López Gómez

Por todo el cariño y amor que siempre me has dado, y por preocuparte en que fuera no solo un buen hombre sino también un buen profesionalista.

A mi Padre:

Marcos Hernández Lobera

Por enseñarme a ser responsable, de palabra firme y a conseguir siempre mis metas.

A mis Hermanos:

Marta, Jorge, Patricia y Adriana Elizabeth

Siempre han sido mi ejemplo a seguir, he integrado en mi vida lo mejor de cada uno de ustedes y éste logro es una prueba de ello.

A mis Sobrinas:

Daniela, Mariana, Desire y Miriam

Por que quiero que aprendan que la educación es el paso más importante para alcanzar todos los sueños y metas que se tengan en la vida.

A G R A D E C I M I E N T O S

A Dios y Mi Familia

Por acompañarme y darme su apoyo en la primera etapa de este largo y sinuoso camino.

A la Universidad Nacional Autónoma de México

Por mostrarme que aun y cuando el conocimiento es infinito, se puede comprender lo que sea con los conceptos más básicos, además dentro y fuera de sus aulas me brindó los mejores años de mi vida.

Al Instituto Mexicano del Petróleo

Por darme la confianza para elaborar un proyecto tan importante, mi trabajo fue el reflejo de una buena preparación profesional, espero en tanto que se nos de la oportunidad a muchos jóvenes universitarios de integrarnos en sus filas de trabajo, pues sino será desperdiciado mucho talento.

A Mis Profesores de la Universidad

Quienes además de brindarme una enorme gama de conocimientos, me enseñaron valores humanos.

A Mi Asesor M.T.F. Omar Mendoza González y Mis Revisores

Por tomarse el tiempo para realizar las correcciones pertinentes a este trabajo.

A la M. en S. C. Esperanza Sánchez Martínez

Por sus amplias explicaciones del sistema de posgrado.

A Mis Amigos

Por apoyarme en todo momento, sin ustedes esta etapa no hubiese sido lo mismo, gracias por brindarme su compañía y desde luego su amistad.

I N D I C E

INTRODUCCIÓN	
OBJETIVOS	I
JUSTIFICACIÓN	II
HIPÓTESIS	III
CAPITULO I. MEDIO AMBIENTE.	
1.1 Instituto Mexicano del Petróleo.	1
1.2 Sistema Integral de Información del Instituto Mexicano del Petróleo (SIIMP).	2
1.2.1 SAP R/3.	3
1.2.2 ERP (Enterprise Resource Planning).	4
1.3 Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo.	5
1.3.1 Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	7
1.4 Gerencia de Tecnologías de Información / Fabrica de Software.	8
CAPITULO II. PROCESO DE TRABAJO ACTUAL Y PROBLEMÁTICA.	
2.1 Planteamiento del Problema.	11
2.2 Herramientas Utilizadas para el Desarrollo del Anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	13
2.2.1 Sistema Manejador de Base de Datos Oracle 8i.	14
2.2.2 Oracle Developer.	15
2.2.2.1 Oracle Developer Form Builder.	16
2.2.3 PL/SQL (Procedural Language / Structured Query Language).	16
2.3 Métodos para Identificar el Origen de los Datos del Sistema.	17
2.4 Análisis de Diversos Formularios del Anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	25
2.4.1 Análisis del Menú “Consultas”/Formulario “Aspirantes Registrados”.	28
2.4.2 Análisis del Menú “Formas”/ Formulario “Alumnos”.	31
2.4.3 Análisis de Menú “Catálogos”/ Formulario “Programas”.	37
2.4.4 Análisis de los Formularios Referentes a Proyectos del IMP.	38
2.4.4.1 Análisis del Menú “Formas”/Formulario “Proyectos”.	39
2.4.4.2 Análisis del Menú “Control”/ Formulario “Carga Archivos de Proyectos”.	41
2.4.4.3 Validación en Web.	42
CAPITULO III. REQUERIMIENTOS DE SOLUCIÓN.	
3.1 Metodología Propuesta para la Solución.	44
3.2 Microsoft Visual Studio .NET 2003.	47
3.3 El Framework de .NET (Marco de Trabajo .NET).	47
3.4 Visual Basic .NET.	48
3.5 Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP en Plataforma .NET	48
3.5.1 Elementos Gráficos del Nuevo Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	50
3.5.2 Elementos Funcionales del Nuevo Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	53
3.6 Mejoras de Formularios.	54
3.6.1 Menú “Consultas”.	59
3.6.1.1 Formulario “Aspirantes Registrados”.	60
3.6.2 Menú “Formas”.	62
3.6.2.1 Formulario “Alumnos”.	62
3.6.3 Menú “Catálogos”/ Formulario “Programas de Estudio”.	84
3.6.4 Menú “Control”.	86
3.6.4.1 Formulario “Usuarios del Sistema”.	87
3.6.5 Menú “Proyectos”.	89
3.6.5.1 Formulario “Consultas Proyectos”.	90
3.6.5.2 Formulario “Validación De Proyectos”.	91

CAPITULO IV. CONCLUSIONES.	
4.1 Diversas Configuraciones e Instalaciones.	96
4.1.1 Proyecto de Instalación para el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	99
4.1.2 Acceso al Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP Mediante VPN.	101
4.2 Conclusiones Generales Sobre el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.	102
CONCLUSIÓN.	111
GLOSARIO DE TÉRMINOS.	113
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	116
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS.	117

INTRODUCCIÓN

El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) es una institución dedicada básicamente al desarrollo e investigación científica dentro de las áreas petrolera, química y petroquímica, al ser esta su orientación adquiere la facultad de impartir educación superior, otorgando grados de especialidad, maestría y doctorado creando así un área especializada llamada “Posgrado”, como es de suponerse como la mayoría de las áreas dentro de la institución lleva un sistema computacional especializado para el control, en este caso, de los alumnos y profesores.

El presente informe organizado en cuatro capítulos trata sobre el sistema de control del posgrado o como se le conoce en la institución “Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP”, aunque el objetivo primordial es migrar en su totalidad dicho sistema a una tecnología mas nueva, por el momento dada la amplitud del proyecto y para efectos prácticos de este informe se decidió solo trabajar sobre aquellos elementos que competen a los Alumnos, tales como el tratamiento de sus calificaciones, proyectos, tesis, horarios, etc., Dado que esta migración es básicamente resultante de problemas entre el Instituto Mexicano del Petróleo y la Corporación Oracle¹, lo primordial es realizar el estudio de la aplicación primaria para que el nuevo sistema sea lo mas parecido al anterior tanto en funcionalidad como en diseño, sin dejar de proporcionar mejoras al mismo.

En el primer capítulo se proporcionara la ubicación lógica del sistema dentro de la institución y el área que compete a la realización del trabajo sobre este, además de brindar un panorama de todas aquellas áreas que influyeron directa o indirectamente sobre el proyecto realizado, áreas que a futuro sin duda alguna seguirán determinando el curso del sistema y del posgrado en general.

Durante el segundo capítulo de este escrito, se estudiaran los diversos elementos con los que cuenta la aplicación así como las tecnologías que se utilizaron para la realización de la misma, siendo este el análisis del sistema se han estudiado las diversas problemáticas de este, las cuales serian resueltas para la nueva implementación, ubicando además el origen de los datos, indicando donde se pueden encontrar las principales consultas para su posible reutilización.

Para el tercer capítulo se abordara el proyecto en cuestión, todos aquellos elementos resultantes del estudio previo de la aplicación, las mejoras hechas a la funcionalidad y al diseño del nuevo concepto del sistema, hasta donde el anterior sistema y los requerimientos lo permitían, haciendo hincapié en la relación existente entre los datos que se localizan en la base y lo que finalmente ve el cliente al utilizar el sistema, relación que provee de un panorama poco común pues ha veces los elementos mas simples visualizados en pantalla pueden provenir de una gran complejidad en su interior haciendo al sistema muchas veces difícil de comprender, sobre todo si la nueva implementación parte de un mal primer diseño tanto de la base de datos como de la aplicación, de manera tal que al momento en que se desee hacer mantenimiento sobre el sistema este sea bastante complicado de efectuar.

Para finalizar con el trabajo durante el cuarto capítulo he dado conclusiones amplias de temas que en la práctica son pasados por alto por diseñadores inexpertos, tales como las configuraciones pre y post aplicación, así como de los factores humanos y de infraestructura que obstruyen el buen desarrollo de un sistema, que hasta donde me he percatado influyen mucho mas los factores humanos para un buen análisis, diseño he implementación de una aplicación, que muchas veces cualquier otro factor tecnológico.

¹“Oracle Corporation” es una de las mayores compañías proveedoras de software para administración de información.

OBJETIVOS

GENERAL

- Mejorar e Implementar el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo, que corre en Oracle Developer, en la tecnología Microsoft Visual Studio .NET.

ESPECÍFICOS

- Mejora e implementación a formularios de control y registro así como consultas globales y específicas referentes a los alumnos.
- Disminuir notablemente los costos de mantenimiento y de actualización de software en el área del posgrado.
- Brindar solución a los procesos problemáticos de manera rápida y con sistemas de última generación.
- Colocar a la vanguardia el sistema de registro de aspirantes, inscripción y control de alumnos en el posgrado.

JUSTIFICACIÓN

El Instituto Mexicano del Petróleo ha sido por varios años una institución de gran prestigio en nuestro país, por ello cuenta con departamentos de gran importancia tales como investigación, desarrollo y educación, este último es desde luego el concerniente al proyecto. El departamento de educación dentro de su posgrado cuenta con los grados de especialidad, maestría y doctorado, cuyo nivel educativo es respetable.

Lamentablemente los problemas burocráticos y económicos que el instituto ha venido enfrentando, poco a poco han dejado en el olvido esta área tan vital para el mismo, por consiguiente heredando a los sistemas tecnológicos de posgrado¹ y de otras áreas problemas de manutención y actualización.

Las autoridades correspondientes a este departamento ven cada vez más evidente este problema, por ello se busca actualizar y colocar a la vanguardia, la forma de llevar el control y administración de todos los aspirantes, alumnos y profesores del posgrado en el Instituto Mexicano del Petróleo.

Se requiere no solo hacer ciertas modificaciones a los programas sino una migración completa de tecnología, dado que el sistema manejador de base de datos que se utiliza corre el riesgo de desaparecer, al igual que el diseñador utilizado para el ambiente grafico. Si bien no se pretende cambiar completamente, la forma de llevar a cabo los procesos, si se requiere hacer a un lado la tecnología actual y utilizar tecnología con mayor proyección hacia el futuro.

¹ En particular para el sistema de control del posgrado la principal problemática se encuentra centrada en las disputas entre Oracle Corporation y el Instituto Mexicano del Petróleo. Cfr. 11.

HIPÓTESIS

Espero básicamente que el proyecto esté estructurado bajo requerimientos específicos, siguiendo procedimientos estrictos de tiempo y forma, para un óptimo desempeño del mismo, logrando plenamente el objetivo propuesto, dada la importancia del área de trabajo esta debe contar con la tecnología y personal altamente capacitado que me proporcione la orientación suficiente en información técnica, para evitar atrasos en el proyecto, espero un trabajo en conjunto analizando, desarrollando e implementando de manera mas rápida, eficiente y profesional.

Un análisis pleno y confiable de sus propios procesos de trabajo dará como resultado una automatización plena del mismo, confió en que se ha hecho un amplio estudio respecto de este, para así al realizar la migración de los elementos necesarios las modificaciones sean mínimas, en el desarrollo espero un orden coherente resultado del uso de una buena metodología además de la utilización de herramientas apropiadas para la aplicación de la misma, finalmente espero que la responsabilidad laboral del personal involucrado en el proyecto me provea de los elementos necesarios para la inclusión de un mayor numero de mejoras significativas para así dejar de depender en su totalidad de la tecnología que les ha causado la problemática inicial.

CAPITULO I

MEDIO AMBIENTE

Medio ambiente se puede expresar como un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia, en este caso todos los factores que afectaran al proyecto que he desarrollado, quiero expresar dentro de este capitulo que es lo que me rodea, cuales son los elementos básicos, como infraestructura, sistemas de información, etc. que se deben analizar de la empresa donde me encuentro para poder comprender a que personas, departamentos o áreas dentro de ella afecta mi contribución o aportaciones, así también que tanto influye en mi libertad para realizar un mayor numero de propuestas o ideas.

Una empresa como el Instituto Mexicano del Petróleo, tiene una infraestructura en la cual la modificación de alguno de sus sistemas no solo afecta a un área en particular sino a varias, ya que la información que se maneja puede, en la mayoría de las veces, ser de gran importancia para el crecimiento de la empresa. Por ello si la creación o modificación de alguno de sus sistemas, en especial sus sistemas de información, llegara a estar fuera de sus requerimientos, este sistema podría no cumplir con las necesidades básicas de la institución, o sus clientes, y provocaría conflictos a la misma. Por ello se debe comprender de manera muy general, a que elementos dentro de la empresa afectaría un cambio o modificación.

1.1 Instituto Mexicano del Petróleo

Desde su creación el 26 de agosto de 1965, el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), ha tenido como principales objetivos:

- La investigación científica básica y aplicada.
- El desarrollo de disciplinas de investigación básica y aplicada.
- La formación de investigadores.
- La difusión de los desarrollos científicos y su aplicación en la técnica petrolera.
- La capacitación de personal obrero que pueda desempeñar labores en el nivel subprofesional, dentro de las industrias petrolera, petroquímica básica, petroquímica derivada y química.

Como se puede ver tecnología, innovación y capacitación, son elementos fundamentales para los procesos y actividades del Instituto Mexicano del Petróleo, siendo condiciones indispensables para aumentar la eficiencia, productividad y crecimiento de la empresa, por ello siempre ha buscado estar a la vanguardia para satisfacer las necesidades de las industria petrolera mexicana teniendo como su principal cliente a PEMEX¹.

¹ Petróleos Mexicanos.

Por lo general los datos y la información que se generan día a día, por las aplicaciones transaccionales² del instituto, se encontraban limitados a los departamentos responsables y, por tanto, cuando se necesitaba información global y útil que ayudara a la toma de decisiones, ésta había de ser recopilada desde las mas diversas fuentes, pasando por todas las aplicaciones supuestamente integradas.

Este tipo de prácticas, que todavía se puede apreciar en muchas compañías supone un fuerte incremento de costes administrativos, a la par que limitan la capacidad de reaccionar a eventos del mercado con la toma de decisiones correcta.

El Instituto Mexicano del Petróleo mantiene un esfuerzo continuo por integrar la información generada diariamente por aplicaciones transaccionales que permiten llevar un control en la operación diaria de cada área en el IMP, ese esfuerzo empieza a cristalizarse en el año de 1996 cuando se inició un Programa Estratégico llamado Sistema Integral de Información del Instituto Mexicano del Petróleo (SIIMP) con el cual se hizo posible en 1999 contar con un ERP³ SAP R/3⁴ que integraba los módulos⁵ de Recursos Humanos, Finanzas y Proyectos.

1.2 Sistema Integral de Información del Instituto Mexicano del Petróleo (SIIMP)

La información y las relaciones interpersonales son importantes en los negocios, pero es mediante procesos como se realiza el trabajo. El proceso de negocios es la unidad básica de la empresa, es la materia prima con la que se construye su estructura. También el proceso puede verse como la esencia del negocio, ya que no sólo la mayor parte del trabajo se hace a través de procesos sino que gran parte de los aspectos que en realidad diferencian a las compañías entre sí, es inherente a su proceso particular de trabajo.

Un proceso se define como una actividad que se lleva a cabo en una serie de etapas para llegar a un resultado específico o un grupo coherente de resultados específicos. También podemos mencionar que los procesos son un grupo de acciones que tienen un propósito común que hace avanzar al negocio en alguna forma (Figura 1.1).

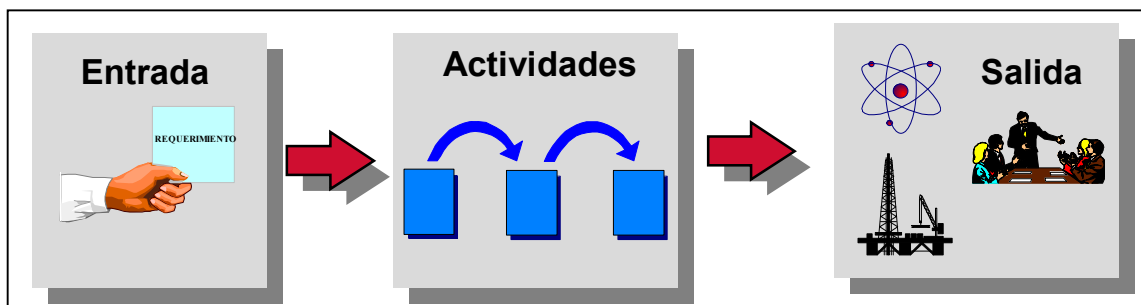


Figura 1.1. Representación grafica de un proceso.

² Las aplicaciones transaccionales son un reflejo de los procesos comerciales diarios de la empresa, y capturan información inmediata sobre el pedido de un cliente, el precio de un producto rebajado recientemente, el personal actual en una sucursal o el importe de una factura entre otros.

³ Enterprise Resource Planning, Cfr. 4.

⁴ SAP es el nombre de la compañía y procede de las siglas Systeme, Anwendungen und Produkte (Sistemas, Aplicaciones y Productos). El principal producto de la compañía es R/3, en el que la R significa procesamiento en tiempo real y el número 3 se refiere a las tres capas de la arquitectura de proceso: bases de datos, servidor de aplicaciones y cliente, Cfr. 3.

⁵ Areas funcionales que responden de forma completa, y en tiempo real, a los procesos operativos de las compañías.

El principal objetivo del SIIIMP⁶ es ser un sistema flexible y transparente que integre la información de manera eficiente y simplificada, que optimice los procesos de negocio y la toma de decisiones y que contribuya a la integración de su personal y a la consolidación del cambio hacia un centro de innovación con reconocimiento mundial dedicado a la investigación, desarrollo tecnológico, ingeniería y servicios en beneficio de la Industria, la Institución, de su capital humano y de sus clientes.

1.2.1 SAP R/3

A finales de los ochenta y principios de los noventa ya era común escuchar hablar e implementar sistemas modulares e integrados, concebidos para que se pudieran realizar transacciones entre los distintos módulos. Frecuentemente ocurría que esa integración estaba basada en un conjunto de interfaces entre los distintos módulos, o entre éstos y otras aplicaciones.

En la segunda mitad de los años ochenta y principios de los noventa, con la masiva presencia de las computadoras personales, de las redes y los sistemas de gestión de bases de datos en las empresas, se pasó con facilidad a un estado de saturación de información que pocas veces garantizaba la calidad de la misma. Es necesario recordar que los datos sólo se convierten en información cuando dan significado o instan a tomar una decisión o acción. Por tanto, la masiva generación de datos que se produce con el boom tecnológico de las redes locales, de las computadoras personales y las bases de datos no garantizaban que los datos se convirtieran en información⁷.

El sistema SAP R/3 es considerado como una de las aplicaciones ERP con mayor funcionalidad y flexibilidad en el mercado, habiendo desarrollado modelos de negocio aplicables a diferentes tipos de industria.

Algunas de las características más importantes del sistema SAP R/3 son:

- Flexibilidad, diseñado para todo tipo de negocios
- Herramientas para la implantación
- Orientado a procesos de negocio
- Interface Gráfica de Usuario (GUI)
- Información disponible en todos los niveles para la toma de decisiones
- Arquitectura cliente/servidor
- Amplia funcionalidad

⁶ El IMP define al SIIIMP como un programa estratégico, dado que esta conformado por un grupo de trabajo este puede verse como un área.

⁷ Hernández Muños, José Antonio. Asi Es SAP R/3. Pág. 2-3.

1.2.2 ERP (Enterprise Resource Planning)

ERP es un término industrial para abarcar un conjunto extenso de actividades soportado por una aplicación multi-módulos que ayuda a un trabajador o a las partes más importantes de la administración empresarial como: compras, mantenimiento, inventarios y proveedores, entre otros.

Un ERP también puede incluir módulos de aplicación para las finanzas y aspectos de recursos humanos de una compañía. Normalmente un ERP se integra con un sistema de base de datos relacional. El implementar un ERP puede abarcar considerables análisis de procesos empresariales, entrenamiento, y nuevos procesos de trabajo.

El ERP de SAP está constituido por un módulo central, al cual se le van añadiendo módulos de aplicaciones y cada uno de estos módulos tiene cierto número de funciones. Cuando se instala un módulo de aplicación, no quiere decir que se tenga que configurar todas sus funcionalidades, de la misma manera no todas las funciones estarán necesariamente disponibles para el usuario⁸(Figura 1.2).

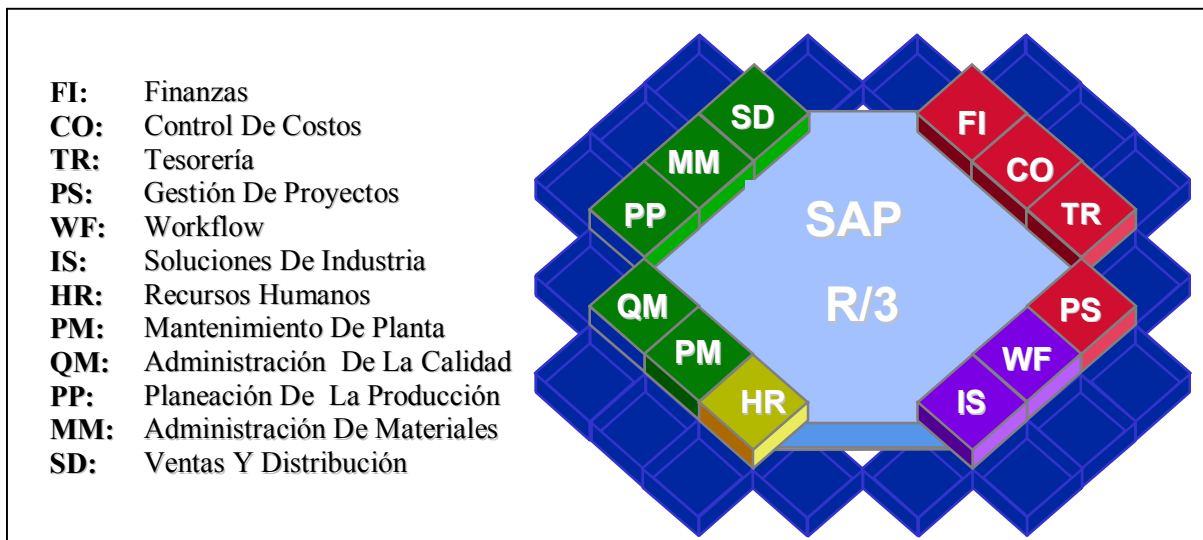


Figura 1.2. Módulos del ERP de SAP.

Buscando los siguientes beneficios:

- 1) Promover la estandarización y la información de los procesos.
- 2) Generar información veraz y oportuna para la toma de decisiones.
- 3) Contar con una sola base de datos.
- 4) Consolidar la autonomía de gestión de las unidades de negocio y la función corporativa de la administración central.
- 5) Lograr un alto grado de integración al poner en marcha un sistema de información por procesos.
- 6) Ubicar al IMP en las mejores prácticas internacionales de negocio.
- 7) Simplificar y mejorar los trabajos.

⁸ Hernández Cisneros, E. J. Interoperabilidad de Módulos del Sistema R/3 de SAP. Pág. 1-5.

El Sistema Integral de información del Instituto Mexicano del Petróleo (SIIMP) considero pertinente, (orientándose a procesos de negocio) solamente la utilización de los siguientes módulos de SAP R/3 (Figura 1.3).

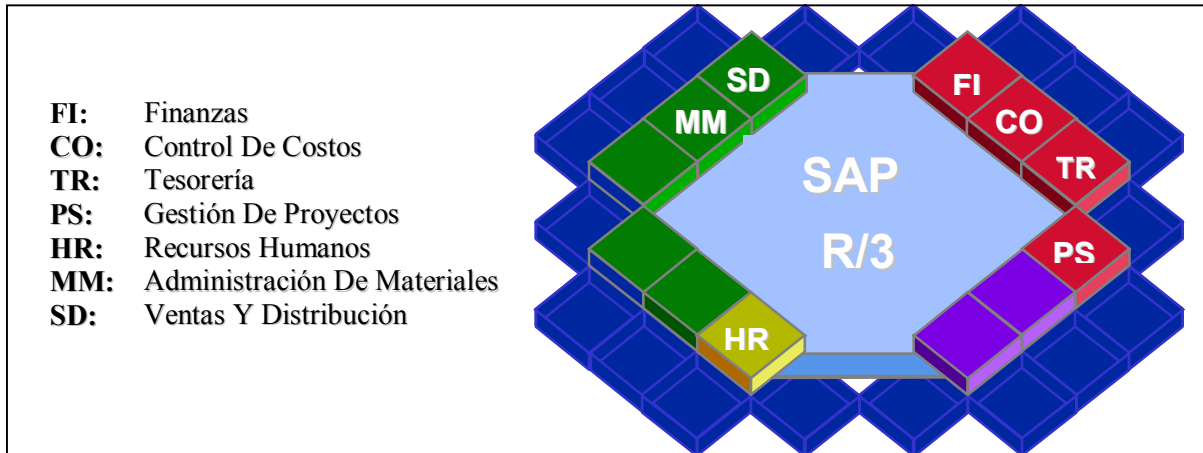


Figura 1.3. Módulos del ERP de SAP implantados en el IMP.

Pese a todos los beneficios que ofrece un sistema como SAP, por cuestiones de tiempo, costo e inclusive dada la funcionalidad del sistema, fue imposible integrar todas las aplicaciones que se utilizaban en ese momento en el IMP, o bien la implementación de esas aplicaciones en SAP R/3 fue parcial.

Debido a esa situación, existieron aplicaciones periféricas a SAP que tenían procesos y datos importantes, tal es el caso de RUP (Registro Único de Personal), NOMINA (Sistema de Pago Catorcenal a Empleados del IMP), BECAS (Registro y Seguimiento de Aspirantes a Becas en el IMP) y POSGRADO (Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP). Estos sistemas institucionales se desarrollaron conforme a las necesidades del usuario interno y en la medida en que ellos lo solicitaban, después de haber descubierto que la funcionalidad de SAP no les daba todo el control específico que necesitaban en su operación.

1.3 Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo

En la historia moderna de las actividades petroleras en el mundo podemos observar un largo y poderoso vínculo entre el desarrollo de la industria y la educación superior. La fundación y financiamiento de grandes universidades públicas y privadas, así como la generación y soporte de importantes programas de becarios, son ejemplo de tal vínculo.

Ciertamente las grandes empresas petroleras han sido beneficiarias tradicionales del desarrollo científico y de nuevas tecnologías generadas por la investigación académica, y de los recursos altamente calificados formados en las instituciones de educación superior. De modo que las alianzas que se han construido entre educación superior e industria, han formado parte de las estrategias de desarrollo de las empresas.

El vínculo entre la industria petrolera y la educación superior, ha encontrado su punto culminante al reconocerse el papel central del conocimiento y la tecnología en el incremento de la productividad de los países, lo que ha llevado a establecer estrategias explícitas de administración del conocimiento, como parte de las formas de gestión del capital de las empresas.

Nos encontramos ante una situación donde la investigación científica y tecnológica, la innovación, la educación superior y la planta productiva han de unirse en esquemas que promuevan el crecimiento sostenido. Estos vínculos han de fundar modelos educativos que promuevan las interrelaciones entre la ciencia, la tecnología y la producción de bienes y servicios. Tales modelos educativos han de conformar la base de sistemas institucionales de innovación que articulen las capacidades de un país y ofrezcan sustento al desarrollo económico⁹.

En la modificación al Decreto de Creación del Instituto Mexicano del Petróleo¹⁰ se estableció la capacidad para ofrecer estudios de posgrado y otorgar diplomas de especialidad y grados académicos de maestría y doctorado. Esto da la oportunidad a la Institución para que se formen cuadros de investigadores y especialistas preparados para enfrentar los retos de las industrias petrolera, petroquímica y química del país.

La Ley de Ciencia y Tecnología¹¹, otorga la facultad de impartir educación superior a los Centros Públicos de Investigación. Por lo que el Instituto Mexicano del Petróleo, al ser el primer Centro Público reconocido en el país, adquiere también por esta vía, la facultad de otorgar grados.

Para darle sentido a este mandato, durante 2002 se realizaron las tareas necesarias para conceptualizar el desarrollo del Programa Académico del Posgrado en el Instituto Mexicano del Petróleo, considerando los factores que contribuirán a formar con éxito a las primeras generaciones de investigadores y especialistas de excelencia, participantes activos de la comunidad de aprendizaje del Instituto Mexicano del Petróleo y que intervendrán en el desarrollo de la industria petrolera nacional, aportando a los distintos procesos en que se involucren su capacidad de innovación.

El posgrado en el Instituto Mexicano del Petróleo, cuyo enfoque está orientado estrictamente a la industria petrolera, tiene como primera tarea desarrollar talento al formar investigadores y especialistas de excelencia, líderes de procesos de innovación, preparados para enfrentar los desafíos de la investigación tecnológica y el desarrollo de productos de las industrias petrolera, petroquímica y química del país.

El posgrado está organizado en tres niveles:

- Especialidad
- Maestría
- Doctorado

Cuenta con las siguientes Áreas de enfoque

- Aguas Profundas.
- Exploración de Hidrocarburos.
- Explotación de Hidrocarburos.
- Transformación Industrial de Hidrocarburos.
- Ductos y su Seguridad

⁹ Instituto Mexicano del Petróleo, **Bases conceptuales del Posgrado**, Pág. 2-6.

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial el 30 de octubre de 2001.

¹¹ Publicada en el Diario Oficial el 04 de junio de 2002.

Tiene la facultad de otorgar los siguientes Diplomas y Grados

- Diploma de Especialidad en Ingeniería.
- Diploma de Especialidad en Ciencias.
- Grado de Maestro en Ingeniería.
- Grado de Maestro en Ciencias
- Grado de Doctor en Ingeniería.
- Grado de Doctor en Ciencias.

El Instituto se propone que los egresados al desempeñarse en la sociedad se constituyan en líderes de procesos de innovación, capaces de enfrentar los desafíos constantes de la investigación y el desarrollo, tanto de tecnologías como de productos útiles para la sociedad.

Los Principales objetivos del Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo son los siguientes:

- Atender las necesidades de las industrias petrolera, petroquímica y química.
- Promover y fomentar las interrelaciones entre la ciencia, la tecnología, la innovación y la producción de bienes y servicios.
- Formar científicos y técnicos en la frontera del conocimiento de su área de especialidad, con experiencia en actividades de investigación, de innovación y desarrollo de productos, y de aplicación del conocimiento.
- Integrar las actividades y fortalezas del Instituto al proceso formativo.
- Utilizar las fortalezas del sistema de educación superior del país y ser a la vez un factor de desarrollo del mismo.

La organización curricular está conformada a partir de Áreas Temáticas¹²:

- Exploración de Hidrocarburos
- Explotación de Hidrocarburos
- Fisicoquímica de los Hidrocarburos
- Materiales y Nano-Estructuras

1.3.1 Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Posgrado como diversas áreas del instituto cuenta con un sistema especializado para llevar el control de sus procesos en este caso llevar el control de sus alumnos, es decir lleva todos los registros relacionados a sus datos personales, horarios, calificaciones, avances de créditos, proyectos e inclusive avances dentro de su proceso de titulación, entre otros.

¹² También existía el área temática de “Computación y Matemáticas Industriales”, aunque desapareció algunos alumnos aun están inscritos en materias referentes a esta área.

Dado que la funcionalidad es muy diversa y compleja , SAP no tuvo la capacidad de integrar a posgrado como un sistema propio, ya que esta enfocado a negocio, y es bastante claro que el posgrado del IMP presenta una orientación muy distinta, sin embargo el sistema no esta del todo separado de SAP, ya que los aspirantes de posgrado al convertirse en alumnos pasan a formar parte de los recursos humanos de la empresa, representan por lo tanto un gasto (becas) y además deben representar un beneficio (investigación, desarrollo), por ello se les integra a un proyecto propio del instituto, esta claro entonces que al sistema de SAP en Recursos Humanos, solo le interesan ciertos datos, como los datos generales del alumno, su matricula, si esta activo o no, entre otros, mientras que en el sistema de posgrado se manejan muchos mas datos como calificaciones, datos de su protocolo¹³, datos de su tesis, la fotografia del alumno, etc; elementos que definitivamente a SAP, en principio no le interesan o que definitivamente no puede manejar.

1.4 Gerencia de Tecnologías de Información / Fabrica de Software

Las Tecnologías de Información pueden ser usadas para mejorar la respuesta de una empresa o negocio hacia los requerimientos de los clientes, lo cual es una fuente muy importante de competitividad, permiten a las compañías crear "productos virtuales", productos que pueden ser personalizados de acuerdo con las necesidades específicas de algún cliente en particular.¹⁴

Las tecnologías de información deben permitir a la Gerencia la toma de decisiones basadas en información oportuna, y veraz. Sin embargo, mientras los ERP están diseñados como un sistema optimizado para el manejo diario de grandes volúmenes de información transaccional como la facturación, la explosión de materiales, los abonos a la cartera, o la contabilización del movimiento de la empresa, no se puede sobrecargar con el proceso de información histórica y comparativa de resultados, como la información que muchos sistemas del Instituto Mexicano del Petróleo proporcionan.

Básicamente la Gerencia de Tecnologías de Información / Fabrica de Software dentro del IMP es la encargada de desarrollar diversos sistemas y programas especiales para clientes tanto externos como internos, varios de estos son aquellos sistemas que no pueden ser realizados bajo el sistema SAP/R3.

Dentro de las principales actividades que realiza la Gerencia de Tecnologías de Información / Fábrica de Software tenemos, (Figura 1.4):

- Desarrollar nuevas aplicaciones que el Instituto Mexicano del Petróleo solicite.
- Realizar la adecuación o mejora a los sistemas en producción incluyendo el SAP.
- Publicar información institucional en la Intranet del IMP.

¹³ Cfr. 35.

¹⁴ William Davidow & Michel Malone, Virtual Corporation.

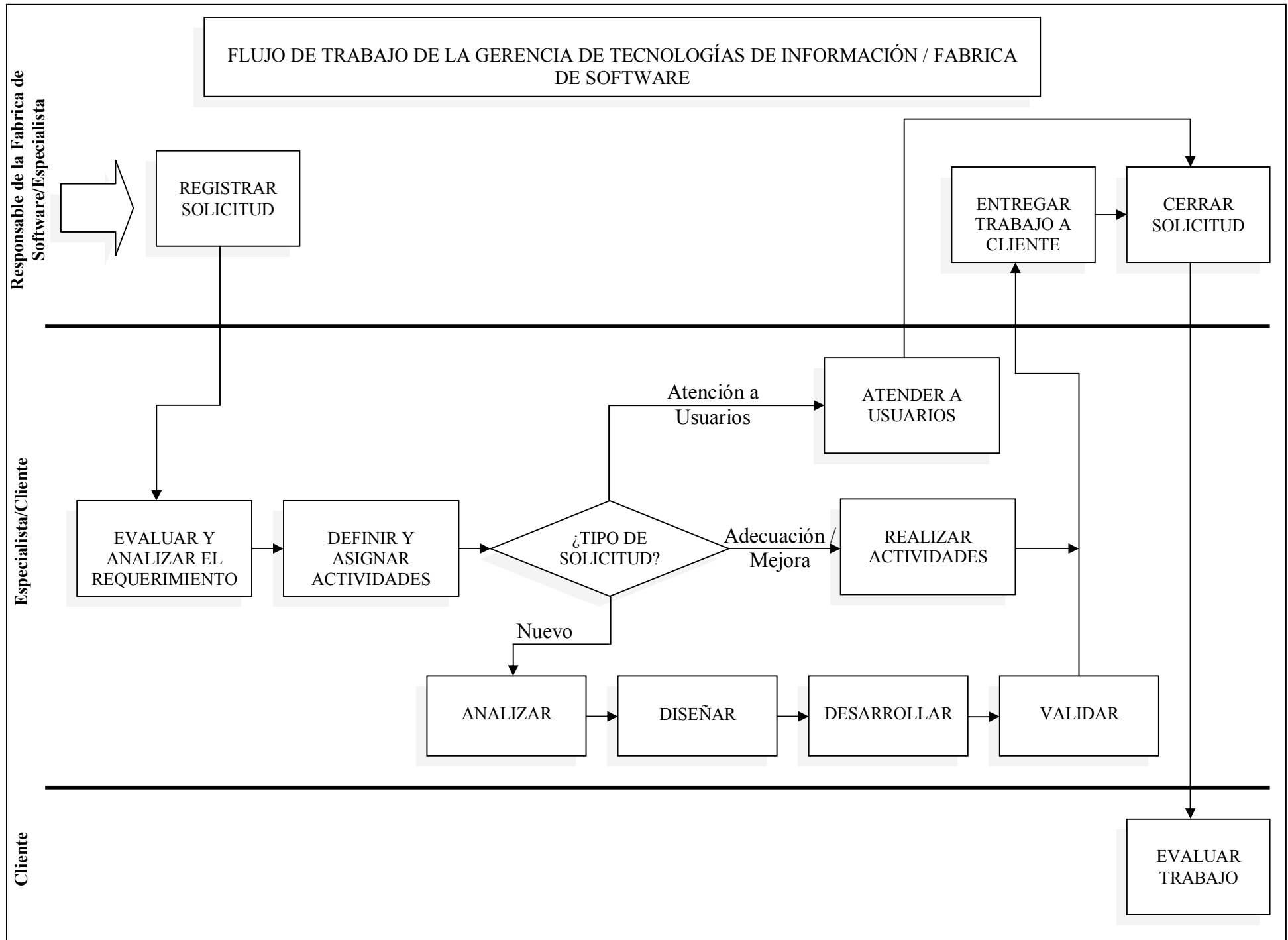


Figura 1.4. Flujo de Trabajo de la Gerencia de Tecnologías de Información / Fabrica de Software.

Dado que el objetivo es la mejora e implementación en la plataforma Microsoft Visual Studio .NET del Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo, nos podemos ubicar dentro de la Gerencia de Tecnologías de Información / Fabrica de Software, la cual fue la encargada del desarrollo del sistema original así como del mantenimiento del mismo, de manera que cualquier cambio o modificación del sistema original afectara al área tanto de posgrado como a la información proveniente del SAP/R3 (Figura 1.5).

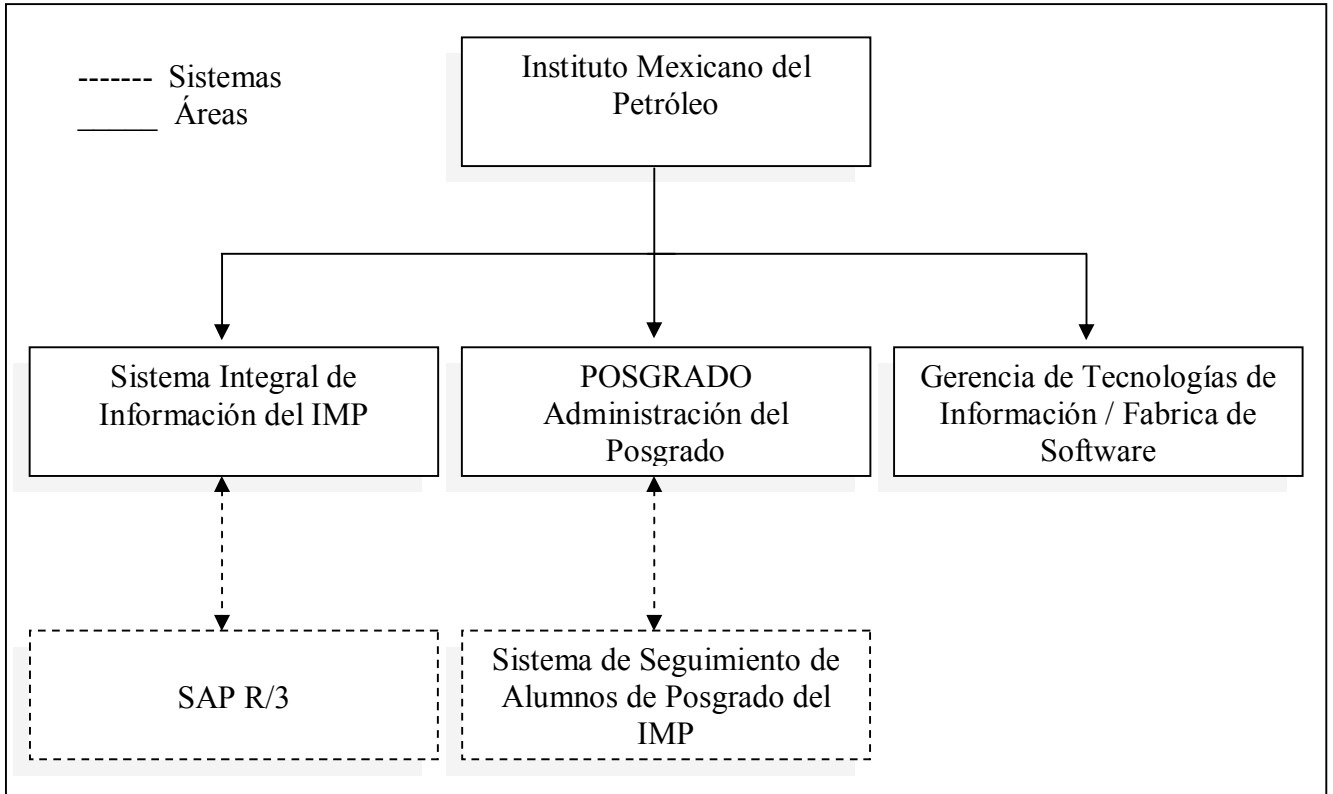


Figura 1.5. Medio ambiente, áreas y herramientas relacionadas directa o indirectamente con el proyecto de posgrado.

CAPITULO II

PROCESO DE TRABAJO ACTUAL Y PROBLEMÁTICA

Uno de los principales problemas en el IMP radica en el manejo de todos sus datos y la forma en que deben administrarse. Cada día es más complejo el llevar un control correcto de todas las bases de datos que manejan cada departamento, ya sea por la cantidad de datos que se tratan o por la complejidad de estos.

La característica principal de un sistema que maneje datos radica en lo confiable que sea, en la velocidad en la que maneje su información, en la capacidad que tenga para almacenar tantos datos como se vayan requiriendo y en la adaptabilidad que presente a cambios futuros debido a mejoras u optimizaciones propias del avance de la empresa.

Sin duda alguna los procesos de selección y control de los alumnos dentro del área de posgrado en el IMP deben llevarse de una manera rigurosa, por ello al tratarse este proyecto de una mejora y mas aun cuando esta implica un cambio de plataforma, es muy importante el entendimiento pleno del proceso de trabajo del sistema, para poder realizar todos los cambios pertinentes de la mejor manera posible.

2.1 Planteamiento del Problema

El Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP presenta una relativa complejidad, de hecho en las próximas paginas se realizará un pequeño análisis mostrando los diversos problemas con el anterior sistema, los cuales fueron solucionados en la nueva implementación, inclusive puedo decir que los problemas que presentan ciertos “Forms” (Formularios o Formas) tanto en funcionalidad como en diseño, podrían haber sido resueltos por las herramientas que ofrece Oracle Developer¹, lo mas curioso es que así es, todos los problemas que ha continuación serán planteados pueden ser solucionados de alguna u otra manera por estas herramientas, y mas aun cuando el sistema se encuentra en constante evolución, es lógico que presente estas anomalías, aunque es destacable decir que este sistema presenta aun mas problemas que los que tendría sistema común para el control de alumnos, dado las condiciones y lineamientos sobre los que se rige el posgrado del IMP. Si es así entonces ¿que se busco mejorar de este sistema y por que se necesito el auxilio de otra tecnología (Microsoft Visual Studio.NET 2003) para solucionar dichos inconvenientes?

Sin duda alguna el IMP al ser una institución tan importante necesita de un manejador de base de datos confiable, veloz y de gran capacidad para llevar el control de sus datos de la mejor manera posible, pero al hablar del DBMS² de Oracle, es tratar con una maravilla tecnológica que además presenta todo un compendio de herramientas especializadas y bastante eficientes que le permiten realiza interfaces graficas para hacer su trabajo de una manera bastante buena, tal es el caso de Oracle Developer Form Builder³, es aquí en donde es posible darse cuenta de cual es la problemática, pues mantener aplicaciones desarrolladas con productos tan especializado como es Oracle

¹ Cfr. 15.

² Database Management System (Sistema Manejador de Base de Datos).

³ Cfr. 16.

conlleva un costo bastante elevado, no solo en licencias sino también en costos de mantenimiento y soporte, aunado a esto el IMP contrajo diversos problemas con la Corporación Oracle lo que esta ocasionando negociaciones inciertas. Por ello en el IMP cada vez son más los sistemas que están dejando de utilizar Oracle como su DBMS, y se están migrando a otras más económicas (ej. SQL Server) lo cual también en muchos casos implica cambiar de plataforma de desarrollo, se tiene como ejemplo la próxima migración del sistema de Nomina al ERP SAP/R3, desde luego el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado no es la excepción, por lo cual en éste momento es necesario la migración total del Sistema de Posgrado a otra plataforma de desarrollo.

La nueva plataforma de desarrollo propuesta es Microsoft Visual Studio.NET 2003, por ser una arquitectura con posibilidad de conexión a varias bases de datos desarrolladas con los mas diversos DBMS y con la posibilidad de manejar distintos lenguajes de programación de manera dinámica y casi inmediata, es una plataforma de desarrollo basada en estándares lo que permitirá que el desarrollo de la aplicación no esté sujeta a una base de datos sino a las condiciones de infraestructura que se tengan en el IMP.

Por desgracia por muy bueno que sea Oracle Developer no presenta por ahora, las características que tiene una tecnología como Microsoft Visual Studio.NET 2003, por ejemplo Oracle Developer, no puede tener la capacidad de realizar una implementación para una base de datos echa con SQL Server o MySQL, por lo cual se deduce que aunque Oracle Developer hace bien las cosas es una arquitectura orientada solamente al DBMS de su misma empresa, aunado a esto el costo del compendio de estos productos⁴ es 2/3 mas costoso que por ejemplo SQL Server como DBMS o Microsoft Visual Studio.NET como herramienta de aplicaciones graficas.

Es importante mencionar, que el Sistema de Posgrado desde su inicio ha sufrido de cambios y ajustes necesarios en la operación y en la actualidad es un Sistema de registro, control y seguimiento de alumnos, que incluye las fases de inscripción y emisión de certificados, además de llevar el control de profesores, horarios, etc. Esta dinámica del sistema hace necesario tener a una persona que se dedique a realizar las adecuaciones necesarias en el sistema en la actual plataforma sin dejar de supervisar el trabajo de la migración, teniendo a una persona exclusivamente realizando el trabajo de la migración, pues los especialistas de TI por lo regular no tienen un solo sistema bajo su cargo sino una diversa cantidad, reduciendo por ende la capacidad de atención a cada uno de estos.

Al realizar el análisis del sistema se puede decir que, salvo por diversos inconvenientes, este es aceptable y que de alguna u otra manera arroja resultados para el área de posgrado, sin embargo como ya se a mencionado al estar implementado con una herramienta propia de Oracle hace imposible seguir utilizando el sistema bajo la guía de un manejador de base de datos distinto a este, por el momento aunque se busca migrar la información a otro manejador de base de datos el desarrollador encargado del sistema de posgrado no han presentado ni el tiempo ni la solución mas optima y próxima para la realización del cambio de base de datos, así que aun y cuando ya no sea financieramente viable el manejador de base de datos Oracle (problema que vendrá arrastrando TI),la situación no parece mejorar en los próximos años, sin embargo puede ocurrir que de un

⁴ En este caso su DBMS Oracle y su herramienta de aplicaciones graficas, Oracle Developer.

momento a otro se tenga que migrar las aplicaciones de manera masiva y lo mas importante de forma inmediata, representándole así un problema bastante grave al sistema de posgrado (y a otros sistemas), por todo esto la solución inicial es migrar la aplicación grafica lo mas pronto posible, como ya se ha comentado, sin embargo este nuevo sistema desarrollado con tecnología Microsoft Visual Studio .NET 2003, desde su nacimiento y hasta su implementación, seguirá trabajando con la base de datos echa con Oracle.

A continuación presentaré un pequeño análisis del sistema anterior, dado que el nuevo sistema no puede cambiar mucho en funcionalidad y diseño, es importante entonces realizar el nuevo sistema en base al anterior, eliminando desde luego aquellos inconvenientes que hacían que el sistema fuera hasta cierto punto difícil de operar. Desde luego se ha pretendido hacer el análisis, de las herramientas que fueron utilizadas para realizarlo, el origen de los datos, la ubicación de los mismos en los diferentes elementos del sistema y claro esta la funcionalidad y diseño de estos.

2.2 Herramientas Utilizadas para el Desarrollo del Anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Básicamente el sistema de seguimiento busca, como cualquier institución educativa, llevar un control de las materias, los horarios, los profesores, además de tener un registro del progreso de los alumnos del posgrado, este cuenta obligatoriamente con una gestión centrada en lo educativo y más específicamente se preocupa por lograr el máximo de aprendizaje posible en sus alumnos, ya que el posgrado tiene como primera tarea atender las necesidades de formación científica y técnica de los jóvenes mexicanos y constituirse como una opción de calidad frente a otros programas nacionales y extranjeros.

Se puede ver claramente que es necesario que el área de posgrado tenga un sistema eficiente, confiable, veloz y fácil de operar, pero el sistema anterior ¿realmente cumplía con sus requerimientos?, se analizaran ciertos elementos generales del sistema⁵ tales como su utilización, y conformación de datos, para saber si realmente desempeñaba eficazmente las funciones que se requieren, llevando un adecuado control escolar.

El sistema de posgrado inicia como un sistema de registro y seguimiento de aspirantes al posgrado del IMP, sin embargo surge la necesidad de llevar su seguimiento pero como alumnos del posgrado, por ello se desarrolla en el año de 2003 el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP liberándose a principios del 2004.

La base de datos del Sistema, fue echa con el manejador de base de datos Oracle en su versión 8i⁶, el sistema se desarrolló con la herramienta “Form Builder de Oracle Developer” en su versión 6 y se programó con el lenguaje de programación llamado PL/SQL⁷, como se dijo este sistema surgió como un sistema de registro de solicitudes en 2003, después como seguimiento de alumnos, profesores, tesis, y así fue creciendo hasta lo que es hoy, es decir que evoluciona en cuanto a las necesidades de la

⁵ El análisis del sistema solo se realizara a los módulos que sean referentes a los alumnos. Cfr. 27.

⁶ Cfr. 14.

⁷ Cfr. 16.

administración de posgrado, es importante mencionar que los especialistas de TI no se basaron en una metodología para la realización del sistema ya que los sistemas son hechos a la medida del cliente, existen algunos involucrados en cuestiones muy técnicas, además muchos de estos son exclusivos para el área petrolera, ambiental, química, etc., la forma de realizar un sistema es un tanto, digámoslo así, libre, hasta cierto punto no se rige bajo lineamientos o reglas o inclusive, como ya he dicho, siguiendo alguna metodología, esto en muchas ocasiones provoca un sistema mal analizado y diseñado, el cual al momento de implementarse hace que constantemente se realicen adecuaciones al mismo, no se puede decir que esto es enteramente culpa de los desarrolladores, pues las peticiones por parte del cliente siempre son de carácter urgente y en muchas de las ocasiones ni siquiera los propios usuarios saben lo que desean, esto acarrea innumerables problemas a los especialistas de TI, pues si no se tiene una constatación con los usuarios y el tiempo adecuado para el análisis, diseño e implementación, ocurre entonces que muchas veces los sistemas terminan no siendo del agrado de los usuarios o no realizan lo que estos deseaban, desde luego no todo en cuanto a la realización de sistemas es echo de manera “desordenada”, pues el área de TI se rige sobre el flujo de trabajo que se desprende del proceso general de proporcionar soluciones tecnológicas a los clientes⁸, aun y cuando estas sean muy diversificadas.

2.2.1 Sistema Manejador de Base de Datos Oracle 8i

EL DBMS es el software que gestiona una base de datos, actúa como un repositorio para todos los datos y es responsable de su almacenamiento, seguridad, integridad, simultaneidad, recuperación, y acceso. Se compone de un lenguaje de definición de datos (DDL Data Definition Language), de un lenguaje de consulta (SQL Structured Query Language) y un lenguaje de manipulación de datos (DML Data Manipulation Language).

Una de las ventajas del DBMS es que puede ser invocado desde programas de aplicación que pertenecen a sistemas transaccionales escritos en algún lenguaje de alto nivel, para la creación, actualización o consulta de las bases de datos.

En la practica, Oracle es un DBMS porque mantiene un diccionario de datos, ofrece múltiples niveles de seguridad, proporciona formas de asegurar la integridad de los datos, controla la simultaneidad y proporciona una interfaz de lenguaje, además ofrece SQL *PLUS⁹, un interprete de comandos SQL interactivo. Actualmente el DBMS de Oracle funciona en la mayoría de los entornos operativos, es el proveedor de software para gestión de información mas grande del mundo además Oracle en su versión 8i, presenta una base de datos portable y muy escalable para el desarrollo, utilización y gestión de las aplicaciones dentro de la empresa y en Internet. Se diseño para soportar el procesamiento de transacciones muy grandes y de alto volumen y las aplicaciones de gran almacenamiento de datos¹⁰.

⁸ Cfr. 9.

⁹ Cfr. 24.

¹⁰ William G. Page, JR. **Edición Especial Oracle8/8i**, Pág. 48-50, 249.

2.2.2 Oracle Developer

Oracle Developer es un conjunto de herramientas visuales para una construcción escalable, fácil y segura de aplicaciones que trabajen sobre la base de datos Oracle para cliente/servidor y desarrollo Web (Figura 2.1).

Las tres herramientas principales de Oracle Developer, disponibles para construir aplicaciones integradas altamente graficas son:

- Form Builder
- Report Builder
- Graphics Builder

Incluye las herramientas adicionales para automatizar y para manejar tareas del desarrollo usando interfaces visuales.

- Project Builder
- Procedure Builder
- Schema Builder
- Query Builder
- Translation Builder

Dentro de Oracle Developer, se distingue a Form Builder, herramienta que permite construir formularios con los que se puede acceder a la Base de Datos. En dichos formularios se logran hacer consultas, modificaciones, inserciones y borrados sobre elementos de la base de datos.

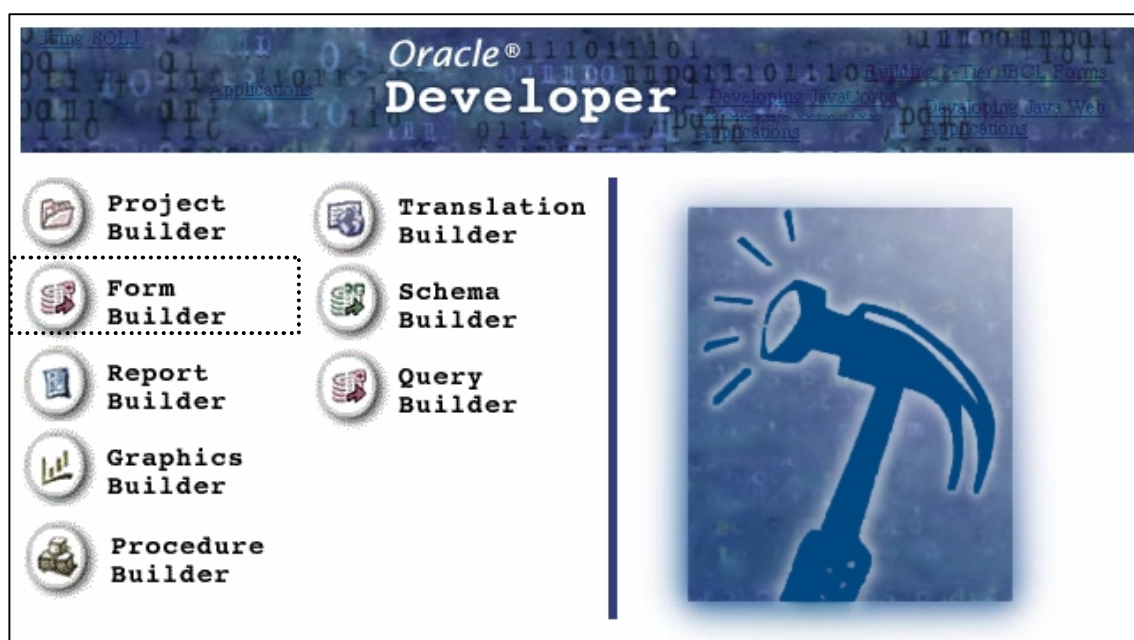


Figura 2.1. Oracle Developer.

2.2.2.1 Oracle Developer Form Builder

Form Builder es una herramienta de desarrollo de gran alcance para construir aplicaciones cliente/servidor. Los desarrolladores utilizan Form Builder para crear aplicaciones que provén a los usuarios finales acceso a la información almacenada en una base de datos, los usuarios finales manipulan la aplicación para recuperar, ingresar, modificar, y salvar información en la base de datos. El componente Forms de Oracle Developer es la parte del entorno de desarrollo, un sistema comprensible de herramientas totalmente escalables y convenientes para usarse en cualquier nivel de la empresa en la que se desarrollan, los módulos de pantalla. También proporciona el marco de trabajo¹¹ software para el desarrollo de módulos de bibliotecas cliente PL/SQL y menús (Figura 2.2).

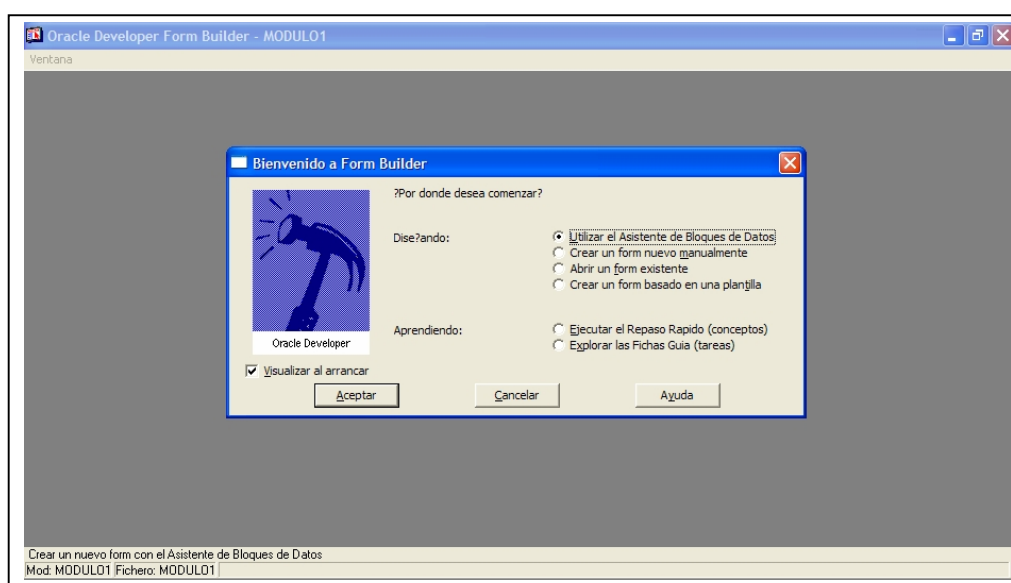


Figura 2.2. Oracle Developer Form Builder.

2.2.3 PL/SQL (Procedural Language / Structured Query Language)

Es un sofisticado lenguaje de programación que se utiliza para acceder a base de datos Oracle desde distintos entornos. PL/SQL esta integrado con el servidor de base de datos, de modo que el código PL/SQL puede ser procesado de forma rápida y eficiente. PL/SQL es una extensión del lenguaje de consulta (SQL). SQL es un lenguaje no procedural en donde el programador solo describe el trabajo que se debe realizar pero no la manera de llevarlo a cabo, es bastante simple y tiene menos instrucciones. Asimismo, aíslan al usuario de los algoritmos y estructuras de datos subyacentes, que se implementan mediante el entorno de ejecución. Por el contrario PL/SQL, como cualquier lenguaje de procedimiento, requiere instrucciones precisas que definan lo que se debe hacer a continuación. PL/SQL combina entonces la potencia de flexibilidad de SQL, con estructuras procedimentales, ofreciendo al igual que otros lenguajes, elementos como declaración de variables, estructuras de control como bucles e instrucciones if-then-else, procedimientos y funciones, tipos de objetos y métodos.

¹¹ Un marco de trabajo es un sistema reutilizable de objetos relacionados que permiten definir las abstracciones básicas requeridas por determinado dominio de la aplicación; en este caso, menús y pantallas.

2.3 Métodos para Identificar el Origen de los Datos del Sistema

Desde luego para llevar a cabo el análisis del anterior sistema y para realizar el desarrollo en la nueva plataforma se debe identificar la procedencia de la información que se va a utilizar (tablas, registros, campos, vistas, etc.) la cual en la mayoría de los casos será la misma para la nueva implementación, como ya se tienen una guía a seguir para la realización del nuevo sistema, es necesario, además de guiarse en el modelo entidad-relación, identificar la procedencia de la información mediante la herramienta del Form Builder, localizando inclusive las consultas utilizadas para una mas fácil adecuación en el nuevo sistema, se verán entonces los diversos lugares en donde se pueden localizar todos estos compendios de información.

Para lograr identificar de qué tablas provienen los datos del sistema, es necesario que cada uno de los formularios sea abierto en el editor Oracle Developer Form Builder¹². Una vez que este sea abierto, se despliega una ventana llamada “Navegador de objetos” se identifica el elemento “Forms” (Formularios o Formas), y oprimiendo clic derecho en el Mouse, se elige la opción “Editor de Diseño” y se selecciona el lienzo que se desea analizar. (Figura 2.3).

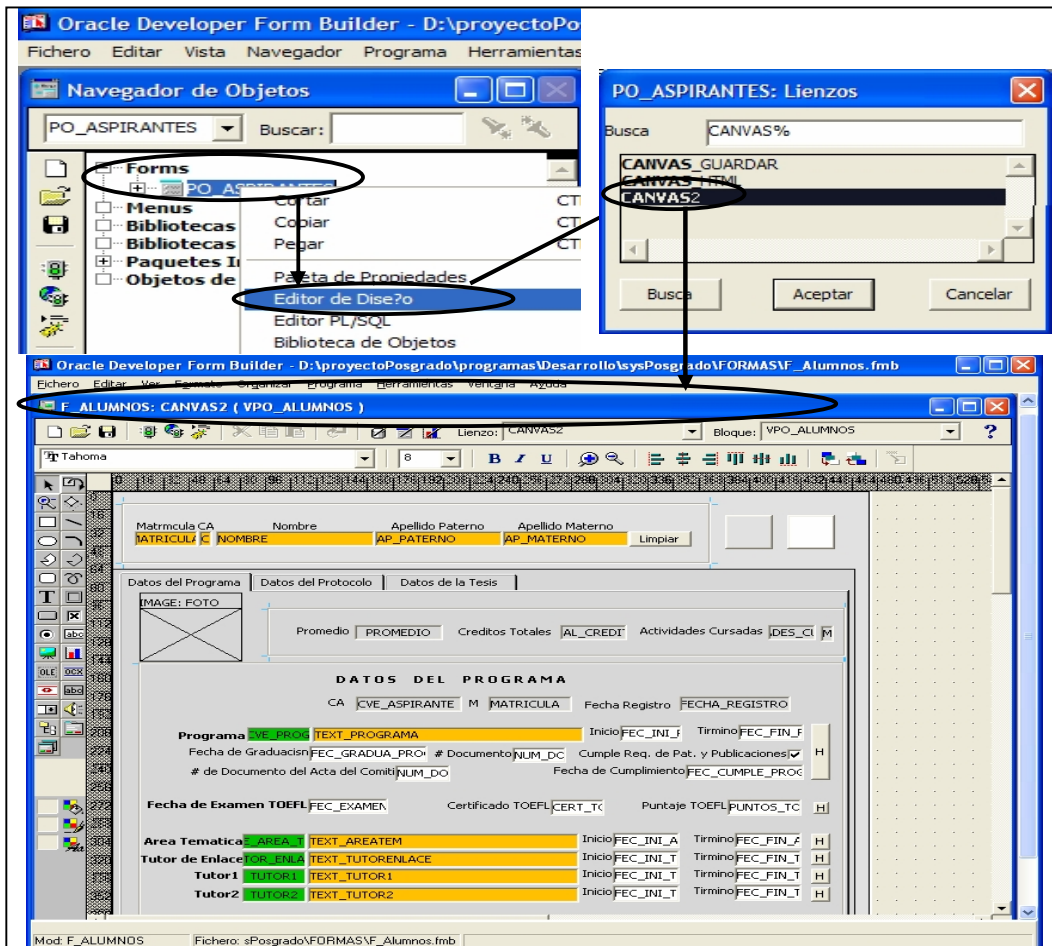


Figura 2.3. Método para abrir el “formulario” que se desea analizar.

¹² Para poder ingresar al diseño de los formularios primero se debe tener instalado el Oracle Developer Form Builder, segundo tener los archivos con extensión .fmb que son los llamados archivos “fuente”, archivos que contienen la definición de la forma como: código, campos a usar, presentación visual que tendrán, etc. normalmente manejados por el equipo de desarrollo de la aplicación, ellos en base a este archivo, generan otro con extensión .fmX, archivo que ejecutarán los usuarios y que no es posible modificar mas que en base a su archivo fuente.

Una vez identificados estos componentes, se selecciona la opción “Bloques de Datos” localizada en la lista desplegable del Navegador de Objetos, la cual contiene el origen de datos de todos los elementos que pertenecen al lienzo seleccionado, por ejemplo el bloque de datos “VPO_PROMEDIOS”, puede proporcionar el nombre de la tabla y campos que se utilizan para ser visualizados en los elementos de Promedio, Créditos Totales y Actividades Cursadas del formulario, teniendo como motor de búsqueda la matrícula¹³ (Figura 2.4).

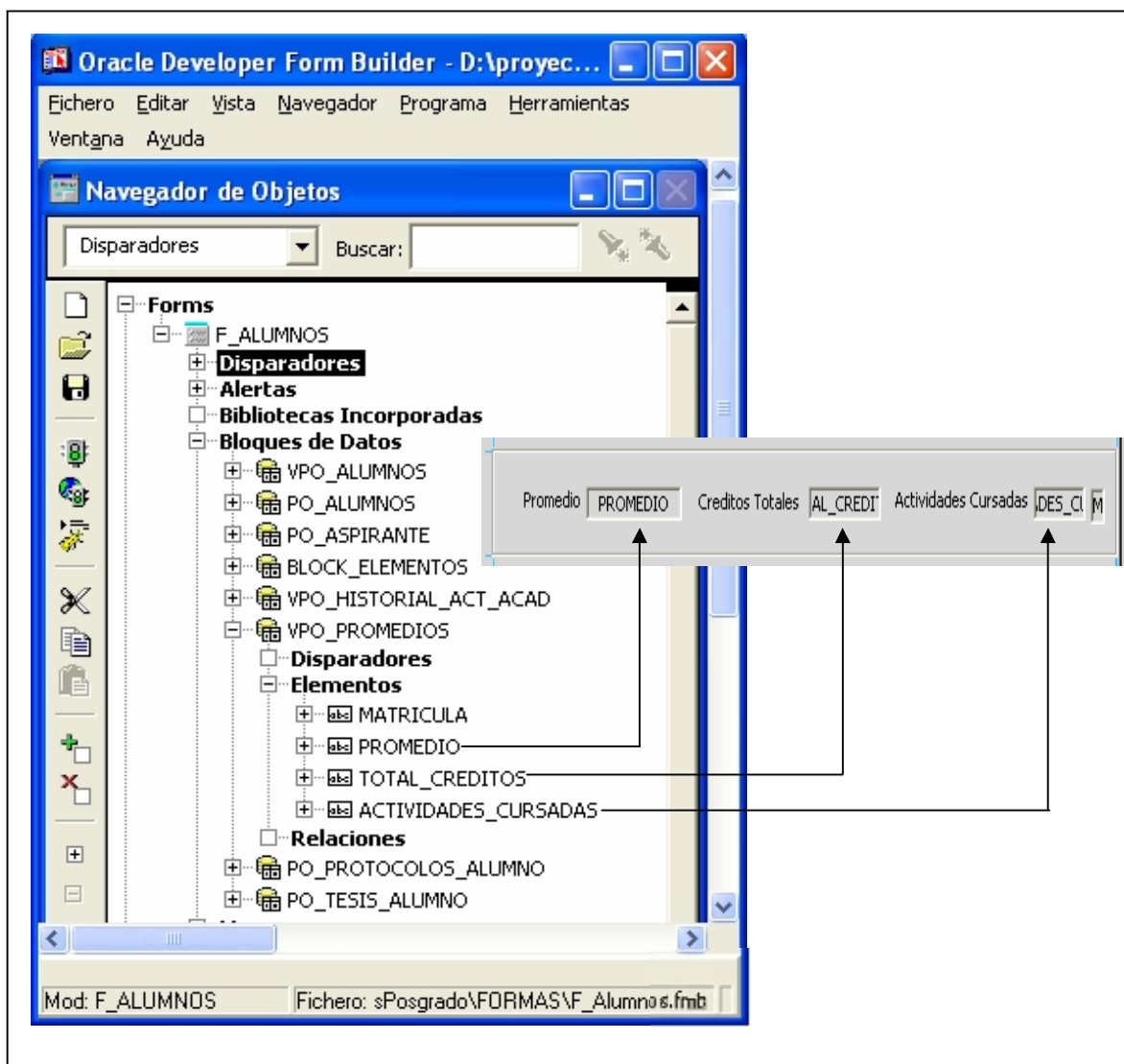


Figura 2.4. Método para identificar el bloque de datos al cual pertenecen los elementos de un formulario.

¹³ Si se desconoce que determinado bloque de datos pertenece a un elemento de nuestro formulario (caja de texto, label, botón, etc.), basta con seleccionarlo en el lienzo y este automáticamente hará desplegar el bloque de datos al cual esta asociado.

Para poder consultar el origen de datos, simplemente se oprime clic derecho al Mouse en el bloque de datos que se pretende analizar, se elige la opción “Asistente de Bloque de Datos”, donde en la pestaña “Tabla” fácilmente se observa el origen de los datos para el bloque consultado, mostrándose en la parte superior la tabla o vista utilizada y en la parte inferior se tienen dos columnas, en la izquierda los atributos de la tabla y en la derecha los atributos que utiliza el formulario¹⁴(Figura 2.5).

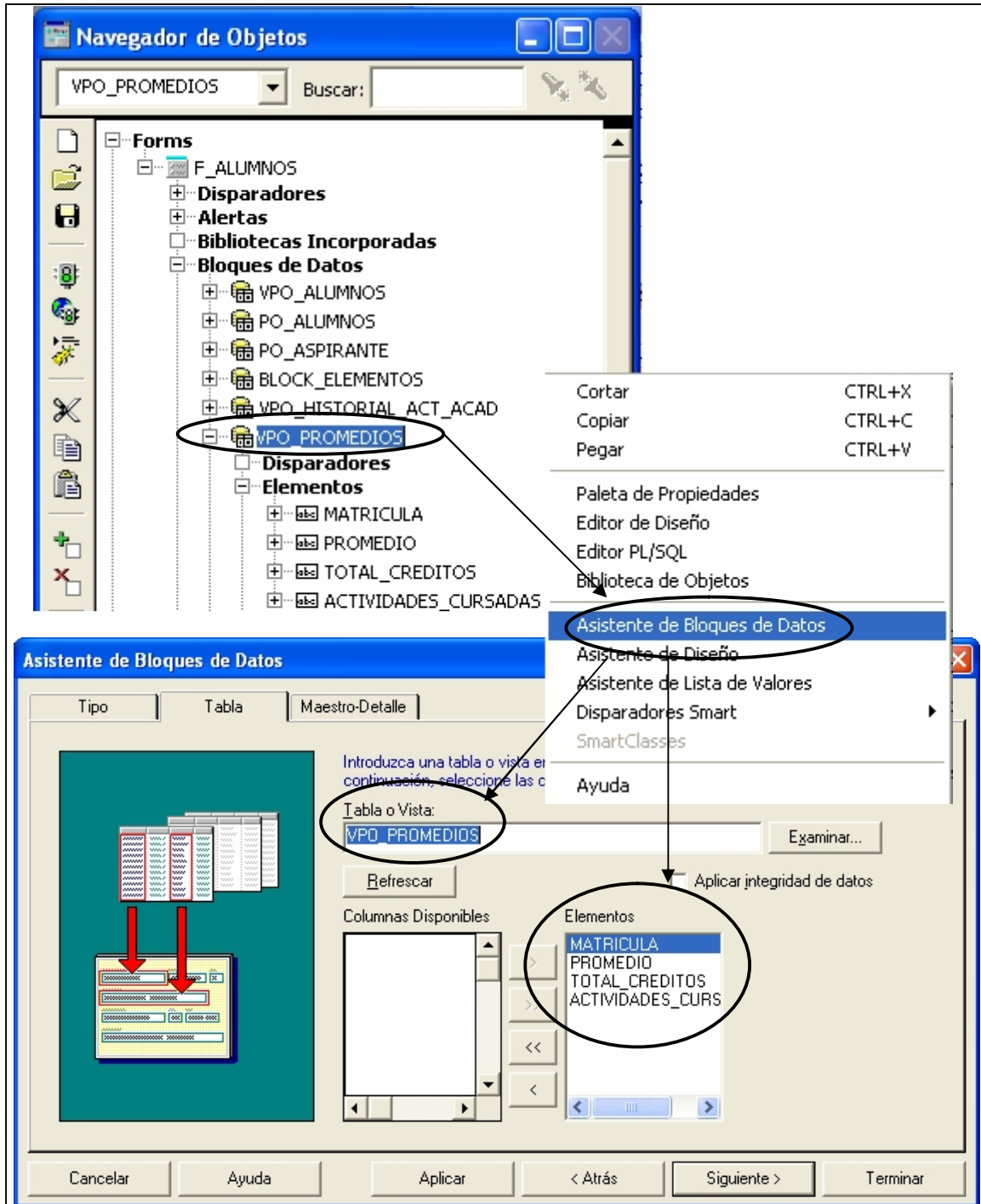


Figura 2.5. Método para identificar el origen de los datos del bloque deseado.

¹⁴ Si la columna derecha de los atributos esta vacía y la izquierda están llenas quiere decir que se están utilizando todos los elementos de la tabla, para ser representados en el formulario.

Existen algunos elementos del lienzo que tienen componentes llamados “Disparadores”, estos son bloques de código PL/SQL que se asocian a otro elemento como un formulario, un bloque de datos o un elemento de un bloque de datos. El disparador se “lanza”, o se ejecuta, cuando se producen ciertos eventos sobre el formulario, por ejemplo en este sistema al oprimir doble clic del Mouse sobre una caja de texto, se puede desplegar un cuadro de diálogo el cual contiene datos de diversas tablas¹⁵, por lo regular para encontrar la información de este tipo de elementos se debe abrir el editor PL/SQL en el evento que ejecuta el disparador. En el sistema algunos disparadores están asociados a una lista de valores “LOV (List Of Values)” que es un cuadro de diálogo especial que muestra un grupo de registros, permitiendo elegir una fila del grupo, devolviendo un único valor (Figura 2.6).

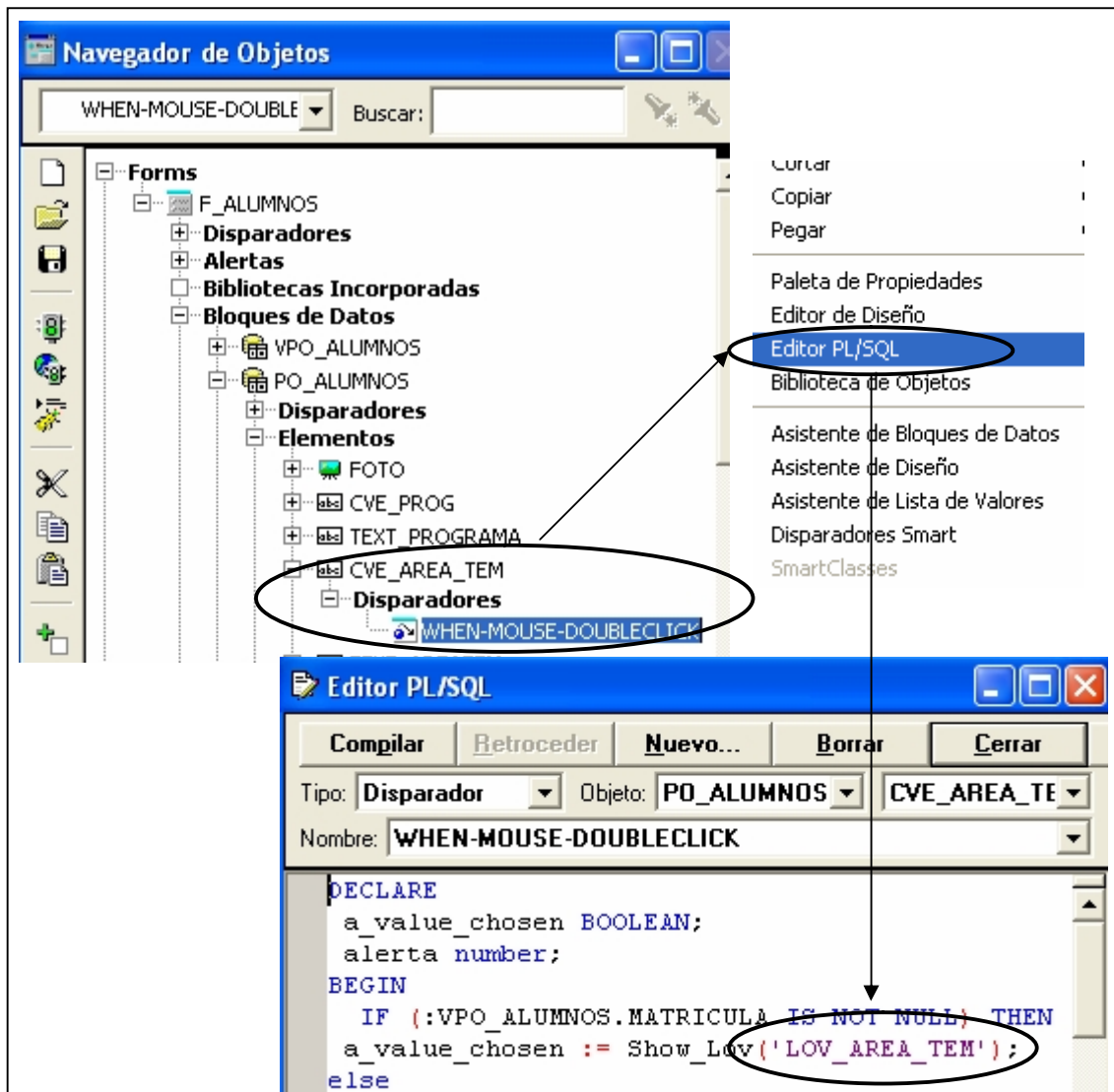


Figura 2.6. Método para identificar el “List Of Value” que esta asociado al disparador.

¹⁵ Los casos mas comunes los encontramos para los elementos que tienen un catalogo asociado. Cfr. 63.

Un LOV se utiliza como un método para elegir un conjunto específico de valores, para identificar de que tablas o vistas toman la información es necesario entrar (una vez identificado el nombre del LOV que se desea consultar), a su “Asistente de Lista de Valores” y abrir la pestaña “Consulta”, en donde fácilmente se observa la sentencia de consulta SQL que se utilizó, ahí ubicamos la tabla o vista usada y los campos de la misma, utilizados por la lista de valores, para ser visualizados en el formulario. (Figura 2.7).

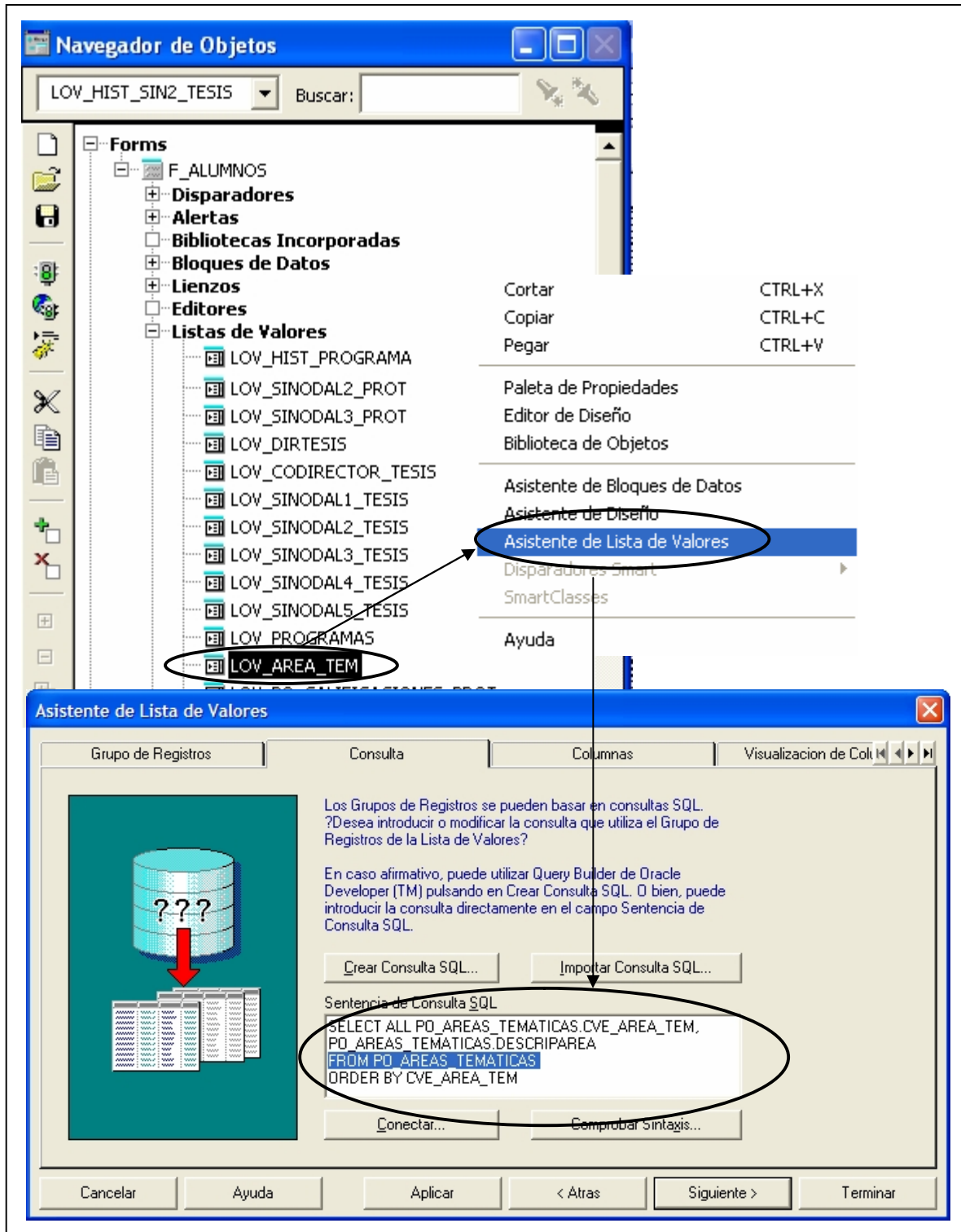


Figura 2.7. Método para identificar la sentencia de consulta SQL que utiliza una lista de valores.

Existen diversos formularios dentro del sistema cuyas consultas no solamente tienen relación con una determinada tabla, sino que los datos que se pueden visualizar dentro de estos formularios pueden provenir de muy diversas tablas. Los disparadores también nos sirven para identificar cuando una consulta consta de una o mas tablas, estos elementos son llamados PRE-QUERY y POST-QUERY, el primero hace referencia a que se realice determinado evento antes de hacer la consulta y el siguiente se trata de la ejecución de un determinado evento después de la consulta.

Encontramos por ejemplo el lienzo del formulario “Inscripción de Actividades” que dentro de su Bloque de Datos “PO_ALUMNOS_PROY” tiene en su disparador PRE-QUERY una consulta general que manda llamar a una tabla con el nombre de `po_alumnos_proy` (Figura 2.8).

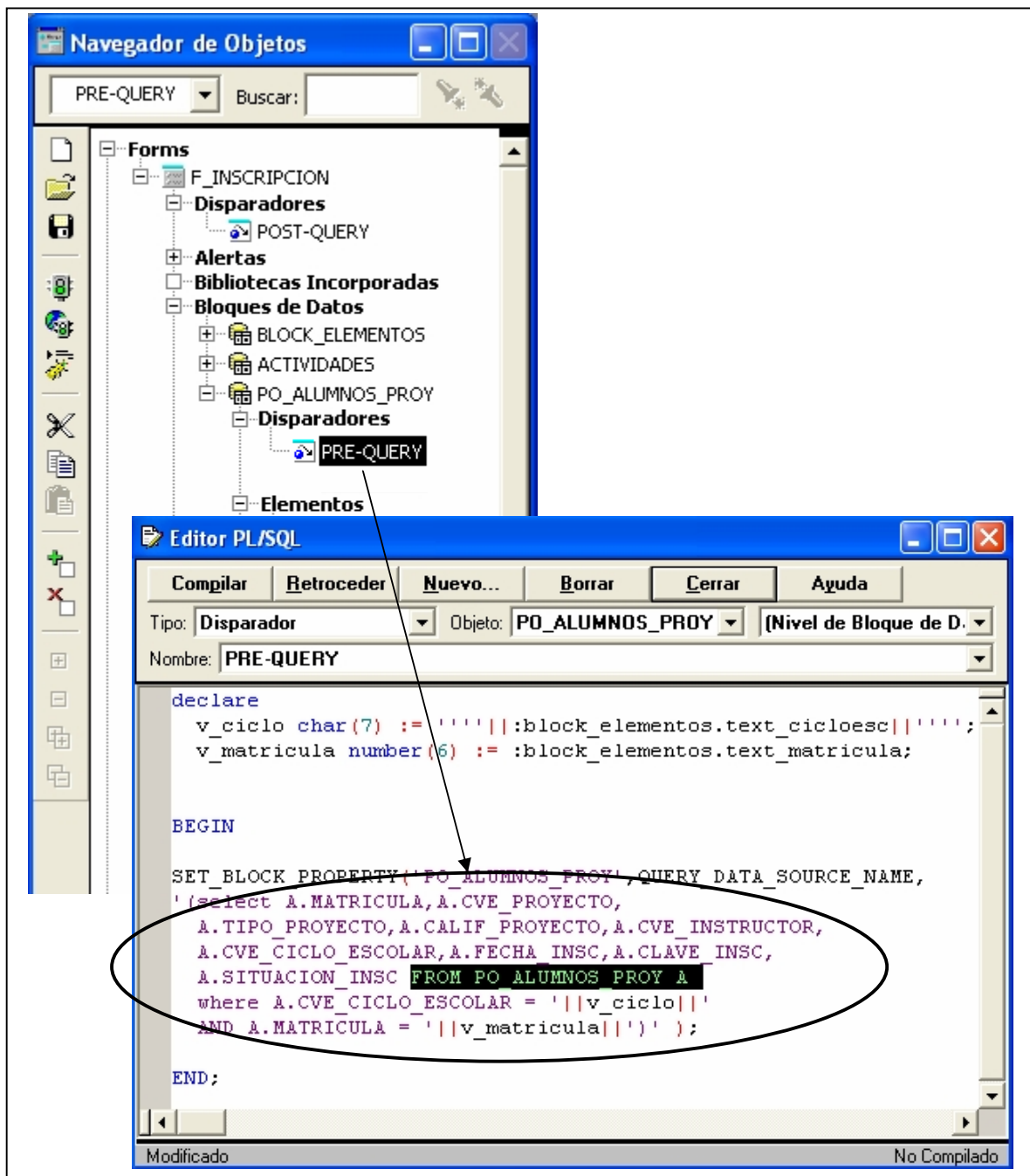


Figura 2.8. PRE-QUERY del lienzo “Inscripción de Actividades”.

Si se ubica el disparador POST-QUERY (Figura 2.9) del mismo lienzo se aprecia en el código que, esta referencia a la tabla **po_alumnos_proy**, hace que se disparen consultas a otras tres diferentes tablas:

po_proyectos
po_tipo_d_proyecto
po_personal_proyec

Por el momento quizás esto carezca de importancia pero al hacer el desarrollo en la nueva plataforma tuvo que tomarse muy en cuenta pues las consultas hechas en el Developer con PL/SQL tendrían su similar en la plataforma .NET¹⁶.

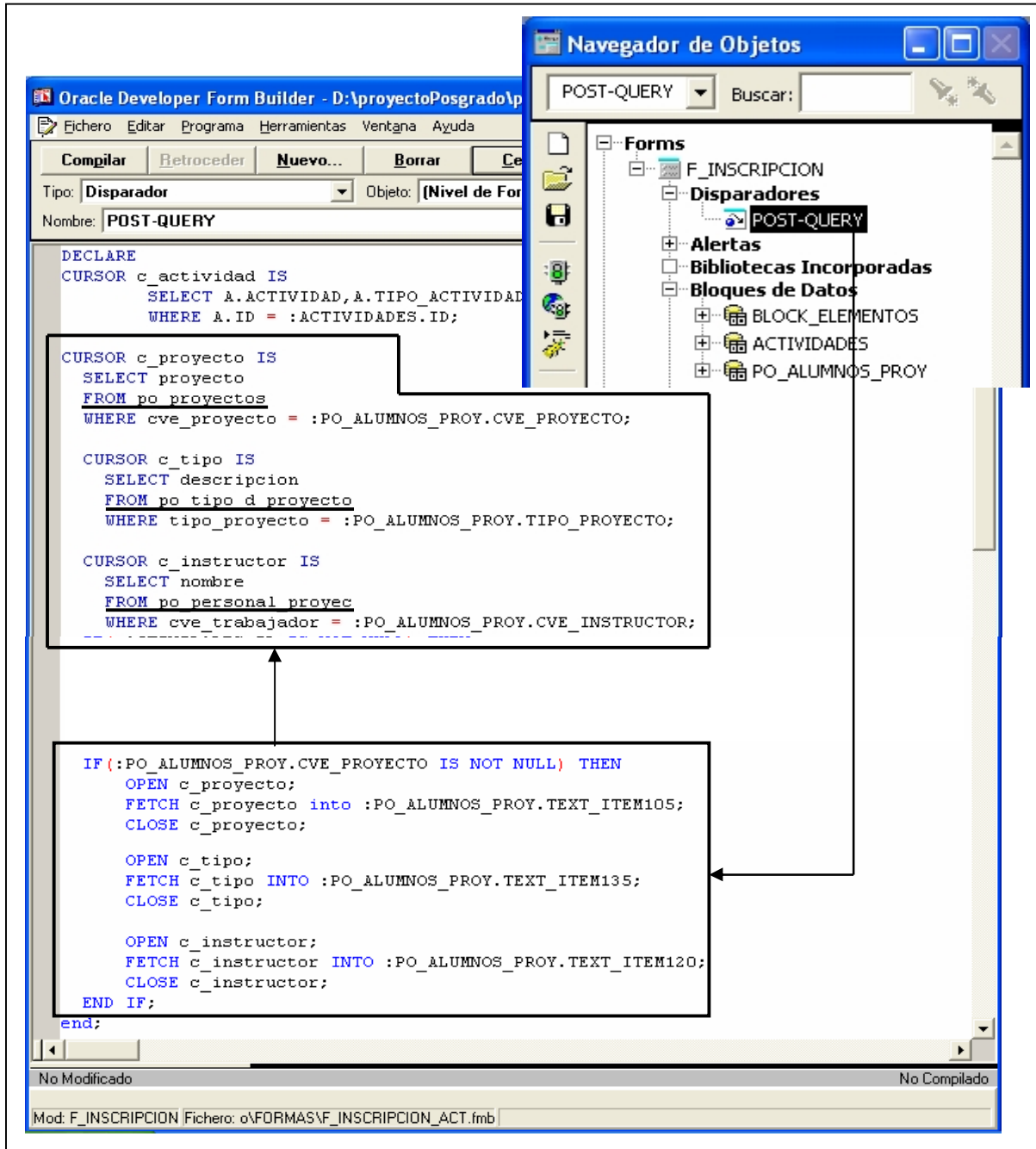


Figura 2.9. POST-QUERY del lienzo “Inscripción de Actividades”.

¹⁶ Cfr. 17.

Una herramienta de gran apoyo y con la cual se pueden observar las características y elementos de la tablas o vistas que de alguna u otra manera se utilizan en el sistema, es la consola interactiva SQL *PLUS, un interprete de comandos SQL que proporciona Oracle, esta es una consola sencilla al estilo de las interfaces de comandos básicas de los sistemas operativos, es una herramienta que permite establecer conexión con el servidor de base de datos Oracle, además manipular bloques PL/SQL y ejecutar otras tareas adicionales entre las que se destacan introducir, editar, almacenar, recuperar y ejecutar comandos SQL, dar formato, ejecutar cálculos, almacenar e imprimir resultados de consultas a manera de informe, listar definiciones de columnas para cualquier tabla, acceder y copiar datos entre bases de datos SQL.

Los comandos SQL para el trabajo con la base de datos se introducen en la “Línea de Comandos” donde se presenta el inductor de comandos “SQL>”, dentro de la “Ventana de Aplicación”, finalizándose con un punto y coma. Al pulsar “Enter” se ejecuta el comando y su resultado aparece inmediatamente debajo (Figura 2.10).

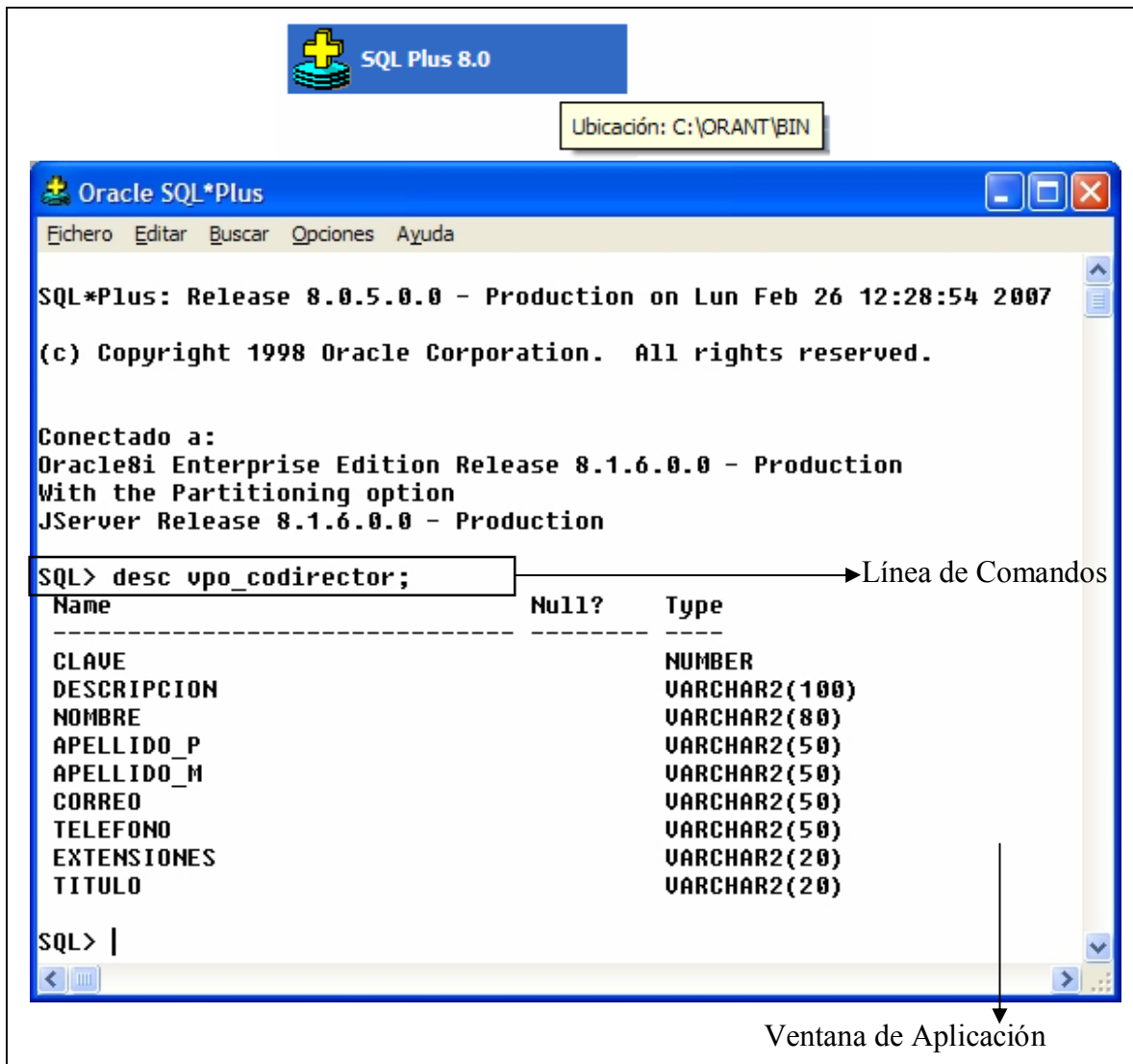


Figura 2.10. Consola interactiva SQL *PLUS.

2.4 Análisis de Diversos Formularios del Anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Para efectos prácticos en este informe decidí presentar solamente la documentación de un formulario por menú (de todo el análisis realizado al sistema) dado que el sistema es muy amplio (en especial los módulos que se desea migrar y mejorar), un escrito minucioso de todos los formularios y su funcionalidad se volvería confuso y se perdería el sentido original de este, sin embargo al documentar el análisis de un formulario por menú se podrá apreciar la funcionalidad básica que presenta tanto el sistema como los formularios, ya que todos aquellos que guardan cierta funcionalidad similar están agrupados en un mismo menú. Por ejemplo se tiene a los formularios del menú consulta, cuya única funcionalidad es precisamente la de consultar datos, sin embargo cambia en cuanto a que datos se quieren consultar, ya que existe un formulario para consultar los datos de los aspirantes, otro para consultar los historiales de los alumnos, etc., También se trata de dar una descripción de los formularios más importantes que de alguna manera u otra, su utilización, presentación y funcionalidad cambiara o desaparecerá, tal es el caso de los formularios referentes a proyectos del IMP¹⁷, en donde el formulario que despliega el submenú “Carga Archivos de Proyectos”, desaparecerá totalmente¹⁸.

Antes de comenzar con la explicación del sistema en cliente/servidor quisiera hacer un pequeño preámbulo de cómo es el proceso que se lleva a cabo para que los interesados en el posgrado formen parte de este y por ende se realice su control dentro del sistema.

Las convocatorias para ingresar al posgrado del IMP son llevadas a cabo anualmente, por lo regular entre los meses de abril y mayo¹⁹, las personas que estén interesadas en ingresar, deben inscribirse vía Web, en donde registraran sus datos personales y su perfil académico, una vez echo esto se les asignara una clave, todos estos elementos son importantes ya que son almacenados en la base de datos del instituto de manera permanente²⁰, posteriormente deberá ser obligatorio que los aspirantes realicen la entrega de la documentación necesaria para participar en una etapa de selección, con lo cual serán evaluados por un Comité de Admisiones formado por especialistas, quienes verificaran la documentación así como el perfil y los antecedentes académicos del aspirante, un riguroso proceso de selección determinara su ingreso inmediato, o no, al posgrado del IMP. Los resultados de la selección realizada por el instituto se publican, y todos los aspirantes que sean aceptados pasaran a ser alumnos matriculados, llevando así su control definitivo en el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.

¹⁷ Cfr. 38.

¹⁸ Cfr. 41.

¹⁹ La convocatoria es publicada en la pagina del IMP (<http://www.imp.mx/posgrado>).

²⁰ Todos los datos que sean registrados vía Web por los aspirantes al posgrado del IMP, serán conservados en el sistema de manera permanente aun y cuando estos no sean aceptados.

El Anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP (Figura 2.11), consta de una pantalla inicial en la cual se aprecian diversos botones con las funcionalidades (en orden descendente) de:

Conectar: Permite hacer la conexión y desconexión a la Base de Datos, proporcionándole los datos de Usuario, Clave y Base de Datos a la que se desea conectar que en este caso ya esta predeterminada.

Código de colores: Presenta código establecido por posgrado para identificar el tipo de datos que se esta tratando en la forma, estos pueden ser Inmodificables, tener un Catalogo Asociado, Irrepetibles o un Campo Obligatorio.

Acerca del sistema: Breve descripción de la versión del sistema.

Salir: Permite salir del sistema, si se esta conectado se debe cerrar la conexión sino no podrá salir.

Manual: Link que despliega el manual del sistema, por desgracia el manual que presenta se trata de la primera versión del sistema, por lo tanto no esta actualizado y no tiene gran utilidad, ya que el sistema ha cambiado bastante desde su versión original.

El sistema además cuenta con la siguiente estructura de menús y los formularios que se encuentran en estos:

- **CONSULTAS:**
 - Historias Académicas
 - Aspirantes Registrados
 - Formación Académica
 - Datos de Inscripción
 - Defensas de Protocolos
- **REPORTES:**
 - Horarios
 - Documentación Recibida
 - Cedula
 - Cedula (Bajas)
 - Certificado
 - Defensa de Protocolos
- **FORMAS:**
 - Requisitos Aspirantes
 - Alumnos
 - Calificaciones
 - Captura Actividades
 - Horarios
 - Inscripción de Actividades
 - Matriculación
 - Proyectos
 - Padrón
 - Padrón Externo
 - Bibliografía
 - Modalidad
 - Perfil
 - Software
- **CATÁLOGOS:**
 - Catálogos
- **CONTROL:**
 - Bitácora
 - Usuarios del Sistema
 - Carga Archivos de Proyectos
 - Generación de Actas
 - Carga de Fotos
- **VENTANA:**
 - Cascada
 - Mosaico
 - Organizar Iconos

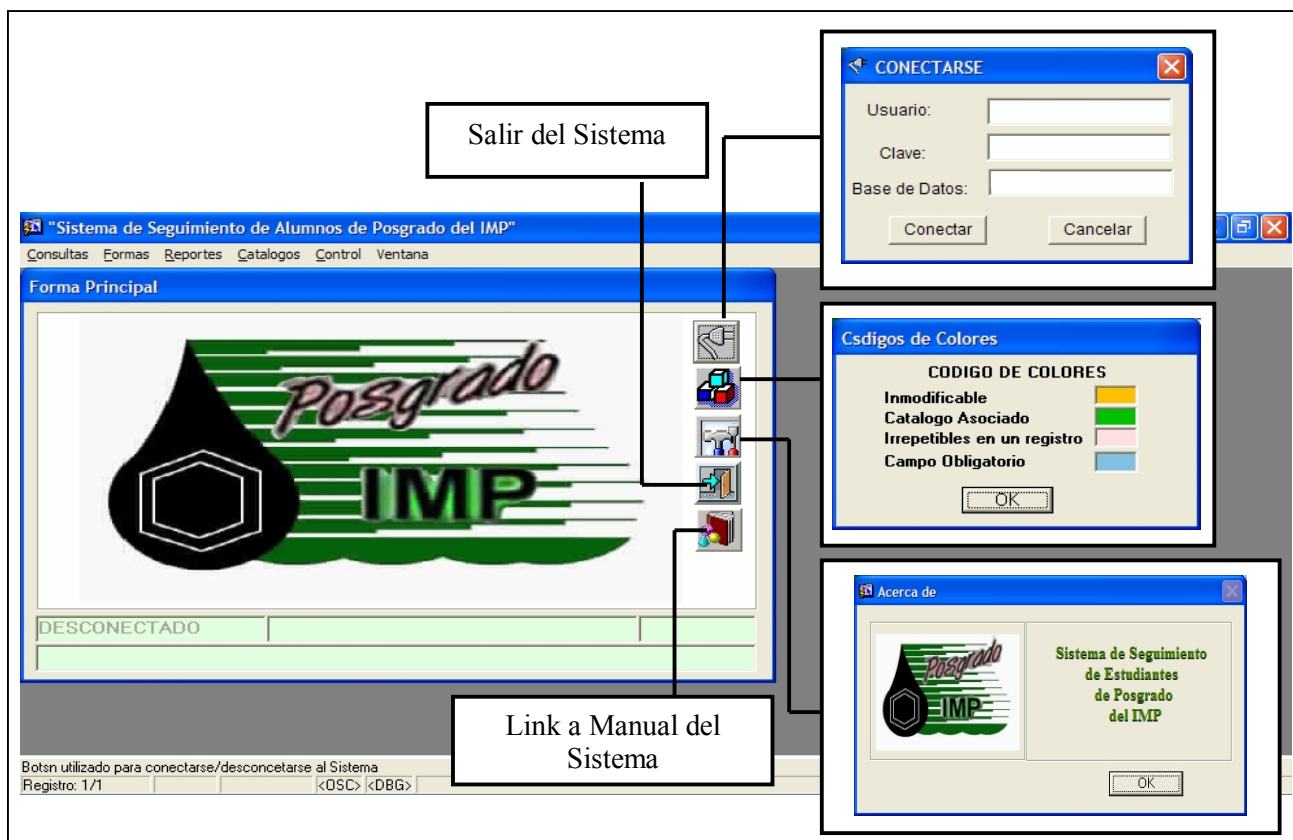


Figura 2.11. Pantalla Inicial del Anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.

Es muy importante diferenciar entre los formularios que se trabajaron par este proyecto y los que contiene el sistema, ya que este (como ya se ha mencionado) es bastante amplio por lo tanto el proyecto integrará solamente los siguientes formularios, que en general son los referentes a los alumnos:

- CONSULTAS:
 - Historias Académicas
 - Aspirantes Registrados
 - Formación Académica
 - Datos de Inscripción
- FORMAS:
 - Alumnos
 - Calificaciones
 - Horarios
 - Inscripción de Actividades
 - Matriculación
 - Proyectos
- CATÁLOGOS:
 - Catálogos
 - Programas
- CONTROL:
 - Bitácora
 - Usuarios del Sistema
 - Carga Archivos de Proyectos
 - Generación de Actas
 - Carga de Fotos.

2.4.1 Análisis del Menú “Consultas”/Formulario “Aspirantes Registrados”

Este formulario de consulta despliega todos los datos referentes a los aspirantes registrados tales como nombre, curp, fecha de nacimiento, correo, entre otros datos que posgrado constantemente necesita consultar, prácticamente toda la información aquí desplegada se toma de una vista creada por el especialista de tecnologías de información encargado de la aplicación de posgrado, el nombre de esta vista es “vpo_datosaspirantes” (Figura 2.12).

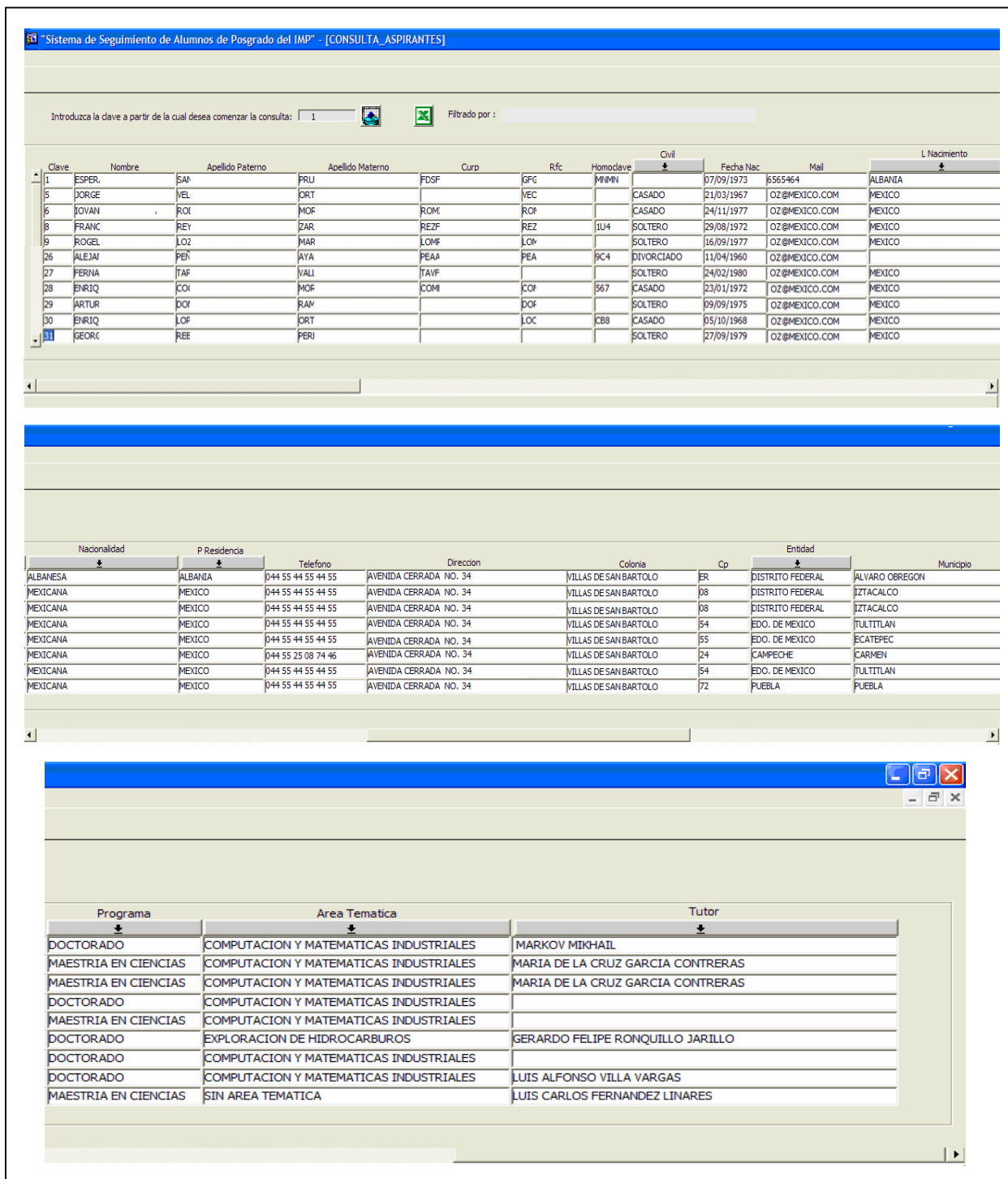


Figura 2.12. Antiguo formulario de Aspirantes Registrados.

Una funcionalidad muy importante que presenta este formulario es que tiene la posibilidad de guardar toda la información, visualizada, en un archivo Excel, el cual posteriormente podrá ser modificado por del área de posgrado, pese a esta funcionalidad el formulario presenta ciertos inconvenientes, por ejemplo uno de estos es la ruta en la cual es guardado el archivo Excel ya que para ser guardado debe tener la siguiente ruta específica “c:\sysposgrado\archivos_excel” y si no existe esta ruta el archivo no podrá ser almacenado de ninguna manera(Figura 2.13). Otro problema bastante importante es que los datos que han sido enviados a Excel conservan la longitud original que tienen en la base de datos, provocando que los registros que tengan menos espacios capturados se complementen con espacios en blanco extra, por ejemplo un campo NOMBRE que ocupe 10 caracteres, si la longitud original de este es de 50 caracteres el archivo Excel recibirá adelante del registro, 40 caracteres mas como espacios en blanco (“ ”), lo que provoca a los administrativos de posgrado que al realizar las modificaciones pertinentes al archivo tengan primero que borrar todos los espacios en blanco sobrantes, y esto desde luego es un proceso sumamente engorroso.

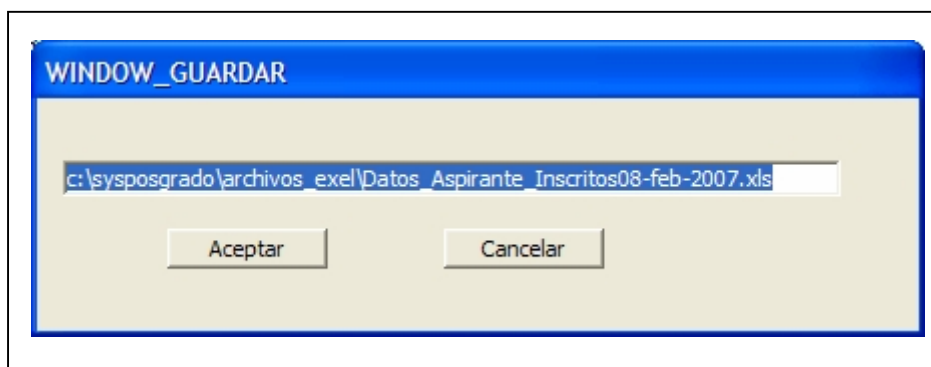


Figura 2.13. Guarda los datos en un archivo Excel.

Dado que en esta vista están concentrados absolutamente todos los datos de todos los aspirantes que se han registrado desde el inicio del posgrado, esta consulta presenta una enorme cantidad de datos, muchos de ellos innecesarios, es por esta razón que la forma ofrece cierta variedad de filtros basándose en diversos criterios, el primero que podemos encontrar es de la clave de aspirante a partir de la cual se puede realizar la consulta(Figura 2.14a), otros los podemos localizar dentro de las columnas del desplegado de datos, se diferencian fácilmente del resto ya que presentan un enorme botón con una flecha en el centro, que al oprimirlo despliega una pequeña ventana con las opciones de filtrado del mismo(Figura 2.14b). Para estas formas de consulta existe una situación un tanto complicada, y es que pese a que se tienen todos estos filtros, ninguno de ellos brinda la posibilidad de exportar la información tal cual se visualiza a Excel, es decir que aunque la información sea filtrada por determinado criterio deseado no podrá ser enviada así como se aprecia en el formulario a Excel (la información se manda completa no filtrada), lo cual limita mucho a estas formas pues los filtros entonces carecen de importancia.

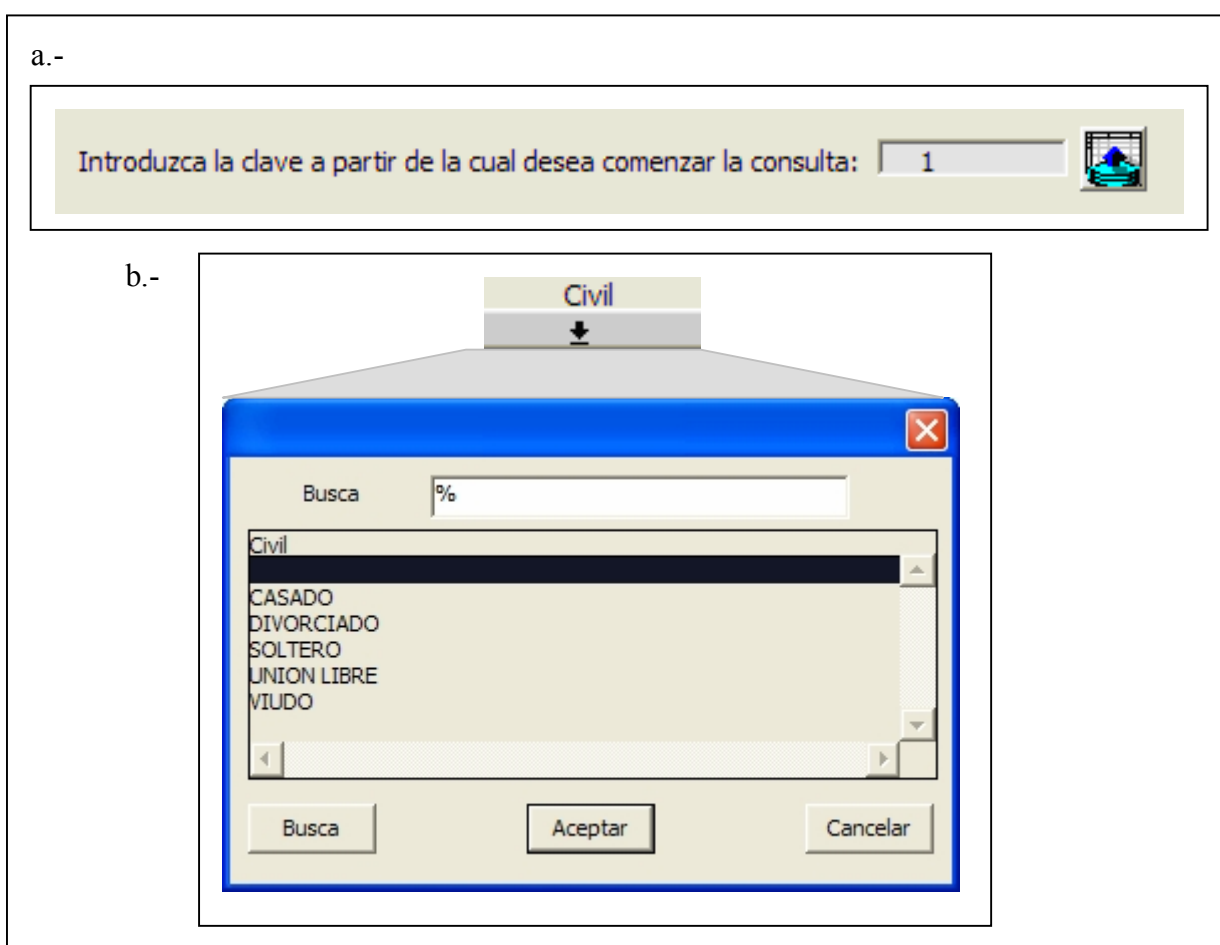


Figura 2.14. Filtros del formulario de Aspirantes Registrados.

2.4.2 Análisis del Menú “Formas”/ Formulario “Alumnos”

Dentro de la funcionalidad del formulario de “Alumnos” se pueden encontrar elementos muy variados, lo principal es que muestra información general y complementaria del alumno, logrando consultarlos, modificarlos e inclusive insertar nuevos datos. Se analizara cada uno de sus elementos para conocer el funcionamiento (Figura 2.15).

The screenshot shows a software window titled 'ALUMNOS'. At the top, there is a search section with fields for 'Matrícula' (200000), 'Nombre' (FFFF), 'Apellido Paterno' (PRUEBA), and 'Apellido Materno' (PRUEBA), along with a 'Limpiar' button. To the right are icons for printing and saving. Below this is a section for 'Datos del Programa', 'Datos del Protocolo', and 'Datos de la Tesis'. A summary box shows 'Promedio' (8,56), 'Creditos Totales' (36), and 'Actividades Cursadas' (21). The main section, 'DATOS DEL PROGRAMA', contains fields for 'Fecha Registro' (16/04/2004), 'Programa' (03 DOCTORADO), 'Fecha de Graduación', '# Documento', 'Cumple Req. de Pat. y Publicaciones' (checked), '# de Documento del Acta del Comité', 'Fecha de Cumplimiento', 'Fecha de Exámen TOEFL' (30/07/2003), 'Certificado TOEFL' (####), and 'Puntaje TOEFL' (477). At the bottom, there are fields for 'Área Temática' (FOH FISCOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS), 'Tutor de Enlace' (0 JAIME NUYEZ FARFAN), 'Tutor1' (13 MARIA ELENA ACUNA ARGUELLES), and 'Tutor2' (14 SAMIR KUMAR MAITY), each with 'Inicio' and 'Término' date pickers.

Figura 2.15. Antiguo formulario de Alumnos.

1.-Estos elementos son los motores de búsqueda, donde se pueden realizar búsquedas mediante los criterios de matrícula, nombre, apellido paterno y apellido materno, una vez que se encontró la matrícula deseada se despliegan todos los datos del programa para ese alumno, la búsqueda se toma de una vista llamada “vpo_alumnos”.

2.-Al oprimir este botón, se desplegara automáticamente un formulario que contiene el historial académico del alumno consultado, todos estos datos provienen de la vista “vpo_historial_act_acad”, el cual presenta una relación uno a muchos ya que un estudiante puede tener una o mas actividades académicas, la única funcionalidad de este formulario es de consulta de datos (Figura 2.16).

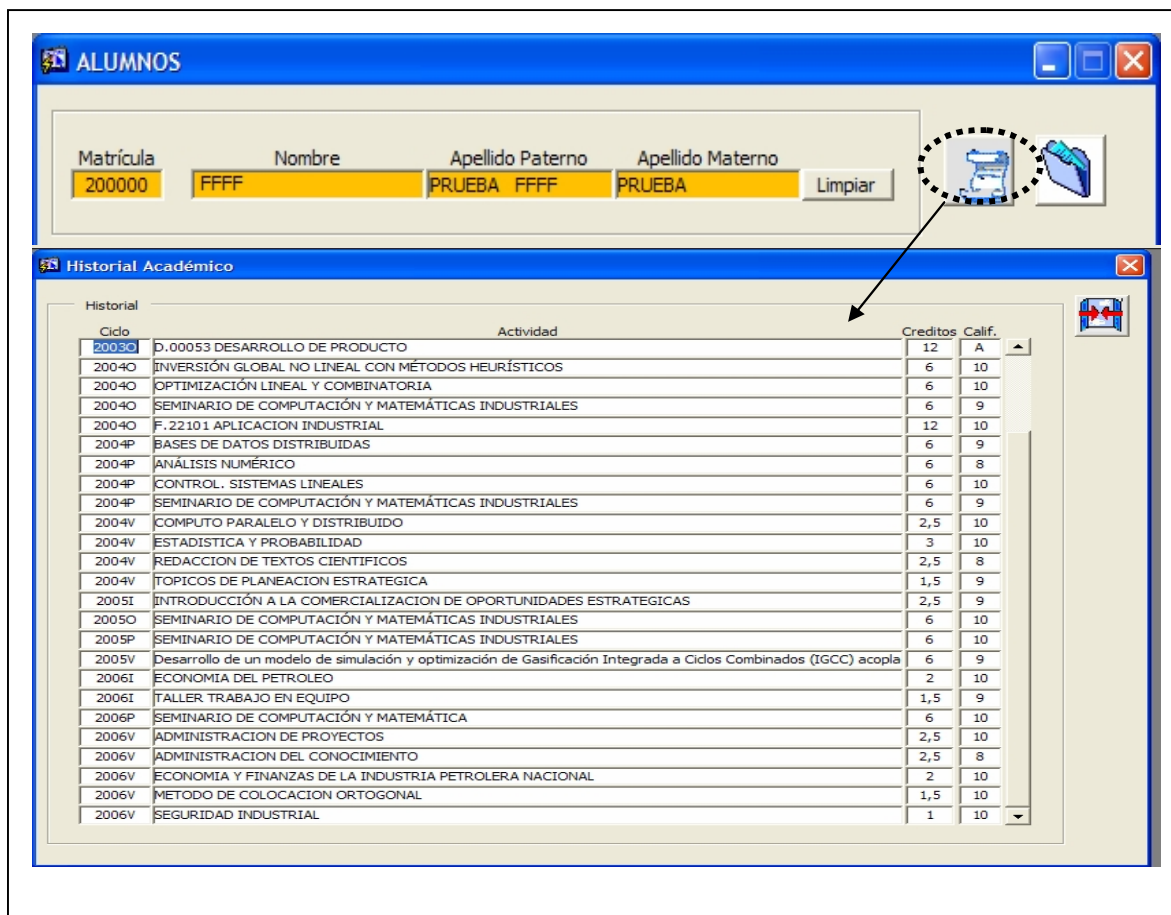


Figura 2.16. Historiales Académicos en el antiguo formulario de Alumnos.

3.-Este botón, despliega un formulario en el cual se encuentran los datos personales del alumno consultado, tales como dirección, teléfono, CURP, entre otros. La mayoría de los cuales fueron ingresados vía Web, por el entonces aspirante al momento de registrarse, de tal manera que los datos provienen de la tabla “**po_aspirante**”, cuya relación es uno a uno, es decir un alumno solo puede tener asociados unos datos personales (Figura 2.17).

Figura 2.17. Datos Personales del Alumno en el antiguo formulario de Alumnos.

4.- Estos elementos provienen de **vpo_promedios**, los cuales muestran el promedio, créditos totales y actividades cursadas del alumno sin embargo estos datos representan un calculo global que no implica un promedio o avance de créditos real porque eso esta en función del programa de estudios y de sus variantes (Figura 2.18).

Figura 2.18. Elementos del promedio que se encuentran en la pestaña de Datos del Programa.

5.- Los elementos de la pestaña “Datos del Programa” provienen de la tabla **po_alumnos** cuya relación es uno a uno es decir un alumno solo puede tener asociada una información de datos de programa, este formulario es capaz de modificar todos los datos que se pueden apreciar salvo la fecha de registro dado que esta es única (Figura 2.19).

The screenshot shows a web form titled "DATOS DEL PROGRAMA". The form is organized into several sections:

- Programa:** A dropdown menu is set to "03 DOCTORADO". To the right are "Inicio" and "Término" text boxes.
- Fecha Registro:** A text box containing "16/04/2004".
- Graduation and Documents:** Fields for "Fecha de Graduación", "# Documento", and "Fecha de Cumplimiento". A checkbox for "Cumple Req. de Pat. y Publicaciones" is checked.
- TOEFL:** Fields for "Fecha de Exámen TOEFL" (30/07/2003), "Certificado TOEFL" (####), and "Puntaje TOEFL" (477).
- Área Temática:** A dropdown menu is set to "FQH FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS".
- Tutor de Enlace:** A dropdown menu is set to "0 JAIME NUÑEZ FARFAN".
- Tutor1:** A dropdown menu is set to "13 MARIA ELENA ACUNA ARGUELLES".
- Tutor2:** A dropdown menu is set to "14 SAMIR KUMAR MAITY".

Each dropdown menu and the TOEFL score field have a small "H" button to its right. The "Inicio" and "Término" fields for each dropdown also have "H" buttons.

Figura 2.19. Elementos de la pestaña de Datos del Programa dentro del antiguo formulario de Alumnos.

6.-La pestaña de Datos del Protocolo²¹ obtiene sus datos de la tabla **po_protocolos_alumno** la relación de esta es de uno a muchos, puede haber mas de un registro es decir un alumno puede tener uno o mas protocolos, la funcionalidad general de la forma es que por cada numero de protocolo que se consulte cambian los datos y estos se pueden modificar, al consultar la forma siempre traerá el primero de sus protocolos, mas sin embargo se puede modificar cualquiera de los protocolos deseados, mas importante aun es que este formulario cuenta con un botón que permite agregar nuevos protocolos(Figura 2.20).

Datos del Programa | **Datos del Protocolo** | Datos de la Tesis

Número de Protocolo: 1 Fecha Registro: 15/11/2005

DATOS DEL PROTOCOLO

Nombre: Planeación y Control de Cadenas de Suministro

		Inicio	Término		Fecha de Entrega de Protocolo a Sinodal	Fecha de Entrega del Dictámen del Sinodal
Director	14	VICENTE ANGEL			H	
Codirector					H	
Sinodal 1	14	AMERICA	13/01/200	03/02/200	H	13/01/2005 15/02/2005
Sinodal 2	13	BASILIO	13/01/200	03/02/200	H	13/01/2005 11/02/2005
Sinodal 3	87	EDGAR	13/01/200	03/02/200	FE	13/01/2005 16/02/2005

Entrega de Protocolo del Alumno al Área Temática: 25/11/2004 Ciclo Escolar: 2005P

Solicitud de Presupuesto necesario para el Protocolo: 26/01/2005 Autorización del Presupuesto: 09/06/2005

Créditos: 6 Fecha de Examen: 17/02/2005 11:30 Calificación: 8 Válido para tesis:

Figura 2.20. Elementos de la pestaña de Datos del Protocolo dentro del antiguo formulario de Alumnos.

²¹ El protocolo se refiere a un trabajo escrito similar a una tesis sin embargo presenta una orientación diferente, los alumnos de especialidad deben aprobar la defensa de un protocolo ante un jurado para lograr su titulación, los alumnos de maestría y doctorado deben aprobar la defensa de un protocolo y una tesis para lograr su titulación.

7.-La pestaña Datos de la Tesis obtiene y almacena sus datos en una tabla llamada **po_tesis_alumno**, presenta la misma funcionalidad que la forma de los protocolos, con una relación uno a muchos, se consultan los datos de la tesis para ese numero de tesis y esa matricula, el alumno puede tener 1 a n números de tesis consecutivos, todo es modificable y se pueden agregar nuevas tesis (Figura 2.21).

Datos del Programa | Datos del Protocolo | **Datos de la Tesis**

Numero de Tesis Fecha de Registro

DATOS DE LA TESIS

Nombre

Director	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H
Codirector	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H
Sinodal 1	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H
Sinodal 2	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H
Sinodal 3	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H
Sinodal 4	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H
Sinodal 5	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/>	Término <input type="text"/>	H

Créditos Fecha de Examen (ddmmyyyy mm24:ss) Calificación

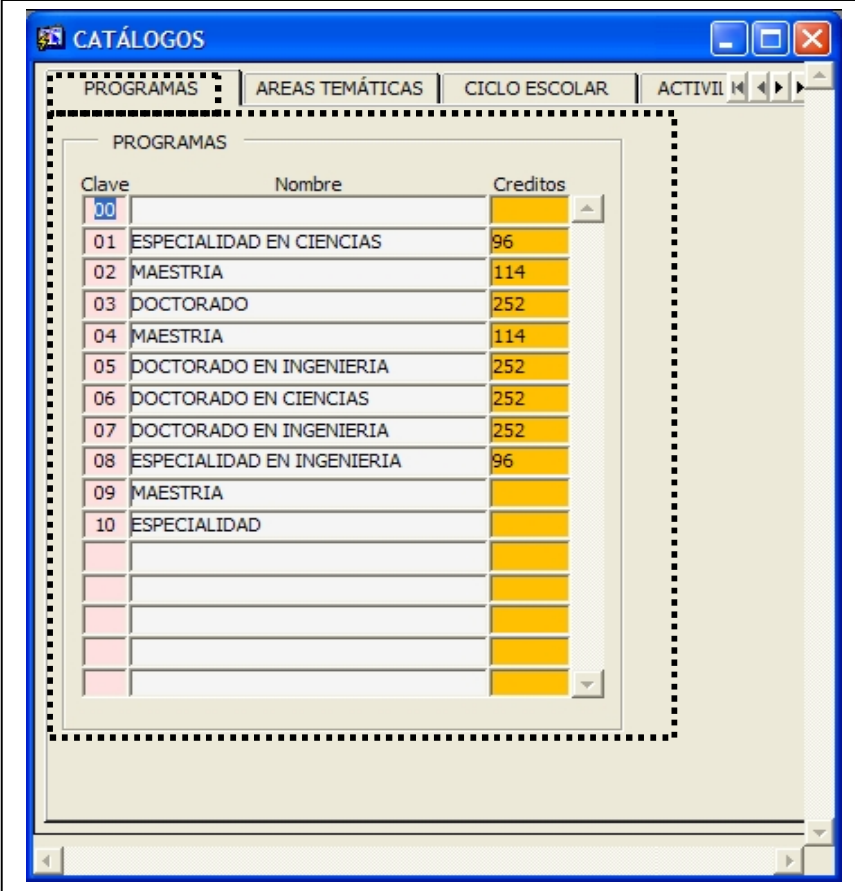
Ciclo Escolar

Figura 2.21. Elementos de la pestaña de Datos de la Tesis dentro del antiguo formulario de Alumnos.

2.4.3 Análisis de Menú “Catálogos”/ Formulario “Programas”

El formulario referente a los catálogos presenta una funcionalidad muy básica ya que solo permite insertar nuevos registros y en algunos casos modificarlos, aunque no se recomienda hacer esto último dado que en muchas ocasiones la información que aquí se encuentra esta asociada a otros registros, cabe destacar que toda la información aquí modificada se ve reflejada en lo que se conoce como “Catálogos Asociados”²², los cuales son ampliamente utilizados en todo el sistema, por esto la cantidad de catálogos es amplia, y esta ligada directamente a su propia tabla dentro de la base de datos, así que para el proyecto solo se definió la implementación del catalogo referente a “Programas” el cual desde luego presenta una descripción de los programas de estudio que se encuentran vigentes y los créditos que se deben cubrir para los mismos, toda la información para el Catálogo de Programas es guardada y actualizada en la tabla **po_programas**.

El nombre del programa refleja cierta cantidad de créditos totales para este, sin embargo esta cantidad refleja el global de muchas actividades que se deben cursar, es decir que los créditos visualizados en el catalogo se deben desglosar en actividades tales como cursos, actividades complementarias, proyectos, etc., para cubrir los créditos que ahí se marcan, esto causa diversos problemas pues al generar el certificado correspondiente a un alumno este llega a presentar datos que no concuerdan con lo establecido, ya sea que la cantidad de créditos no corresponda con las actividades realizadas o viceversa (Figura 2.22).



The screenshot shows a window titled 'CATÁLOGOS' with a menu bar containing 'PROGRAMAS', 'AREAS TEMÁTICAS', 'CICLO ESCOLAR', and 'ACTIVIDADES'. Below the menu bar is a table with the following data:

Clave	Nombre	Creditos
00		
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	96
02	MAESTRIA	114
03	DOCTORADO	252
04	MAESTRIA	114
05	DOCTORADO EN INGENIERIA	252
06	DOCTORADO EN CIENCIAS	252
07	DOCTORADO EN INGENIERIA	252
08	ESPECIALIDAD EN INGENIERIA	96
09	MAESTRIA	
10	ESPECIALIDAD	

Figura 2.22. Elementos del antiguo formulario de Catálogos.

²² Cfr 63.

A diferencia de otras instituciones educativas el posgrado del IMP toma en cuenta créditos de actividades que muchas veces no tienen ninguna relación con el programa en el cual se encuentra inscrito el alumno, esto no debería suceder pues los créditos de las actividades que no estén ligadas a su programa correspondiente no tendrían por que ser tomadas en cuenta y mucho menos contabilizadas dentro de los créditos del alumno.

La forma en que se soluciono esto fue creando una tabla llamada **po_creditos_prog_tipoact**, en la cual se diferencian las actividades que se deben tomar por cada programa y los créditos correspondientes para cada una de estas. Por desgracia todos estos elementos no pueden ser visualizados dentro del sistema, así que cada vez que se genera un nuevo programa de estudio²³ y se definen los créditos totales para el mismo se le llama al administrador del sistema y este solamente utilizando la consola interactiva SQL *PLUS puede desglosar los créditos y asignárselos a las actividades correspondientes²⁴.

2.4.4 Análisis de los Formularios Referentes a Proyectos del IMP

Quizá uno de los elementos mas importantes y complejos del sistema de posgrado sean los formularios referentes al registro y control de los proyectos institucionales en los cuales deben participar los alumnos. El plan de estudios del posgrado del IMP contempla dentro de sus programas de especialización, maestría y doctorado, elementos que son parte de la formación curricular del alumno tales como cursos, participación en proyectos, actividades complementarias, entre otras

Los proyectos en los cuales deben participar los alumnos son de amplio interés por parte de la coordinación del programa académico del posgrado, esto debido a la estrecha relación que guardan con las diferentes áreas de investigación y de producción del instituto y también por el control que debe ejercer sobre estos

Pese a que los formularios de proyectos tienen una presentación muy similar al resto de los formularios, su funcionalidad dista mucho de la presentada por estos, dado que se conjuntan dos elementos básicos e indispensables para su utilización, uno es la carga de proyectos²⁵ y otro su validación en Web²⁶, en principio vamos a analizar el formulario de “Proyectos” que se encuentra en el menú formas cuya funcionalidad es únicamente la de consultar los datos²⁷.

²³ Es difícil que se agreguen nuevos programas de estudio, sin embargo los créditos para las actividades académicas cambia cada periodo de estudio.

²⁴ La nueva implementación desglosa las actividades y posgrado puede asignarle los créditos individuales.

²⁵ Cfr. 41.

²⁶ Cfr. 42.

²⁷ Aun y cuando el formulario de proyectos se encuentra en el menú “Formas”, esta funciona totalmente de una manera diferente, se podría decir que tiene mas similitud con el menú “Consultas”, que con el de “Formas”.

2.4.4.1 Análisis del Menú “Formas”/Formulario “Proyectos”

El formulario de “Proyectos” realmente no presenta gran funcionalidad ya que solo sirve para verificar que las operaciones de carga de proyectos, carga de personal asociado al proyecto y validación de proyectos hayan sido realizadas de forma correcta (Figura 2.23).

Figura 2.23. Elementos del antiguo formulario de Proyectos.

1.-Esta parte del formulario despliega automáticamente la información de los proyectos de investigación y apoyo a facturables con los que cuenta el instituto, teniendo como motor de búsqueda el número de proyecto, la información proviene de la tabla **po_proyectos**.

2.-Esta pestaña muestra todo el personal que esta asociado al proyecto, es decir el personal que esta trabajando en el proyecto en ese momento, la información proviene de una tabla llamada **po_personal_proyec**.

3.-Esta pestaña muestra el área temática a la cual pertenece el proyecto²⁸ y el tipo de proyecto²⁹ que es, muchos de los proyecto no son de un solo tipo, en general esto puede variar mucho, la relación que guarda esta tabla es de uno a muchos un proyecto puede tener uno mas tipos de proyecto así como puede estar asociados a varias áreas temáticas (Figura 2.24).

AREAS TEMATICAS		Invest.	Desarrollo	Aplic.	Validado
Cve	Descripción	de	Product.	Industrial	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 2.24. Elementos de la pestaña de Área Temática dentro del antiguo formulario de Proyectos.

Una vez que se ha analizado el formulario de consulta de proyectos, es preciso preguntarse, ¿como se captura toda esta información visualizada?, ¿Cómo se actualiza?, ¿Cómo se valida?³⁰, la respuesta a todas estas preguntas se encuentra de primera instancia fuera del sistema. Para poder inscribir a los alumnos del posgrado a un proyecto activo del instituto, se debe saber con que proyectos cuenta el instituto en ese momento, por lo tanto la información concerniente a esto no la encontramos ni el sistema ni en la base de datos del posgrado, toda esta información la encontramos directamente en la matriz de información del instituto, es decir en el sistema SAP.

El instituto como es de esperarse cada determinado tiempo genera una gran gama de proyectos³¹, ya sean de desarrollo, investigación, facturables, no facturables, etc. como se ha mencionado la coordinación del programa académico del posgrado debe asigna a sus alumnos a proyectos del instituto³² y la información referente a estos proyectos esta contenida en el sistema SAP, este genera ciertas transacciones de las cuales obtiene información importante para diversos sistemas no administrados por él³³ esta información es exportada en archivos Excel de manera compactada.

²⁸ Las áreas temáticas son: “Exploracion de Hidrocarburos”
 “Explotacion de Hidrocarburos”
 “Fisicoquimica de los Hidrocarburos”
 “Materiales y Nanoestructuras”
 “Computación y Matemáticas Industriales” (aunque desapareció se sigue utilizando para los alumnos que están inscritos en materias de esta área)

²⁹ Los tipos de proyecto que le interesa a posgrado son: “Investigación”
 “Desarrollo”
 “Aplicación Industrial”

³⁰ Estas preguntas se hacen por que según lo dicho anteriormente la funcionalidad de los formularios de proyectos es distinta a una simple inserción o actualización, del resto de formularios.

³¹ En SAP existen 17 tipos diferentes de proyectos, tan solo para proyectos de investigación (2 o 3 tipos) están dados de alta mas de 5 mil, esto nos puede dar un panorama de la cantidad impresionante de proyectos que maneja el instituto.

³² Posgrado solo asigna a sus alumnos a proyectos referentes a investigación y de apoyo a facturables.

³³ Esta información esta disponible para cualquier sistema del instituto que tenga privilegios de SAP para hacer uso de ella. Estos archivos son llamados CN41.

Posgrado al tener privilegios para ver esta información toma la referente a proyectos y a personal asociado a estos, sin embargo la información descargada en mencionados archivos, hace referencia absolutamente a toda la información de todos los proyectos del instituto, por lo cual posgrado debe hacer una depuración de los proyectos que son de su interés, ya que en el sistema de posgrado solo se ocupan menos de 200 proyectos , ahora bien en SAP para cada proyecto se tienen ciertos tipos de datos, como es el tipo de proyecto, nombre del responsable, personal asociado al proyecto, entre otros, algunos de los cuales a posgrado ni siquiera le interesan, sin embargo posgrado se hace uso de otro tipo de datos tales como: en que fecha el alumno se tripulo al proyecto, en que ciclo escolar, que tipo de proyecto es, entre otros, una vez depurada toda esta información y almacenada en las rutas pertinentes se procede a correr el formulario de carga para el modulo de proyectos, esta es llamada “Carga Archivos de Proyectos”, localizada en el menú “Control” del sistema.

2.4.4.2 Análisis del Menú “Control”/ Formulario “Carga Archivos de Proyectos”

La Funcionalidad básica del formulario, es realizar la carga tanto de los archivos que posgrado ha depurado de la información referente a los proyectos, como de los archivos que contienen la información referente al personal asociado a dichos proyectos (Figura 2.25).

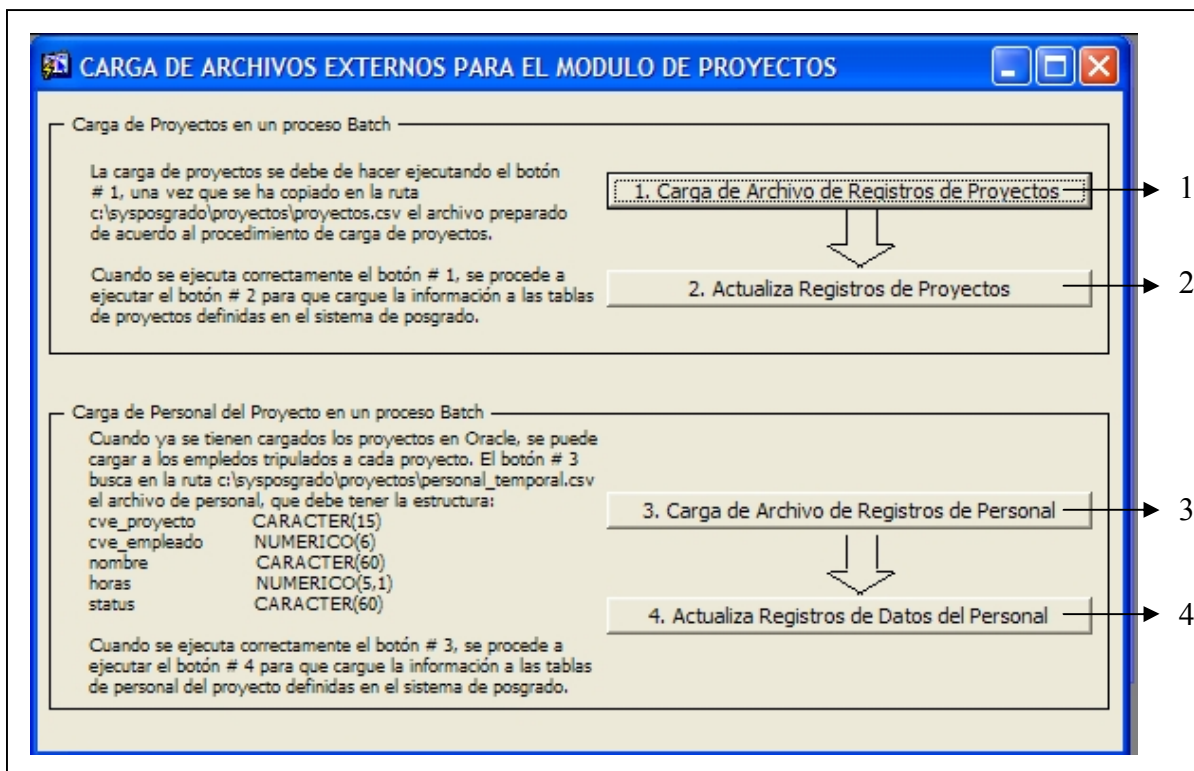


Figura 2.25. Antiguo formulario de Carga Archivos de Proyectos

1.- Este botón llamado “Carga de Archivos de Registros de Proyectos”, carga de un archivo depurado, la información de los proyectos del instituto, a la tabla **po_proyectos_temporal**, estos proyectos son los que el área de posgrado eligió como convenientes para que sus alumnos pudieran participar en ellos, el archivo depurado debe ser guardado forzosamente en la ruta C:\sysposgrado\proyectos, con el nombre “proyectos” y con extensión “.csv” para que se pueda extraer la información e insertarla en la tabla antes mencionada, si no esta guardado en esa ruta especifica y con esa extensión, el proceso no funcionara.

2.- El botón dos (Actualiza Registros de Proyectos) pasa la información contenida en la tabla **po_proyectos_temporal** a la tabla definitiva de proyectos **po_proyectos**, comparando la información que contienen, con la que existe en ese momento en la tabla, con lo cual realiza una serie de sentencias insert o update de la información, el problema es que este proceso lo realiza para todos los datos que contienen la tabla aun y cuando solamente se tuvieran que actualizar la información de un solo proyecto, de esta manera nos podemos dar cuenta de lo tardado que puede ser este proceso.

3.-El botón numero tres llamado “Carga de Registros de Personal”, realiza la misma operación que el botón numero uno de “Carga de Archivos de Registros de Proyectos”, solamente que esto lo hace para personal asociado al proyecto, y la tabla que utiliza para almacenar temporalmente la información que se va a actualizar es **po_proy_pers_temporal**, y el archivo que debe estar en la ruta C:\sysposgrado\proyectos, tiene que llamarse “personal_temporal”.

4.-Como era de suponerse el botón número cuatro (Actualiza Registros de Datos de Personal), realiza la misma operación que el botón numero dos, solo que la tabla en la cual actualiza o inserta los datos es la tabla **po_project_person_asoc**.

2.4.4.3 Validación en Web

Hasta este punto se aprecia que los formularios de proyectos son algo complejos de manejar, y peor aun, el tiempo de depuración de los proyectos de SAP, el tiempo de carga de proyectos a la base de datos de posgrado, y el tiempo de la carga de personal asociado a ese proyecto, hacen que los formularios sean mucho mas difíciles de usar, además de todo esto, el proceso no se termina ahí ya que todos estos proyectos deben tener su validación correspondiente al tipo de proyecto al que pertenecen, estas se llevan a cabo vía Web³⁴, por desgracia existen diversos problemas con el formulario (Figura 2.26), para realizar las validaciones pertinentes, uno de estos es que se debe ingresar y salir dos o tres veces del formulario³⁵ en Web para que se hagan validos los cambios convirtiendo a este proceso en algo completamente engorroso³⁶.

³⁴ Existen diversos formularios en Web, pero son de mayor interés, para la nueva implementación, el formulario Web de validación del tipo de proyecto al cual pertenece un proyecto, además de las validaciones que tienen que realizar el Área temática, el Gerente de Atención a Clientes y el coordinador de investigación.

³⁵ Esto depende del tipo de proyecto al que se refiere, inclusive un proyecto puede pertenecer a los 3 tipos.

³⁶ Dado que la funcionalidad de este formulario cambia para cliente/servidor y desaparece en Web no considero pertinente hacer un mayor análisis del formulario de validación de proyectos en Web, sin embargo si debía hacer mención al mismo dada su importancia.

El objetivo primordial de tener formularios vía Web era para que el personal del IMP que no tuviera acceso al sistema en Cliente/Servidor y que estuviera asociado a un determinado proyecto realizara validaciones, sin embargo el personal de cada proyecto jamás se hizo responsable de esta situación, dejándole por ende toda la responsabilidad del trabajo a los administrativos de posgrado, de ahí que estos formularios tenderán a desaparecer.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO		
SISTEMA DE POSGRADO		
1. Información General del Proyecto		
Clave Proyecto	Descripción	
Q.00006	Proyectos Doctorales de los Estudiantes	
Clave	Jefe de Proyecto	
10735	DE ALBA MORA GERARDO	
Inicio	Termino	
02-JAN-2006	31-DEC-2006	
Ubicación del equipo de trabajo		
No Aplica		
2. Información para el Posgrado		
Area(s) Tematica(s) / Tipo de Proyecto (senale las aplicables).		
Area Tematica	Investigacion	Desarrollo de Producto
COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EXPLOTACION DE HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EXPLORACION DE HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MATERIALES Y NANOESTRUCTURAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 2.26. Antiguo Formulario de Validación de Proyectos en Web.

CAPITULO III

REQUERIMIENTOS DE SOLUCIÓN

En base a la problemática planteada anteriormente y después de un análisis profundo tanto de objetivos generales y/o particulares de alcances, personal técnico e infraestructura, el área de tecnologías de información, en particular la persona responsable directamente del proyecto de posgrado, en conjunto con los especialistas de la administración de posgrado, tomaron la decisión acertadamente de hacer la migración del Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP, que se encuentra echa en Oracle Developer, a una tecnología relativamente nueva¹ conocida como Microsoft Visual Studio .NET 2003², utilizando además Visual Basic .NET como lenguaje base, ambos elementos pertenecientes a la compañía Microsoft, se podría decir por lo tanto que ambos elementos presentan una gran compatibilidad con las aplicaciones más usuales de esta empresa (Windows, Office, etc.), suponiendo así que una de las razones de la elección para usar esta tecnología fue la gran compatibilidad con elementos de Microsoft, sin embargo Visual Studio .NET presenta muchas mas características importantes.

3.1 Metodología Propuesta para la Solución

Si bien es difícil basarse en una metodología para la realización de los proyectos dada la forma en la cual trabajan dentro del área de TI en el IMP³, siempre es importante llevar un orden coherente para la pronta y satisfactoria terminación de un sistema y por ende una buena aceptación por parte de los usuarios, entonces ¿que metodología utilizar para la realización del proyecto? En algún momento se tiene que realizar esta pregunta, cuando es necesario desarrollar un sistema, y de hecho esta pregunta se torna muy importante, pues como arquitectos de software, se debe tener un plano en el cual apoyarse.

Todo desarrollo de software es riesgoso y difícil de controlar, pero si no se lleva una metodología de por medio, lo que se obtiene es clientes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aún más insatisfechos.

Sin embargo, muchas veces no se toma en cuenta el utilizar una metodología adecuada, sobre todo cuando se trata de proyectos pequeños de dos o tres meses. Lo que se hace con este tipo de proyectos es separar rápidamente el aplicativo en procesos, cada proceso en funciones, y por cada función determinar un tiempo aproximado de desarrollo.

Cuando los proyectos que se van a desarrollar son de mayor envergadura, ahí si toma sentido el basarse en una metodología de desarrollo, y se comienza a buscar cual sería la más apropiada para el proyecto. Lo cierto es que muchas veces no se encuentra la más adecuada y se termina por hacer o diseñar una metodología propia, algo que por supuesto no esta mal, siempre y cuando cumpla con el objetivo.

¹ Se puede decir que el área de informática es la única en la cual una tecnología ya se considera vieja después de 5 años.

² Actualmente existe Microsoft Visual Studio .NET 2005, sin embargo el IMP no cuenta con los recursos para adquirir este producto.

³ Cfr. 14.

Muchas veces se realiza el diseño del software de manera rígida, con los requerimientos que el cliente solicitó, de tal manera que cuando el cliente en la etapa final (etapa de prueba), solicita un cambio se hace muy difícil realizarlo, pues si se hace, altera muchas cosas que no se habían previsto, y es justo éste, uno de los factores que ocasiona un atraso en el proyecto y por tanto la incomodidad del desarrollador por no cumplir con el cambio solicitado y el malestar por parte del cliente por no tomar en cuenta su pedido. Obviamente para evitar estos incidentes se debe haber llegado a un acuerdo formal con el cliente, al inicio del proyecto, de tal manera que cada cambio o modificación no perjudique al desarrollo del mismo.

Muchas veces los usuarios finales, se dan cuenta de las cosas que dejaron de mencionar, recién en la etapa final del proyecto, pese a que se les mostró un prototipo del software en la etapa inicial de este. Los proyectos en problemas son los que salen del presupuesto, tienen importantes retrasos, o simplemente no cumplen con las expectativas del cliente.

La metodología que considere mas pertinente para ser adaptada a este proyecto en particular, fue la metodología RUP, si bien no la seguí al pie de la letra, si se incluyeron muchos factores conceptuales relevantes de la misma, siendo la principal su carácter de cíclica, pues posgrado al modificar constantemente sus requerimientos impiden manejar un sistema que se conserve estable por un largo periodo de tiempo.

El Método RUP es un “modelo-producto” desarrollado y mantenido por Rational Software, integrado en su conjunto de herramientas de desarrollo, y distribuido por IBM. La metodología se conoce como RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process.

El proceso unificado consiste en una serie de ciclos. Al final de cada ciclo se tiene una versión del producto. Los objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes. La Figura 3.1, muestra las fases de cada ciclo en este método: inicio, elaboración, construcción y transición.

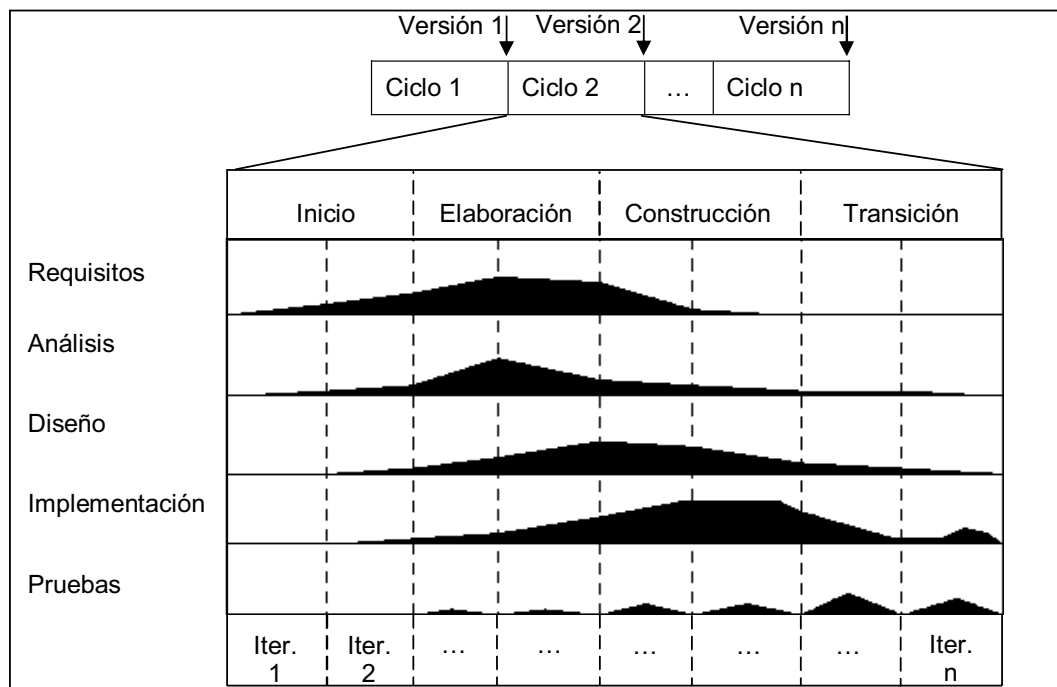


Figura 3.1. Representación de la metodología RUP.

Inicio: Se define el alcance del proyecto, se comprende que se va a construir y se establecen los objetivos para el ciclo de vida del producto, se establece el dominio del problema con el fin de delimitar el alcance del mismo y saber que se cubrirá.

Elaboración: En esta fase se construye un prototipo de la arquitectura y se realizan la captura de la mayor parte de los requerimientos funcionales, manejando los riesgos que interfieran con los objetivos del sistema, acumulando la información necesaria para el plan de construcción y obteniendo suficiente información para hacer realizable el dominio del problema.

Construcción: Aquí todos los componentes, características y requisitos que no hayan sido hechos hasta ahora, han de ser implantadas e integradas con el fin de alcanzar la capacidad operacional del producto, desarrollándose un software, listo para operar.

Transición: Es poner el producto en manos del usuario, una vez realizadas las pruebas y habiendo efectuado los ajustes y correcciones que sean requeridos.

La mejor manera para la inclusión de los elementos del proyecto dentro de la metodología fue dividiendo los formularios por menú y realizando su análisis, diseño y desarrollo de la forma en que lo dicta RUP, pero en este proyecto para cada menú, las pruebas a diferencia del modelo se hacen de forma constante es decir durante todo el proceso de elaboración.

Requisitos: Los requisitos son planteados por el usuario mediante reuniones con el mismo, aquí expresa sus necesidades, y se le orienta hacia si estas pueden ser satisfechas, dependiendo desde luego de la complejidad que presenten.

Análisis: Para el análisis se consideran tanto el código como el funcionamiento de los formularios realizados en Oracle Developer, tomando en cuenta desde luego que estos cambiaran en función de la nueva tecnología usada y los requerimientos del cliente.

Diseño: Para el diseño se toma como base el hecho en los formularios de Oracle Developer, incluyendo a los formularios que se realizaran en .NET los nuevos elementos propuestos, dando mejoras significativas para un mejor uso.

Desarrollo: Este seria el equivalente a lo que en el modelo se plantea como implementación, aquí es donde todos los elementos analizados de los anteriores formularios y basándose en el diseño original de los mismos, son plasmados en la nueva tecnología agregando las mejoras pertinentes en todos los sentidos.

Si se observa el Diagrama de Gantt de la pagina 109 se puede apreciar que la estructura refleja los resultados obtenidos con RUP tanto en su forma individual como global. Desagraciadamente los cambios constantes en los requerimientos y en la necesidad de los formularios inmediatos a utilizar, así como la falta de herramientas especializadas de modelado hace difícil el seguir la metodología correctamente pero en su esencia se puede apreciar que siempre se busco un orden y congruencia en el desarrollo del proyecto.

3.2 Microsoft Visual Studio .NET 2003

El principal objetivo de Microsoft con Visual Studio .NET fue crear una arquitectura que eliminara los principales defectos de las herramientas de desarrollo de software actuales, tales como las inconsistencias del sistema operativo Windows, los defectos del estándar de comunicación entre objetos (COM)⁴ problemas relacionados con la orientación a Objetos, la interoperabilidad entre lenguajes y los desafíos ofrecidos por Internet, entonces .NET es un proyecto de Microsoft para crear una nueva plataforma de desarrollo de software con énfasis en transparencia de redes, con independencia de plataforma y que permita un rápido desarrollo de aplicaciones.

Microsoft Visual Studio .NET intenta ofrecer una manera de desarrollar aplicaciones o (como la misma plataforma las denomina) soluciones, permitiendo una integración más rápida y ágil entre empresas y un acceso más simple y universal a todo tipo de información desde cualquier tipo de dispositivo⁵.

.NET incluye varias tecnologías, las cuales cubren diferentes aspectos, si bien se puede hacer un fuerte énfasis del producto como integrador de productos con Internet, existen muchas características adicionales que guardan poca relación con la misma, pero facilitan ampliamente la programación o mejoran los modelos existentes⁶.

3.3 El Framework de .NET (Marco de Trabajo .NET)

Una parte fundamental para el buen funcionamiento de Visual Studio .NET es su framework, los frameworks (marcos de trabajo) son colecciones de clases reutilizables que presentan diseños de software y código que pueden ser reciclados para varios dominios de aplicación. Un entorno puede ser una pequeña colección de clases o puede ser una colección masiva de bibliotecas y tecnologías compuestas de miles de clases reutilizables y millones de líneas de código, organizadas en espacios de nombres y empaquetadas en ensamblados⁷, como en el caso del .NET framework.

El .NET framework satisface el problema de la complejidad con amplias bibliotecas de clases, componentes y varios dominios interoperables. Hubiese sido extremadamente dificultoso, he insumido una gran cantidad de dinero el tener que escribir el código que existe en el framework, lidiar con varios sistemas operativos, las redes, el hardware, etc. Además de escribir el software solicitado por los clientes⁸.

El framework, constituye la base de la plataforma .NET y denota la infraestructura sobre la cual se reúnen un conjunto de lenguajes, herramientas y servicios que simplifican el desarrollo de aplicaciones en entorno de ejecución distribuido⁹.

⁴ COM (Component Object Model) (Modelo de objetos componentes), Si bien COM cuenta con varias ventajas, en algunas ocasiones ofrece un marco de trabajo realmente frágil, que obliga al desarrollador a preocuparse (entre otras) de la gestión de memoria de los objetos involucrados y los problemas causados por la utilización de bibliotecas compartidas, mejor conocidos como “El infierno de las DLL”.

⁵ Página oficial de Microsoft Visual Studio .NET “<http://msdn2.microsoft.com/es-mx/vstudio/aa700867.aspx>”.

⁶ Erich R. Bühler **Visual Basic .NET Guía de Migración y Actualización** pag. 12.

⁷ Todo ensamblado es en realidad un archivo .DLL o .EXE con otros archivos adicionales de soporte que forman a una aplicación de visual Studio.

⁸ Shapiro R. Jeffrey **Visual Basic .NET** pag. 25.

⁹ Página oficial de .Net Framework “<http://msdn.microsoft.com/netframework/>”.

3.4 Visual Basic .NET

Microsoft con Visual Basic .NET, amplía las funciones para el programador introduciendo la gestión estructurada de errores, el soporte para la ejecución de varios subprocesos, la posibilidad de crear rápida y fácilmente servicios Web, un nuevo modelo para interactuar con bases de datos y muchas otras funciones. Antes, para realizar estas operaciones, un desarrollador tenía que utilizar lenguajes como C++ o Java. Por estas razones muchos desarrolladores decían que Visual Basic no se ajustaba bien para realizar aplicaciones profesionales, sin embargo con Visual Basic .NET los programas tienen un rendimiento mayor o similar a cualquier otro lenguaje utilizado.

3.5 Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP en Plataforma .NET

Considero que para este proyecto, dadas las características que presenta Microsoft Visual Studio .NET, el simple hecho del cambio de plataforma ya es una mejora bastante importante, parecería un absurdo el pensar que cambiar de Oracle Developer, una tecnología especialmente diseñada para bases de datos Oracle, a .NET es una mejora, sin embargo .NET es capaz de hacer que un sistema funcione exactamente igual que si se hubiese hecho con Oracle Developer, y mas aun podría decir que .NET supera las características que brinda Developer, sin embargo pese a todas estas afirmaciones hay que tomar en cuenta que el tiempo de desarrollo, para igualar estas características, sería bastante largo, a pesar de esto una tecnología como es Oracle Developer jamás tendría la posibilidad de conectarse a una base de datos distinta o de utilizar distintos lenguajes de programación de manera dinámica e inmediata como lo hace .NET (Figura 3.2).

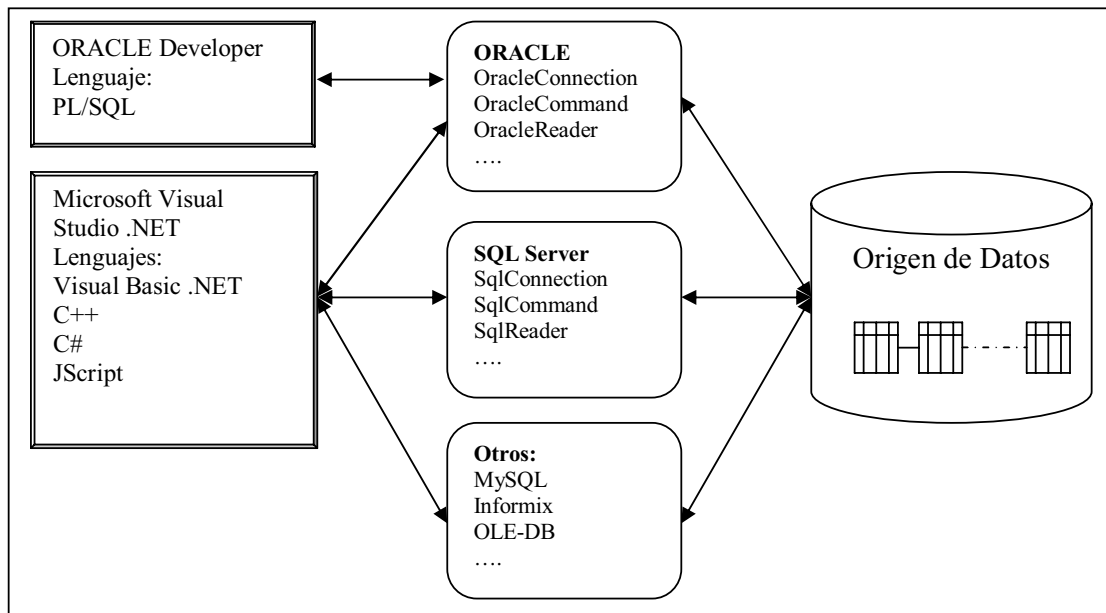


Figura 3.2. Microsoft Visual Studio .NET presenta mayores ventajas que Oracle Developer.

Ahora bien, dado el análisis general y la ubicación dentro del IMP, se puede proceder con la descripción del trabajo y mejoras realizadas al sistema, es de aclararse que la intención de este informe no solamente se enfoca en proporcionar un panorama de las acciones realizadas dentro de la institución y sobre el sistema, sino también brindar un pequeño análisis de algunos de los elementos mas importantes que influenciaron de alguna u otra manera el desarrollo de este trabajo practico, destacando que precisamente una parte importante del tiempo invertido en el desarrollo del proyecto se baso no solamente en el diseño y programación del nuevo concepto del Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP, sino en el análisis del diseño y funcionalidad del anterior Sistema, aunado a ello el aprendizaje de la tecnología de desarrollo, además de la instalación y configuración del software necesario para el correcto funcionamiento de ambos sistemas así como del software de desarrollo de los mismos.

Es importante decir que no existe un camino a seguir para escribir un programa, teóricamente se puede codificar el mismo programa de muchas maneras diferentes, dos personas pueden escribir un programa que funcione exactamente igual, sin embargo este programa puede contener código completamente diferente, lo importante para el caso de las empresas como el IMP, no es como fue escrito un programa, sino que lo que haga, lo haga bien, y sobre todo que satisfaga la mayoría de las necesidades del cliente, hago mención a esto porque lo que se pidió al desarrollar el nuevo sistema, fue tratara de conservar lo mas parecido posible los elementos y funcionalidad del anterior sistema, sin embargo también se esta conciente que un cambio de plataforma implicaría que los elementos no siempre conserven las mismas funcionalidades y presentación sobre todo cuando lo que se trata de implementar relativamente parte de cero, es muy difícil recrear todos aquellos elementos que una empresa ha venido desarrollando durante mucho tiempo, me refiero desde luego a que las herramientas que Oracle Developer incorpora en los sistemas desarrollados sobre esta plataforma han tomado mucho tiempo de investigación y desarrollo, así que, si una herramienta que se incorpore al sistema para agregar datos a la base de datos o realizar una determinada consulta, es muy especializada, se tratara de recrear algo similar tomando en cuenta que una herramienta así llevaría un tiempo bastante largo para su implementación y desde luego conllevaría en muchas ocasiones generar código bastante extenso inclusive en muchos de los casos será prácticamente imposible implementar una herramienta similar no tanto por el echo de la complejidad que esta presentara, la cual seria un punto importante, sino por la cantidad de dinero y tiempo que esto insumiría, digámoslo así nada es imposible pero evaluando costos y tiempos de entrega debe haber mucha mesura al decirse esto, sin embargo en la manera de lo posible se ha buscado dar solución a los requerimientos de Posgrado para la realización de este sistema, esperando así tener satisfechas a las personas involucradas en el mismo, agregando además elementos de mejora en diseño y funcionalidad que superen incluso las expectativas de estos.

Desde luego existen diversos elementos comunes para el nuevo Sistema de Seguimiento y para sus formularios, algunos de estos elementos son los botones, la forma de llamada a la base de datos, la forma de enviar los datos, etc. A continuación se presentara un compendio de los elementos más importantes y más representativos del nuevo sistema de posgrado, que son comunes para diversos formularios, para así evitar la redundancia al explicar alguno de estos, sobre todo los referentes a los elementos gráficos, posteriormente se realizara la descripción correspondiente acerca de las mejoras hechas a los formularios mas representativos del sistema.

3.5.1 Elementos Gráficos del Nuevo Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Pareciera ser que en cuantiosas ocasiones los detalles gráficos no tienen demasiada influencia en una aplicación, sin embargo a lo largo del desarrollo de este he descubierto que influyen y mucho, al momento de presentar un sistema, los detalles tales como el tipo y tamaño de letra, el color de los fondos y elementos, las imágenes dentro de la aplicación y en general la presentación gráfica de todo el sistema, por ejemplo algo destacable y en lo que se me hizo hincapié al momento de diseñar las pantallas, fue en aumentar el tamaño de la letra de los elementos del sistema (label, textbox, etc.), ya que a la mayoría de las personas que lo utilizan se les dificulta leer la letra pequeña, parecería irrelevante el programar un sistema con un determinado tamaño de letra, sin embargo hasta estos pequeños detalles pueden dejar satisfecho a un cliente.

Para este sistema se ha hecho un diseño agradable a los ojos del usuario, mas cómodo para identificar los elementos con los cuales se esta trabajando, y de alguna u otra manera un ambiente mas dinámico, moderno y fácil de utilizar. Esta claro que pese a todo esto, también se preservó la ubicación, presentación y funcionalidad (con las reservas anteriormente mencionadas) de muchos de los formularios de posgrado dado que un cambio brusco tanto en diseño como en funcionalidad, lograrían que, contrario a lo que se esperaría, los usuarios del sistema estuviesen inconformes con los cambios realizados al mismo, sin embargo siempre se trato de incluir nuevos elementos que propiciarán una mejor aceptación del sistema.

El anterior Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP presentaba una serie de elementos estándares para todos los formularios que fueron programados (Figura 3.3), los cuales presentan diversas funcionalidades, como salir de un formulario, ejecutar alguna consulta, eliminar un registro, agregar un registro, guardar información, etc. La herramienta Oracle Developer agrega la funcionalidad de todos estos botones y menús, por lo cual el programador solo tiene que hacer referencia a esto y no se preocupa por su programación.

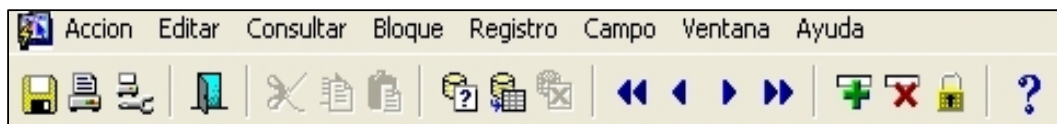


Figura 3.3. Botones estándar que agrega la herramienta Oracle Developer a sus formularios.

Desde luego la implementación de todos estos botones y menús, para el nuevo sistema tomaría demasiado tiempo y se necesitaría de un análisis complejo para la estandarización de estos en todos los formularios programados de Visual Studio .NET y dadas las condiciones como se fue presentando el desarrollo del sistema y peor aun dado que los administrativos de posgrado ni siquiera utiliza la mayoría de ellos, se decidió implementar los botones que fueran realmente necesarios y programarlos independientemente para cada uno de los formularios.

Para la creación de los botones que se incluirían en la mayoría de los formularios se decidió hacer uso de elementos de acciones básicas tales como Consultar, Modificar y Crear registros (Figura 3.4), se podría incluso haber agregado un botón de eliminación de registros, sin embargo la política del sistema de posgrado se rige bajo la premisa de “no eliminación de datos”.

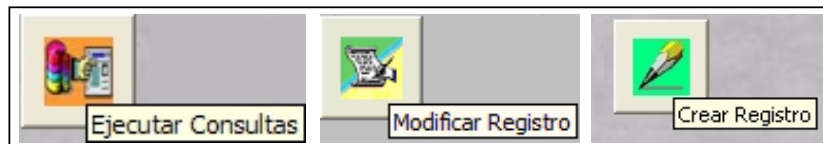


Figura 3.4. Botones estándar para la nueva implementación en Visual Studio .NET.

Es importante mencionar que varios de los botones de Modificación y Nuevos Registros son elementos solo representativos pues estos habilitan y deshabilitan opciones de los formularios (label, textbox, etc.) esto para evitar equivocaciones respecto de lo que se desea hacer, así que se incorporaron botones “validadores” acerca de la operación a ejecutar, es decir botones para confirmar lo que se pretende hacer ya sea modificar los datos o insertar un nuevo registro. Lo primordial en cuanto a los botones es que absolutamente todos son fácilmente identificables gracias a que se incluyó una imagen representativa de la acción que realizan, por ejemplo los botones con la imagen de Microsoft Excel son botones que permitirán guardar o enviar determinados datos a un archivo Excel (Figura 3.5), además todos los botones despliegan su funcionalidad gracias a una propiedad que brinda .NET llamada “ToolTip” herramienta que no hace mas que visualizar un mensaje cuando el cursor es posicionado sobre algún elemento del formulario en este caso los botones.



Figura 3.5. Ejemplo de la facilidad con que se identifica la función de un botón.

Otros elementos gráficos de importancia es la presentación de mensajes que indican de la correcta realización de una acción o del fallo de la misma, es importante brindarle al usuario cierta libertad para la utilización del sistema sin embargo una excesiva libertad conlleva a la fragilidad del sistema y por ende se ponen en riesgo la integridad de los datos de la base de datos, por ello estos mensajes deben ofrecer el camino correcto a seguir por el usuario para la correcta utilización de su sistema (Figura 3.6)



Figura 3.6. Implementación de diversos mensajes, para un mejor manejo del sistema.

Siguiendo estas premisas se puede hablar entonces sobre los elementos que se le brindan al usuario al ingresar datos desde el sistema para enviarlos a la base de datos, tenemos por ejemplo que muchos de los datos insertados o modificados son fechas entonces como es de suponerse estas deben tener un formato específico, por ello dentro de este nuevo sistema se incluyó un elemento llamado “MonthCalendar”¹⁰ cuya función hace que al oprimir clic¹¹ sobre un TextBox¹² aparezca un pequeño calendario para que el usuario simplemente elija la fecha deseada, evitando la necesidad de teclearla y por ende evitando una equivocación al ingresar este dato (Figura 3.7).



Figura 3.7. MonthCalendar elemento que permite ingresar una fecha, evitando la necesidad de teclearla

¹⁰ El calendario de meses o MonthCalendar proporciona una interfaz gráfica intuitiva de un calendario en el formulario para permitir la visualización y configuración de la información sobre la fecha.

¹¹ De hecho puede hacerse sobre cualquier evento (mover el Mouse, oprimir Clic, oprimir Enter, etc.) de cualquier herramienta (Textbox, label, botones, etc), sin embargo para este sistema se programó para el evento clic sobre un TextBox.

¹² Los TextBox son elementos que le permite al usuario tener un ingreso textual en una aplicación.

Así como estos ejemplos existen muchos detalles gráficos, quizá mínimos si se piensa a pequeña escala pero en conjunto hacen que el sistema sea ,por un lado, bastante agradable de utilizar pensando en la comodidad del usuario, y por otro lado , estos elementos hacen al sistema hasta cierto punto restrictivo, llevando un propósito con esto, pensando en que el usuario puede caer en equivocaciones y que al equivocarse puede corromper la integridad de los datos y la fidelidad del sistema, entonces es importante que un diseño grafico bien realizado, siempre deba estar respaldado con los suficientes elementos para hacer al sistema funcionalmente estable.

3.5.2 Elementos Funcionales del Nuevo Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Una de las principales funcionalidades que necesita el sistema de posgrado es el acceso y manipulación de datos de una base de datos y para conseguirlo el Framework de .NET nos brinda una capa que esta única y exclusivamente dedicada a ello, esta es conocida como “Capa de Datos” la cual cuenta con ADO.NET que es un conjunto de clases, para el acceso a los datos de un origen de datos¹³. Dicho de otra forma, ADO.NET proporciona un conjunto de componentes para crear aplicaciones distribuidas de uso compartido de datos. Dichos componentes están diseñados para separar el acceso a estos, de la manipulación de los mismos, los cuales son el “DataSet”(Conjunto de Datos)¹⁴ y el “proveedor de datos de .NET Framework”, este ultimo es un conjunto de componentes, de entre los cuales solo nos interesan: los objetos de conexión (Connection), de ordenes (Command) y lector de datos (DataReader), partiendo de estas premisas prácticamente se programan simples consultas como si se realizaran en el SQL PLUS.

Aunado a los elementos anteriores, con los cuales prácticamente podemos traer cualquier dato, también se implementaron muchas funciones que se hacen estándar para diversos formularios del sistema, tales como el control de las excepciones, que nos permiten manejar los errores de una mejor forma sin necesidad de interrumpir la ejecución del programa, también como protección para las conexiones se implementaron los llamados “Dispose”, código que permite disponer de la conexión haya o no existido algún error al momento de conectarse y ejecutar las acciones sobre la base de datos, impidiendo así el dejar conexiones abiertas y por ende la saturación o caída del servidor. Como elemento adicional a esto, se puede mencionar la utilización de una clase de conexión “Class Connection” , la cual al implementarse fuera de las líneas de código de cada formulario nos brinda la posibilidad (si así se quisiese), de cambiar de servidor de aplicación, simplemente cambiando un segmento del código¹⁵.

¹³ Cabe destacar que estas clases solo permiten conectarse con la bd y manipular la información, pero las configuraciones para la conexión a esta deben hacerse con ciertos productos de Oracle. Cfr. 96.

¹⁴ Componente central de la arquitectura sin conexión que se puede utilizar con múltiples y distintos orígenes de datos.

¹⁵ Ha reserva de las configuraciones necesarias de acceso al servidor en cada equipo.

3.6 Mejoras de Formularios

Dado que las mejoras realizadas a los formularios, son amplias solo se describirá a fondo un formulario por menú, además se incluye el diagrama Entidad-Relación, para tener un panorama general de las tablas utilizadas para esta nueva implementación.

Para nuestra pantalla inicial se preservaron los elementos que mostraba el anterior sistema, sin embargo la presentación del mismo cambió bastante, desde la creación de un nuevo fondo con el logotipo del IMP, hasta la nueva estructura de menús y mejoras en todos los formularios, integrando en cada uno elementos suficientes para decir que este sistema, aunque se basa en uno existente, es un concepto nuevo bastante eficiente, cabe recordar que aquí solo se encuentran los menús concernientes a los alumnos del posgrado, el resto de los menús del sistema continuaran siendo implementados por el especialista del área de tecnologías de información encargado del sistema. (Figura 3.8)

La nueva estructura de menús ha sido organizada de la siguiente manera:

- CONSULTAS:
 - Datos de Inscripción
 - Aspirantes Registrados
 - Formación Académica

- FORMAS:
 - Alumnos
 - Horarios
 - Matriculación
 - Inscripción de Actividades
 - Calificaciones

- CATÁLOGOS:
 - Catálogos
 - Programas de Estudio

- CONTROL:
 - Usuarios del Sistema
 - Generación de Actas

- PROYECTOS
 - Validación de Proyectos
 - Consultas Proyectos

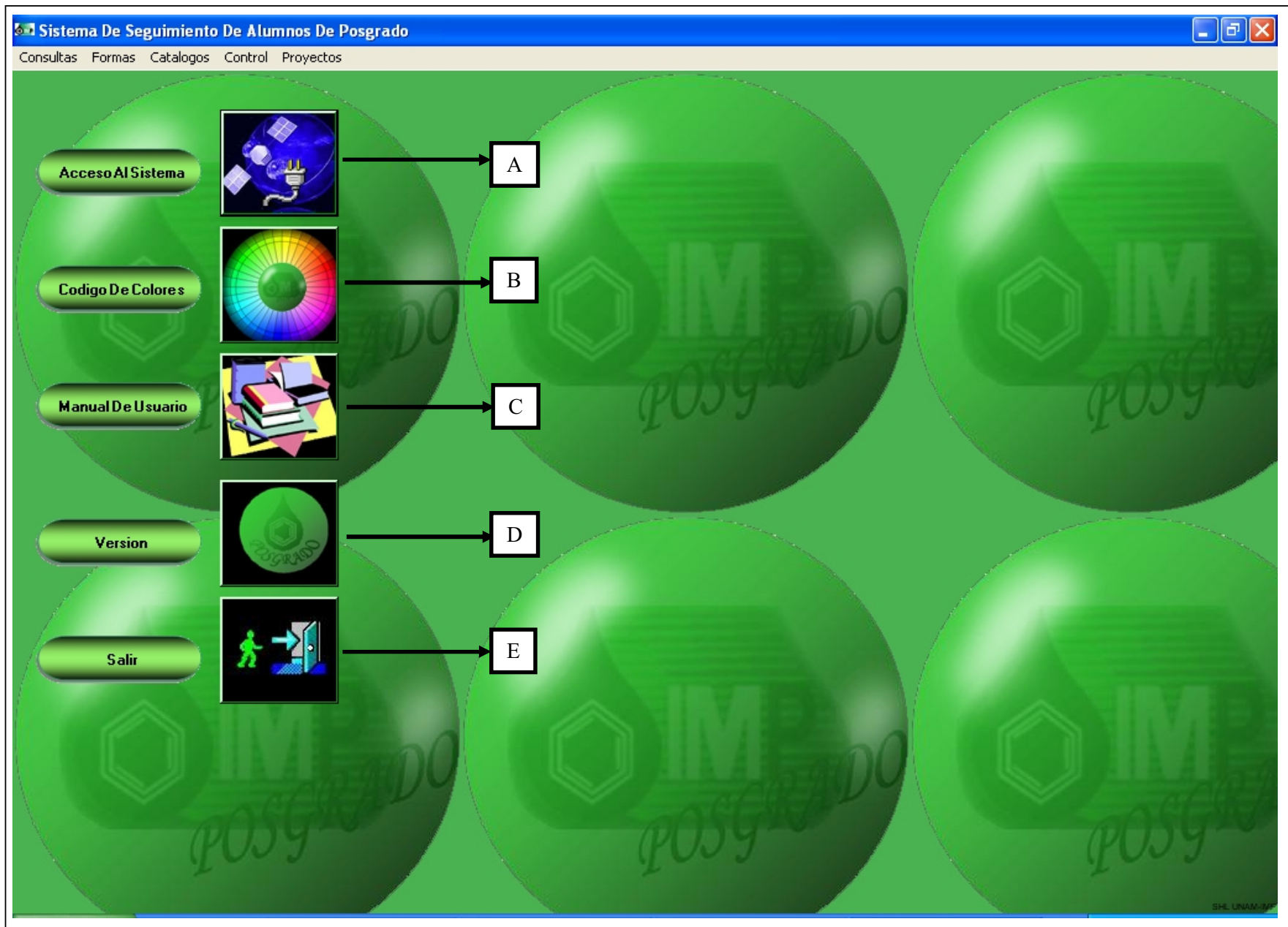


Figura 3.8. Pantalla inicial de la nueva implementación, con Microsoft Visual Studio .NET, del Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP.

A.- Este elemento llamado “Acceso al Sistema”, que anteriormente se llamaba “Conectar” y permitía hacer la conexión y desconexión a la Base de Datos ahora solo proporcionara la identificación del usuario que esta entrando al sistema, el usuario que sea ingresado aquí mediante su “USUARIO” que representa su correo electrónico institucional y su “PASSWORD” permitirá tener su clave de empleado durante toda su instancia en el sistema hasta que este sea cerrado, ahora para la agilización, las conexiones se abrirán y cerraran cada vez que se ejecuten diversas acciones sobre los formularios. (Figura 3.9)



Figura 3.9. Formulario de Acceso al Sistema

B.-El código de colores que representa el tipo de datos que se esta trabajando, no fue alterado de ninguna manera ya que este código es único, solamente se le dio una presentación un poco distinta. (Figura 3.10)



Figura 3.10. Formulario del Código de colores

C.-Permite visualizar el Manual del Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del Instituto Mexicano del Petróleo. (Figura 3.11)

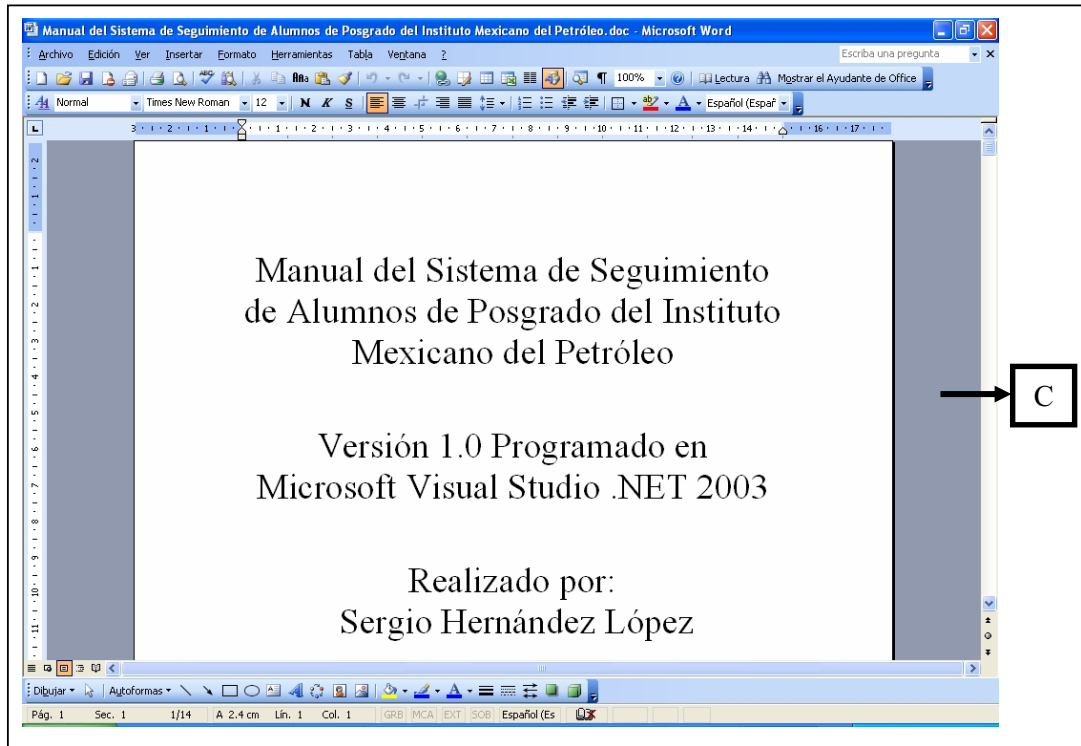


Figura 3.11. Manual de Usuario.

D.-Este elemento solamente representa información referente al nombre del programa que en este caso es el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP, la versión del mismo, la herramienta que se utilizo para realizarlo y el programador. (Figura 3.12)

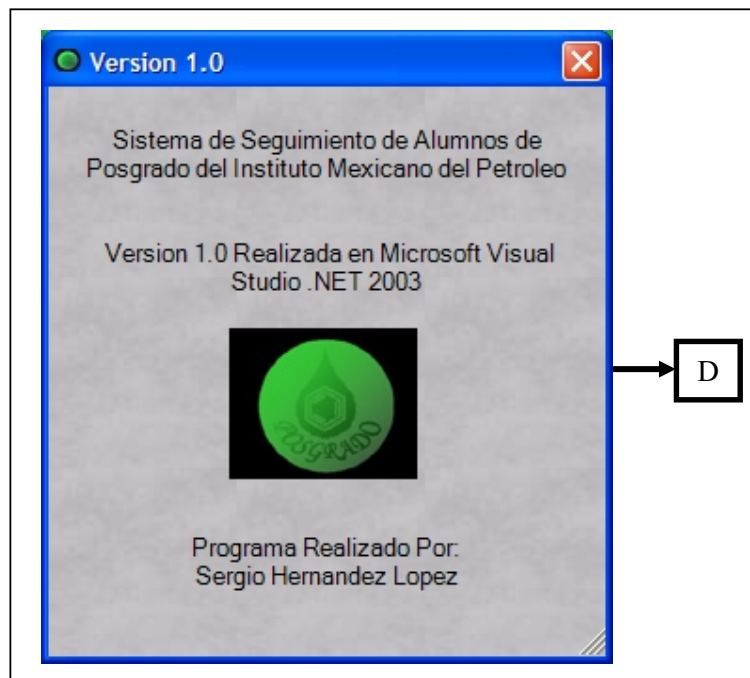


Figura 3.12. Versión del Sistema.

E.-El botón que permite salir del sistema muestra ahora un mensaje preguntando si se desea salir del mismo o si se desea seguir trabajando dado que al salir de la aplicación se pierde la clave con la que se esta ingresando y habría de ingresar los datos de acceso nuevamente. (Figura 3.13)

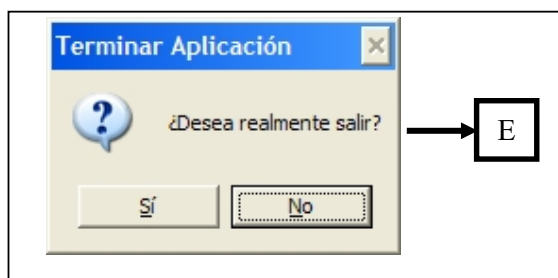


Figura 3.13. Permite salir o continuar utilizando el sistema del Sistema.

3.6.1 Menú “Consultas”

Desde luego la única función de los formularios de consulta es la de presentar datos con determinadas características, es decir, solamente se presenta la información y se baja a un archivo Excel. Para los nuevos formularios de consultas se conservo desde luego su diseño original, además la manera de presentar los datos es un poco mas amigable, digámoslo así, la simple intercalación de colores sobre los datos mostrados permiten identificar mas fácilmente determinada información buscada por los administrativos de posgrado, representemos esto con una semejanza simple, a los profesores en la UNAM se les proporciona una lista oficial de los alumnos inscritos en la clase, la cual intercala colores entre el azul y el blanco, esto con la intención de identificar mas fácilmente al alumno que esta en dicha lista y las calificaciones que este ha conseguido en diversas actividades, esta lista sería mucho mas difícil de leer y utilizar si fuera solo de color azul o de color blanco, sobre esta premisa me base para implementar algo similar con la mayoría de las listas desplegadas en posgrado, intercalando así entre los colores verde y blanco representativos del instituto, desde luego para presentar los datos se respetaron las vistas y tablas utilizadas en el primer sistema sin embargo esta información es presentada ahora en la herramienta llamada “ListView”¹⁶ propia de .NET.

Entonces es importante decir que dentro de la funcionalidad de los formularios de consulta se eliminaron la mayoría de los filtros pues estos no eran utilizados, desde luego la principal funcionalidad que en este caso era la descarga de los datos a un archivo Excel se mejoro bastante, ya que los problemas que se tenían con la descarga de los datos y la longitud de los caracteres fue eliminada¹⁷, incluso ahora se le da en Excel un formato específico para su mejor manipulación, cosa que antes no proporcionaba, pues descargaba los datos sin formato alguno y de manera desorganizada. (Figura 3.14).

¹⁶ El control ListView exhibe una lista de elementos con la opción de incluir un icono con cada elemento. Existen cuatro modos para utilizar la versión básica de este control: iconos grandes (Large Icon), iconos pequeños (Small Icon), Lista (List), y detalle (Detail), únicamente utilizada esta última para el desarrollo de este proyecto.

¹⁷ Cfr. 29.

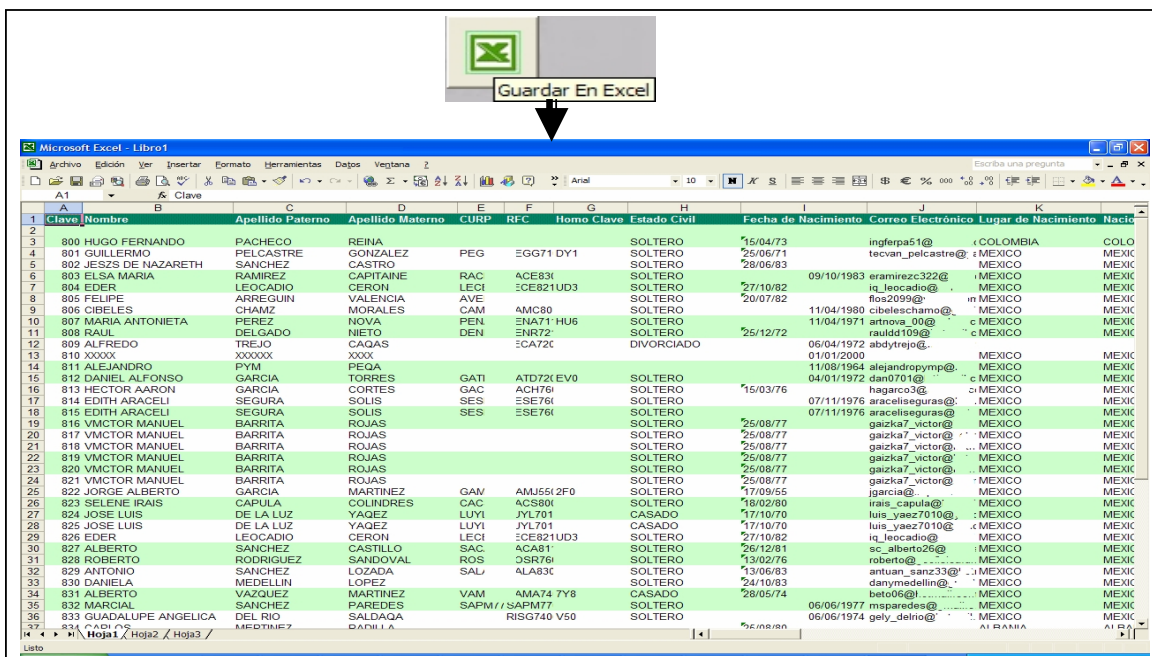


Figura 3.14. Los nuevos formularios descargan los datos a Excel con mejores características.

3.6.1.1 Formulario “Aspirantes Registrados”

Ahora se describirá un poco más a fondo la procedencia de la información para la nueva implementación del formulario de “Aspirantes Registrados”, como elemento representativo del resto de los formularios del menú consultas, ubicando exactamente la información que se presenta en cada una de las columnas para este formulario. Este al igual que el anterior despliega todos los datos referentes a los aspirantes registrados tales como nombre, curp, fecha de nacimiento, correo, etc. Esta información procede de la vista “vpo_datosaspirantes” (Figura 3.15).

Vista vpo_datosaspirantes							
	Name	Null?	Type		Name	Null?	Type
1.0	CLAVE	NOT NULL	NUMBER(6)	1.11	NACIONALIDAD		VARCHAR2(20)
1.1	NOMBRE	NOT NULL	VARCHAR2(50)	1.12	P RESIDENCIA		VARCHAR2(40)
1.2	AP_PATERNO	NOT NULL	VARCHAR2(30)	1.13	TELEFONO		VARCHAR2(20)
1.3	AP_MATERNO		VARCHAR2(30)	1.14	DIRECCION	NOT NULL	VARCHAR2(60)
1.4	CURP		VARCHAR2(25)	1.15	COLONIA	NOT NULL	VARCHAR2(60)
1.5	RFC		VARCHAR2(14)	1.16	CP	NOT NULL	CHAR(5)
1.6	HOMOCLAVE		VARCHAR2(4)	1.17	ENTIDAD		CHAR(20)
1.7	CIVIL		CHAR(20)	1.18	MUNICIPIO		CHAR(50)
1.8	FECHA_NAC	NOT NULL	DATE	1.19	PROGRAMA		CHAR(30)
1.9	MAIL		VARCHAR2(30)	1.20	AREA TEMATICA		CHAR(40)
1.10	L_NACIMIENTO		VARCHAR2(40)	1.21	TUTOR		VARCHAR2(97)

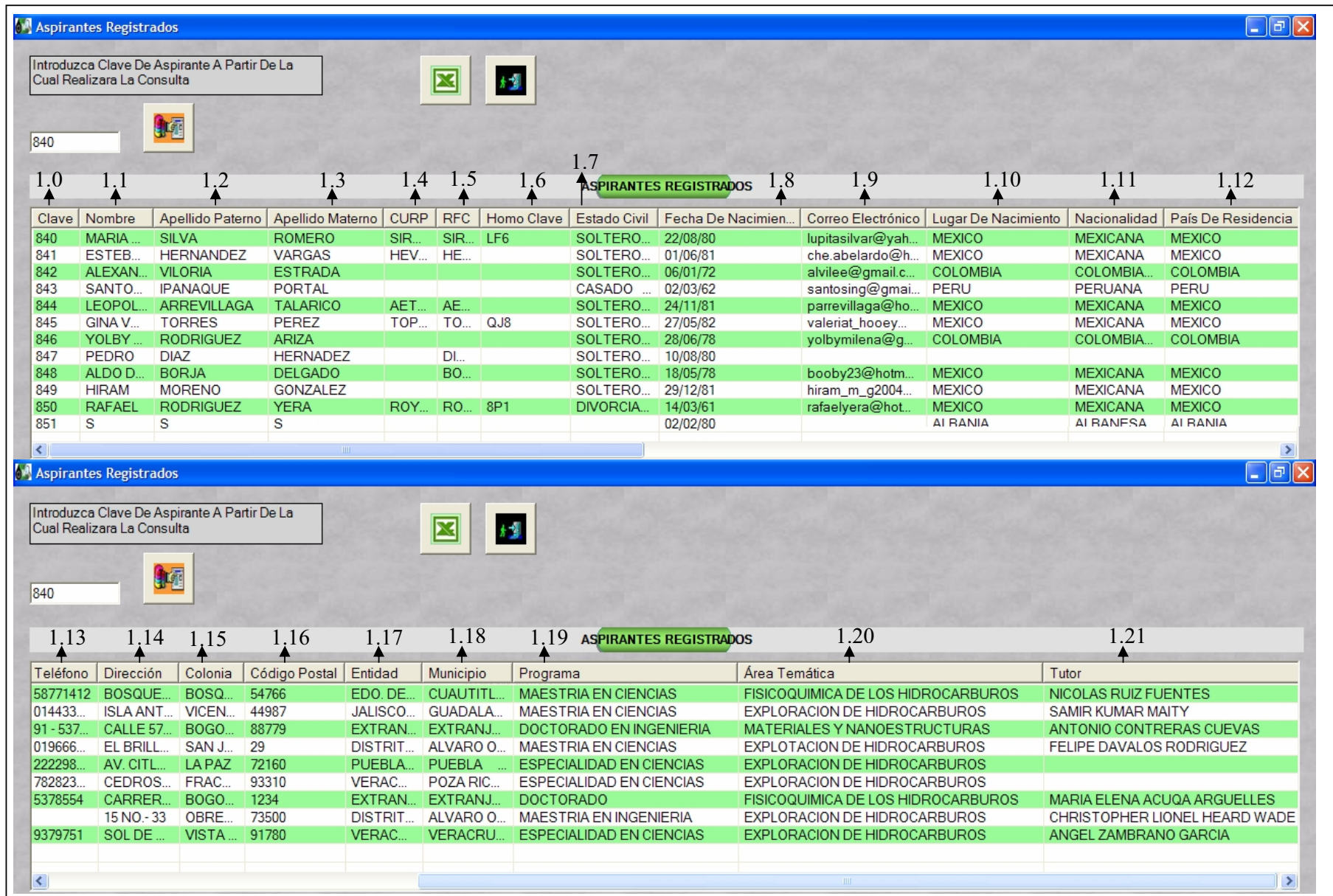


Figura 3.15. Nueva implementación del formulario Aspirantes Registrados.

3.6.2 Menú “Formas”

Dentro del Menú formas se tiene una interesante y muy importante gama de formularios, algunos de los cuales controlan los datos de los alumnos, calificaciones, actividades, horarios, etc. sin embargo lo importante aquí es que permite la selección, modificación e inserción de datos, cosa que en muchas ocasiones el anterior sistema no permitía ya sea por elementos mal programados o por errores propios del sistema, por ejemplo dentro del formulario llamado “Inscripción de Actividades” si se insertaban ciertos registros, y por alguna razón se querían realizar modificaciones sobre estos, eran imposibles de hacer, ya que el sistema se confundía y quería al mismo tiempo de realizar las modificaciones, realizar la consulta a los registros, esto bloqueaba por completo el formulario impidiendo su utilización, todo este tipo de errores funcionales se eliminaron por completo, buscando además adecuaciones mas simples de uso para evitar el constante tecleo de datos, brindándoles ya sea listas desplegables o elementos propios del sistema como los catálogos asociados¹⁸.

Se busco además, agilizar las conexiones, para una mejor y más rápida consulta, modificación o inserción de datos. Uno de los elementos mas importantes no solo dentro de este menú sino del sistema en general es la peculiaridad de las sesiones, gracias a que el sistema no esta constantemente conectado, una misma persona puede dejar abierta una Terminal de trabajo y moverse a otro sitio y trabajar con una nueva¹⁹, el beneficio que esto le brinda es que un usuario no esta ligado a una sola Terminal, además de que no existe saturación alguna para el servidor, una persona puede estar haciendo modificaciones sobre un formulario al igual que otra en diferente locación y tanto la agilidad como la velocidad del sistema no se vera afectada en lo absoluto.

Se vera ahora uno de los formularios más importantes dentro de este menú y para el área de posgrado en general, además de ser uno de los que contienen un mayor numero de elementos, listas, datos, fechas, históricos, etc., elementos que se presentan en la mayoría de los formularios para este menú.

3.6.2.1 Formulario “Alumnos”

El formulario de “Alumnos” presenta dos características bastante importantes una es el manejo de elementos llamados “Históricos” y otra es la utilización de los “Catálogos asociados”²⁰, se describirá muy brevemente el significado de cada uno de estos elementos, destacando que estos ahora implementados en .NET, son mucho mas accesibles y fáciles de utilizar para el usuario.

¹⁸ Cfr. 63.

¹⁹ A reserva de que no es seguro hacer esto, sin embargo dicha situación se analizara para su posible modificación en el futuro.

²⁰ En realidad casi en todos los formularios hay por lo menos un catalogo asociado, pero en este formulario es donde se hace mas notoria la necesidad de utilizarlos.

Todos aquellos elementos que se describan como catálogos asociados hacen referencia a una pequeña lista, la cual despliega automáticamente la información que puede ser introducida en el cuadro de texto consultado, dado que algunos datos no pueden ser modificados arbitrariamente se les asocia un catalogo para que la única forma de cambiarlo sea seleccionándolo de una lista establecida de datos(Figura 3.16), cada vez que cambia el valor de alguna de estas casillas, automáticamente cambiara el valor de la casilla adyacente, dado que esta representa una descripción del elemento seleccionado anteriormente, es decir, es mas fácil por ejemplo reconocer el valor de la Nacionalidad por su descripción (Ej.“Mexicana”), que por su clave (Ej.“00”).

La información referente a todos estos catálogos asociados, es actualizada constantemente en el formulario de “Catálogos”²¹, en donde se modifica o agrega información que será guardada en las tablas correspondientes para posteriormente ser utilizada por los elementos que así lo requieran, tal y como los que se describen aquí.

CLAVE PAIS	PAIS	NACIONALIDAD	CONSECUTIVO
XX			1
00	MEXICO	MEXICANA	15
01	ALEMANIA	ALEMANA	28
02	ARGENTINA	ARGENTINA	3
03	AUSTRIA	AUSTRIACA	29
04	AUSTRALIA	AUSTRALIANA	70
05	ALBANIA	ALBANESA	27
06	BOLIVIA	BOLIVIANA	4
07	BRASIL	BRASILEQA	5
08	BELGICA	BELGA	30
09	BULGARIA	BULGARA	31
10	COSTA RICA	COSTARRICENSA	8
11	CANADA	CANADIENSE	6
12	REPUBLICA CHECA	CHECA	48
13	CHILE	CHILENA	10
14	CHINA	CHINA	59
15	COLOMBIA	COLOMBIANA	7
16	CUBA	CUBANA	9
17	DINAMARCA	DANESA	33
18	ESTADOS UNIDOS	ESTADOUNIDE...	12
19	ECUADOR	ECUATORIANA	11
20	ESPAQA	ESPAQOLA	34
21	ESTONIA	ESTONIA	35
22	ESLOVAQUIA	ESLOVAQUA	36

Figura 3.16. Ejemplo del elemento que se despliega al seleccionar un catalogo asociado.

Todos aquellos elementos identificados como “Históricos” son tablas que guardan información histórica de ciertos datos que han sido modificados, es decir cada vez que se modifica la información de algunos campos, la información anterior a esta nueva, es guardada en la tabla correspondiente a su histórico, estos elementos son identificados con un botón que contiene la letra H, al oprimir este, se despliega una pequeña lista que contiene toda la información histórica referente al dato consultado (Figura 3.17).

²¹ Cff. 37.

Historico De Programa					
MATRICULA	FECHA DE ...	CLAVE PRO...	PROGRAMA	FECHA INICI...	FECHA F
204033	09/10/06	02	MAESTRIA ...		
204033	29/01/07	04	MAESTRIA ...		
204033	30/01/07	05	DOCTORAD...	16/08/06	
204033	31/01/07	04	MAESTRIA ...	01/09/04	15/08/06
204033	01/02/07	05	DOCTORAD...	16/08/06	28/02/09

Figura 3.17. Ejemplo del elemento que se despliega al seleccionar un Histórico.

Al momento de desplegar el formulario de “Alumnos” los primeros elementos que se logran visualizar son: el nombre del alumno, matricula, programa de estudio al que esta inscrito así como el área temática a la cual pertenece (Figura 3.18), elementos que provienen de la vista “vpo_alumnos” además se observara un compendio de pestañas que proporcionan una cantidad muy variada de información, las cuales se analizaran poco a poco para averiguar por que es tan importante este formulario. (Figura 3.19).

Vista vpo_alumnos						
	Name	Null?	Type		Name	Null?
1.0	MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)	RFC		VARCHAR2(14)
1.1	NOMBRE	NOT NULL	VARCHAR2(50)	HOMOCLAVE		VARCHAR2(4)
1.2	AP_PATERNO	NOT NULL	VARCHAR2(30)	FECHA_NAC	NOT NULL	DATE
1.3	AP_MATERNO		VARCHAR2(30)	TELEFONO		VARCHAR2(20)
1.4	PROGRAMA		CHAR(30)	MAIL		VARCHAR2(30)
1.5	AREA_TEMATICA		CHAR(40)	DIRECCION	NOT NULL	VARCHAR2(60)
	CVE_ASPIRANTE	NOT NULL	NUMBER(6)	COLONIA	NOT NULL	VARCHAR2(60)
	CVE_STATUS_ASP		CHAR(2)	CVE_MUNICIPIO	NOT NULL	CHAR(3)
	TUTOR_ENLACE		VARCHAR2(182)	CP	NOT NULL	CHAR(5)
	TUTOR1		VARCHAR2(182)	CURP		VARCHAR2(25)
	TUTOR2		VARCHAR2(182)	CVE_PAIS_NACIM	NOT NULL	CHAR(2)
	CVE_DIR_PROTOCOLO		NUMBER(6)	FECHA_EVAL		DATE
	CVE_DIR_TESIS		NUMBER(6)	FOTO		LONG RAW
	CVE_AREA_TEM		CHAR(3)			

The screenshot shows a form titled "Alumnos" with the following fields and values:

- 1.1** Nombre: ESPERANZA
- 1.2** Apellido Paterno: SANCHEZ FFFF
- 1.3** Apellido Materno: PRUEBA
- 1.0** Matricula: 200000
- 1.4** Programa: DOCTORADO EN CIENCIAS
- 1.5** Área Temática: COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES

Figura 3.18. Primeros elementos para describir del alumno.

The image shows a web-based form for student data. At the top, there are seven tabs labeled 2 through 7, corresponding to: 2: Datos Del Programa, 3: Datos Del Protocolo, 4: Datos De La Tesis, 5: Datos Personales, 6: Historial Academico, and 7: Foto Del Alumno. The 'Datos Del Programa' tab is active, showing a form with the following fields:

- Correo Institucional: [] @imp.mx
- Promedio: Promedio [5.2] Actividades Cursadas [7]
- Fecha De Registro: 11/10/05
- Programa: [06] DOCTORADO EN CIENCIAS Inicio [] Término []
- Fecha De Graduación [] No. Documento [] Cumple Req. De Pat. y Publicaciones H
- No. De Documento Del Acta Del Comité [] Fecha De Cumplimiento []
- Fecha De Examen TOEFEL [25/06/06] Certificado TOEFEL [n00] Puntaje TOEFEL [507] H
- Área Temática: [CMI] COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES
- Tutor De Enlace: [6144] JORGE JACOBO ALBARRAN
- Tutor 1: [5977] GILDARDO GONZALEZ CAMACHO
- Tutor 2: [129] AURELIO VELAZQUEZ

Vertical labels 'I N I C I O' and 'T É R M I N O' are placed between the tutor information and the start/end dates.

Figura 3.19. Las diferentes Pestañas del nuevo formulario Alumnos. Se observan además los elementos que conforman la Pestaña “Datos del Programa”.

Contrario al formulario del anterior sistema ahora el motor de búsqueda principal y llave primaria para la mayoría de los datos que pueden ser consultados aquí es únicamente la “Matricula” del alumno²², la cual desde luego es única e inmodificable, de hecho como una manera mas dinámica de agregar la matricula a la caja de texto para realizar las consultas pertinentes, se implemento una pequeña lista desplegable en donde se visualizan todas las matriculas de los alumnos así como los datos anteriormente mencionados a esta. (Figura 3.20)

²² La matricula es asignada al alumno en el formulario llamado “Matriculación”, también perteneciente al menú “Formas”, anteriormente a la utilización de esta se cuenta con una clave de aspirante, la cual al momento en que el candidato se convierte propiamente en alumno de posgrado, carece de gran utilización sin embargo no carece de importancia pues con esta se consultan todos los datos personales del alumno.

Matricula	Nombre del Alumno	Programa	Area Tematica
200000	ESPERANZA SANCHEZ FFFF PRUEBA	DOCTORADO EN CIENCIAS ...	COMPUTACION Y M
203001	LILIA IVETH RUIZ LUNA	ESPECIALIDAD EN CIENCIA...	EXPLORACION DE F
203010	CARMINA MONTIEL PACHECO	DOCTORADO	FISICOQUIMICA DE
203011	JORGE ELIAS MARIN SANCHEZ	DOCTORADO EN INGENIERI...	COMPUTACION Y M
203012	PEDRO JAVIER HUITZIL MELENDEZ	DOCTORADO	COMPUTACION Y M
203013	XOCHITL DOMINGUEZ BENETTON	DOCTORADO	FISICOQUIMICA DE
203010	DAIMLER NEFTALI JUSTO GARCIA	DOCTORADO	FISICOQUIMICA DE
203011	ENRIQUE COCONI MORALES	DOCTORADO	EXPLORACION DE F
203012	VICTOR AUGUSTO CASTELLANOS ESCAMI...	DOCTORADO EN INGENIERI...	MATERIALES Y NAI
203013	ABEL LOPEZ VILLA	DOCTORADO EN CIENCIAS ...	COMPUTACION Y M
203010	MAYRA NUQUEZ LOPEZ	DOCTORADO EN CIENCIAS ...	COMPUTACION Y M
203011	SERGIO MUQOZ GONZALEZ	DOCTORADO EN CIENCIAS ...	COMPUTACION Y M
203012	JOSE DAVID ARTEAGA JAIMES	DOCTORADO EN INGENIERI...	EXPLOTACION DE F
203013	PATRICIO MORALES PACHECO	DOCTORADO	MATERIALES Y NAI

Figura 3.20. Lista desplegable para elegir la matricula del alumno a consultar sus datos.

2.-La información de la pestaña identificada como “Datos del Programa” proviene de la tabla “**po_alumnos**”, si se coteja el nuevo formulario con el del anterior sistema, se nota que no ha cambiado demasiado, salvo por una diferencia importante pues ahora tanto en el diseño como en la tabla se ha agregado un nuevo campo llamado “usuario_correo_imp(2.2)”, la razón por la cual se agrego es que este dato se asociara en un futuro a formularios vía Web²³ además de esto a los datos del promedio que provienen de la vista “**vpo_promedios**” se le ha eliminado el campo de “créditos totales”, ya que esta información es un calculo global que no implica un avance de créditos real porque eso esta en función del programa de estudios. Dentro del desglose de esta pestaña de “Datos del Programa”, se aprecia que existe una gran cantidad de elementos en cuanto a catálogos asociados he históricos se refiere, sin embargo a lo largo de la descripción del resto de los formularios palidecerá en cantidad de elementos (Figura 3.21).

²³ El correo electrónico institucional es un beneficio del cual gozan los alumnos de posgrado, este les brinda la oportunidad de ingresar a recursos del instituto, además que se trata de estandarizar las aplicaciones mediante este dato, mas que nada también se agrego por requerimientos técnicos y de operación del sistema.

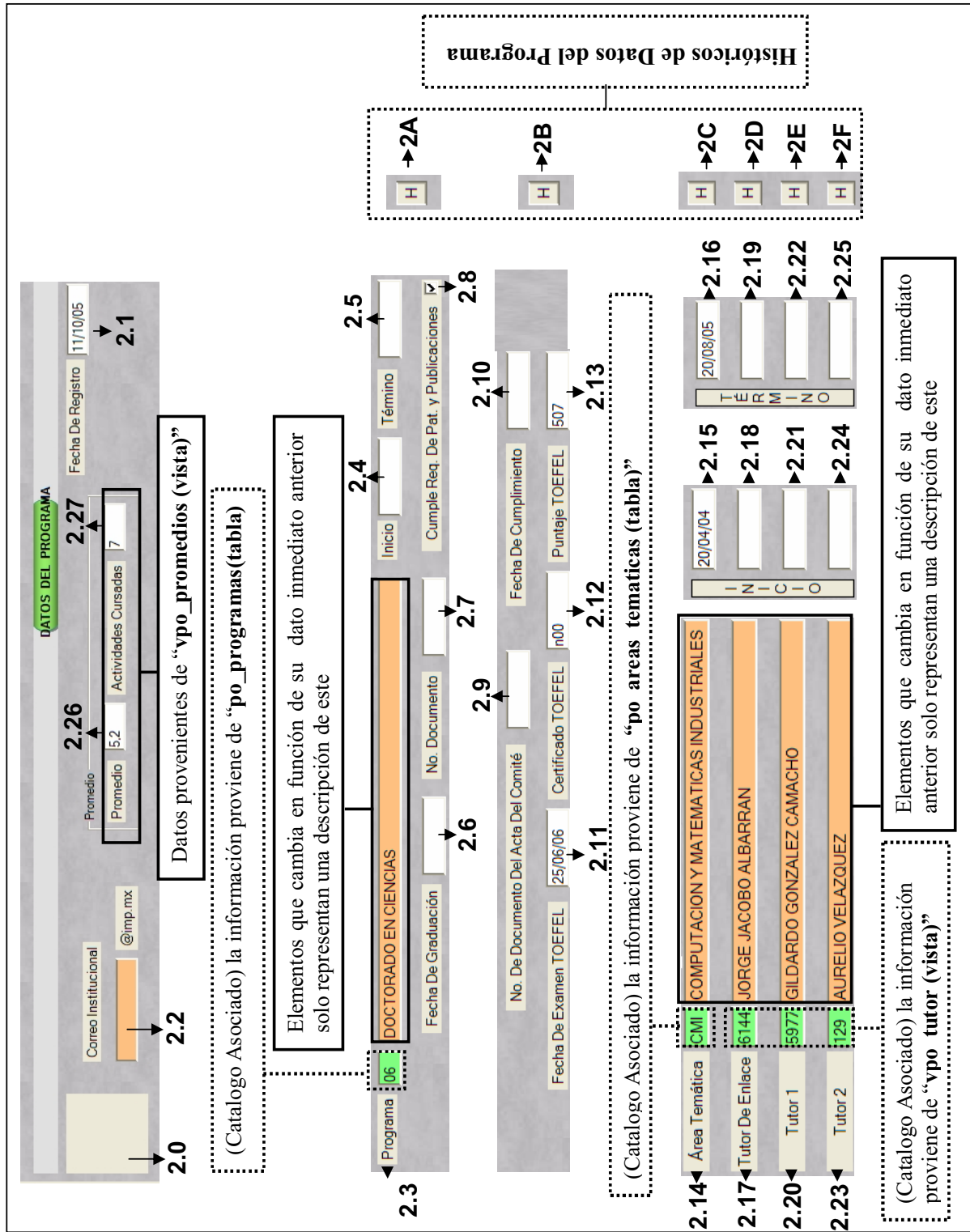


Figura 3.21. Desglose de la pestaña "Datos del Programa" del nuevo formulario alumnos.

CAPITULO III. REQUERIMIENTOS DE SOLUCIÓN.

Se describen ahora todas las tablas que se asocian a este formulario:

Tabla po_alumnos							
	Name	Null?	Type		Name	Null?	Type
PK	MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)	2.10	FEC_CUMPLE_PROG		DATE
SK	CVE_ASPIRANTE	NOT NULL	NUMBER(6)	2.11	FEC_EXAMEN_TOEFL		DATE
Sin Uso	CVE_DIR_PROTOCOLO		NUMBER(6)	2.12	CERT_TOEFL		VARCHAR2(10)
Sin Uso	CVE_DIR_TESIS		NUMBER(6)	2.13	PUNTOS_TOEFL		NUMBER(5)
Sin Uso	CODIRECTOR		NUMBER(6)	2.14	CVE_AREA_TEM		CHAR(3)
Sin Uso	NUM_PROTOCOLO		NUMBER(2)	2.15	FEC_INI_AREA		DATE
Sin Uso	NUM_TESIS		NUMBER(2)	2.16	FEC_FIN_AREA		DATE
2.0	FOTO		LONG RAW	2.17	TUTOR_ENLACE		NUMBER(6)
2.1	FECHA_REGISTRO		DATE	2.18	FEC_INI_TUTORE		DATE
*2.2	USUARIO_CORREO_IMP		CHAR(8)	2.19	FEC_FIN_TUTORE		DATE
2.3	CVE_PROG		CHAR(2)	2.20	TUTOR1		NUMBER(6)
2.4	FEC_INI_PROG		DATE	2.21	FEC_INI_TUTOR1		DATE
2.5	FEC_FIN_PROG		DATE	2.22	FEC_FIN_TUTOR1		DATE
2.6	FEC_GRADUA_PROG		DATE	2.23	TUTOR2		NUMBER(6)
2.7	NUM_DOC_PROG		NUMBER(3)	2.24	FEC_INI_TUTOR2		DATE
2.8	CUMPLE_PAT_PUB_PROG		NUMBER(1)	2.25	FEC_FIN_TUTOR2		DATE
2.9	NUM_DOC_ACTA_PROG		NUMBER(3)				

* Campo agregado a la tabla.

Las tablas que contienen la información de los catálogos asociados para la pestaña de Datos del Programa, son las siguientes:

2.3.- Permite desplegar el catalogo asociado del Programa
(**po_programas**).

2.14.- Permite desplegar el catalogo asociado del Área Temática
(**po_areas_tematicas**).

Tabla po_programas		
Name	Null?	Type
CVE_PROG	NOT NULL	CHAR(2)
NOMBRE	NOT NULL	CHAR(30)
CREDITOS		NUMBER(3)

Tabla po_areas_tematicas		
Name	Null?	Type
CVE_AREA_TEM	NOT NULL	CHAR(3)
DESCRIPAREA	NOT NULL	CHAR(40)

2.17.- Permite desplegar el catalogo asociado del Tutor de Enlace,
2.20.- Permite desplegar el catalogo asociado del Tutor 1,
2.23.- Permite desplegar el catalogo asociado del Tutor 2
(**vpo_tutor**).

Tabla vpo_tutor		
Name	Null?	Type
CLAVE		NUMBER
DESCRIPCION		VARCHAR2(100)
NOMBRE		VARCHAR2(80)
APELLIDO_P		VARCHAR2(50)
APELLIDO_M		VARCHAR2(50)
CORREO		VARCHAR2(50)
TELEFONO		VARCHAR2(50)
EXTENSIONES		VARCHAR2(20)
TITULO		VARCHAR2(20)

Los datos 2.26 y 2.27 provienen de la vista **vpo_promedios**.

Vista vpo_promedios			
	Name	Null?	Type
	MATRICULA		NUMBER
2.26	PROMEDIO		NUMBER
	TOTAL CREDITOS		NUMBER
2.27	ACTIVIDADES_CURSADAS		NUMBER

Las tablas que contienen la información de los Históricos para la pestaña de Datos del Programa, son las siguientes:

2A.- Permite visualizar el histórico del Programa (**po_hist_programa**).

2B.- Permite visualizar el histórico del TOEFEL (**po_hist_toefl**).

Tabla po_hist_programa		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
CVE_PROG		CHAR(2)
FEC_INI_PROG		DATE
FEC_FIN_PROG		DATE
FEC_GRADUA_PROG		DATE
NUM_DOC_PROG		NUMBER(3)
CUMPLE PAT PUB_PROG		NUMBER(1)
NUM_DOC ACTA_PROG		NUMBER(3)
FEC_CUMPLE_PROG		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

Tabla po_hist_toefl		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
CERT TOEFL		VARCHAR2(10)
PUNTOS TOEFL		NUMBER(5)
FEC_EXAMEN_TOEFL		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

2C.- Permite visualizar el histórico del área temática (**po_hist_areas**).

2D.- Permite visualizar el histórico del tutor de enlace (**po_hist_tutor_en**).

Tabla po_hist_areas		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
CVE_AREA_TEM		CHAR(3)
FEC_INI_AREA		DATE
FEC_FIN_AREA		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

Tabla po_hist_tutor_en		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
TUTOR_ENLACE		NUMBER(6)
FEC_INI_TUTORE		DATE
FEC_FIN_TUTORE		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

2E.- Permite visualizar el histórico del tutor 1 (**po_hist_tutor1**).

2F.- Permite visualizar el histórico del tutor 2 (**po_hist_tutor2**).

Tabla po_hist_tutor1		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
TUTOR1		NUMBER(6)
FEC_INI_TUTOR1		DATE
FEC_FIN_TUTOR1		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

Tabla po_hist_tutor2		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
TUTOR2		NUMBER(6)
FEC_INI_TUTOR2		DATE
FEC_FIN_TUTOR2		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

3.- La pestaña de “Datos del protocolo”, no sufre cambios en el diseño ni en la tabla **po_protocolos_alumno** de donde provienen todos los datos para esta pestaña, sin embargo se ha implementado para el “numero de protocolo(3.0)”, un llamado ComboBox²⁴ que permite seleccionar los diferentes protocolos (si es que los hubiese) pertenecientes al alumno consultado, este elemento es mucho mas fácil de utilizar que la implementación que se tenia en el sistema anterior²⁵, pues solamente se despliega el combo y se elige el protocolo deseado para su consulta, además esta es mucho mas rápida y ágil, sin mencionar la facilidad con que se pueden modificar los datos para esta pestaña en base al protocolo seleccionado (Figura 3.22).

The screenshot shows a software window titled "Alumnos" with a tabbed interface. The active tab is "Datos Del Protocolo". At the top, there are input fields for "Nombre" (ESPERANZA), "Apellido Paterno" (SANCHEZ FFFF), and "Apellido Materno" (PRUEBA). Below these are fields for "Matricula" (200000), "Programa" (DOCTORADO EN CIENCIAS), and "Área Temática" (COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES). A navigation bar includes tabs for "Datos Del Programa", "Datos Del Protocolo", "Datos De La Tesis", "Datos Personales", "Historial Academico", and "Foto Del Alumno". The main content area is titled "DATOS DEL PROTOCOLO" and contains a "Número De Protocolo" dropdown menu (set to 2) and a "Fecha De Registro" field (11/01/06). A message box states: "Este es el protocolo registrado en segundo lugar. Generaremos una historia de protocolo del alumno". Below this is a table with columns for "Director", "Codirector", "Sinodal 1", "Sinodal 2", and "Sinodal 3", each with a name and ID. To the right of the table are columns for "INICIO", "TERMINO", and two "Fecha De Entrega De..." fields. At the bottom, there are fields for "Entrega De Protocolo Al Área Temática", "Ciclo Escolar" (20050), "Solicitud De Presupuesto Necesario Para El Protocolo", "Autorización Del Presupuesto", "Créditos" (6), "Fecha De Examen" (10/12/05), "Calificación" (9), and a "Válido Para Tesis" checkbox.

Figura 3.22. Pestaña “Datos del Protocolo” del nuevo formulario Alumnos.

Al observar el desglose del formulario queda claro que maneja una gran cantidad de catálogos asociados y elementos “Históricos” además de los muchos datos referentes a las fechas (20 cajas de texto para fechas), que gracias a la implementación de los MonthCalendar²⁶ es mucho más fácil la inserción de datas sobre estos elementos (Figura 3.23).

²⁴ Herramienta de Visual Basic .NET que proporciona una lista de elementos para su selección.

²⁵ Anteriormente se tenia que posicionar el cursor sobre la caja de texto del numero de protocolo, y se navegaba con una serie de botones localizados en la barra de herramientas de oracle Developer, tendían a existir errores pues si el alumno no tenia mas protocolos que consultar, el sistema tomaba esto como que se quería agregar un nuevo protocolo y limpiaba todas las cajas de texto, además de que la consulta era bastante tardada.

²⁶ Cfr. 52.

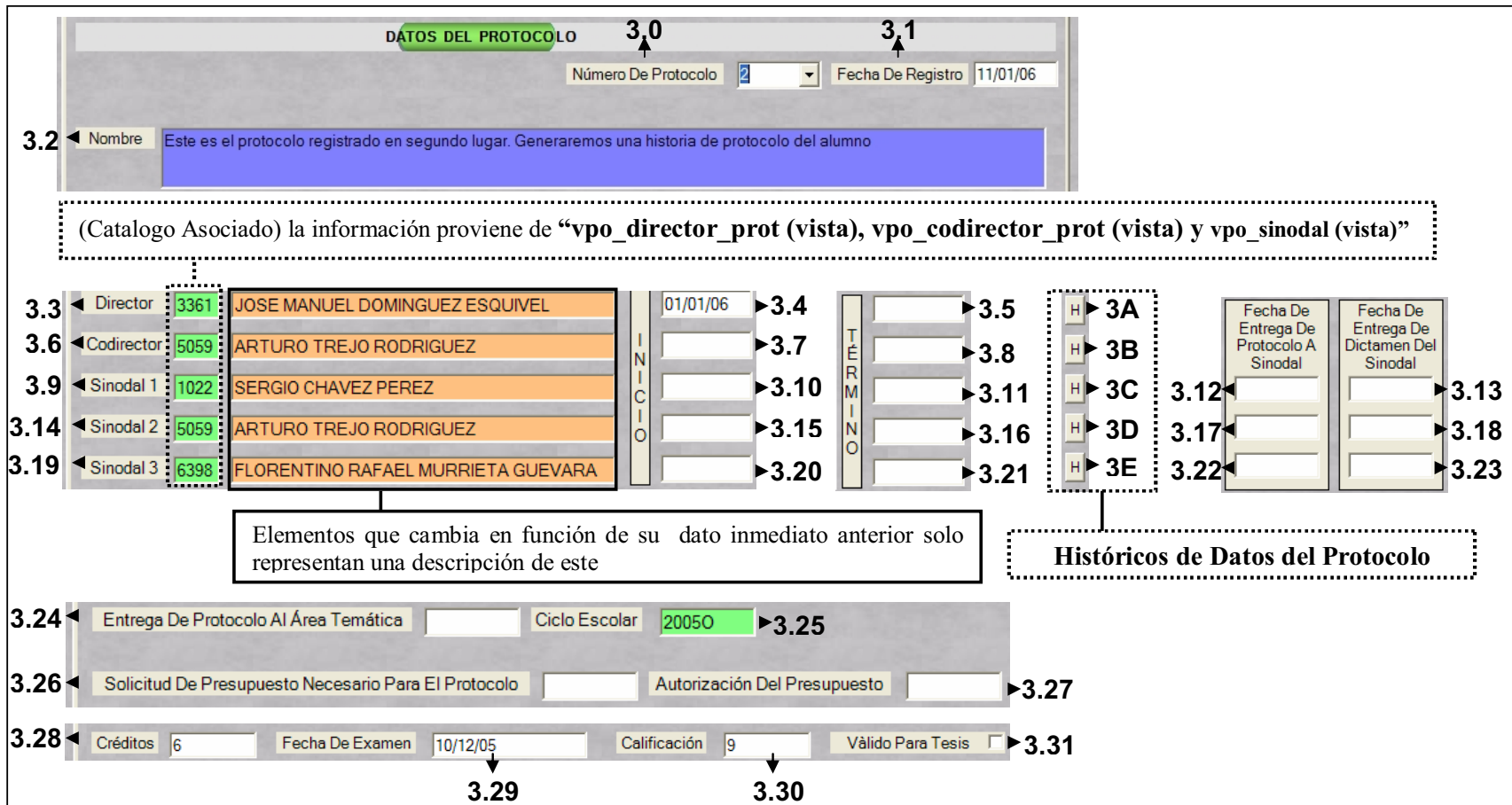


Figura 3.23. Desglose de la pestaña “Datos del Protocolo” del nuevo formulario Alumnos.

CAPITULO III. REQUERIMIENTOS DE SOLUCIÓN.

Se verán ahora todas las tablas que se asocian a este formulario:

Tabla po_protocolos_alumno							
	Name	Null?	Type		Name	Null?	Type
PK	MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)	3.16	FEC_FIN_SIN2_PROT		DATE
3.0	NUM_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(2)	3.17	ENTREGAPROT_A_SIN2		DATE
3.1	FECHA_REGISTRO		DATE	3.18	ENTREGADICTAMEN_SIN2		DATE
3.2	NOMBRE_PROTOCOLO	NOT NULL	VARCHAR2(4000)	3.19	CVE_SINODAL3_PROT		NUMBER(6)
3.3	CVE_DIR_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(6)	3.20	FEC_INI_SIN3_PROT		DATE
3.4	FEC_INI_DIR_PROT	NOT NULL	DATE	3.21	FEC_FIN_SIN3_PROT		DATE
3.5	FEC_FIN_DIR_PROT		DATE	3.22	ENTREGAPROT_A_SIN3		DATE
3.6	CVE_CODIRECTOR		NUMBER(6)	3.23	ENTREGADICTAMEN_SIN3		DATE
3.7	FEC_INI_CODIR_PROT		DATE	3.24	ENTREGAPROT_AREATEM		DATE
3.8	FEC_FIN_CODIR_PROT		DATE	3.25	CVE_CICLO_ESCOLAR		CHAR(5)
3.9	CVE_SINODAL1_PROT		NUMBER(6)	3.26	SOLICITUD_PRESUP		DATE
3.10	FEC_INI_SIN1_PROT		DATE	3.27	AUTORIZA_PRESUP		DATE
3.11	FEC_FIN_SIN1_PROT		DATE	3.28	CREDITOS_PROT		NUMBER(3)
3.12	ENTREGAPROT_A_SIN1		DATE	3.29	FEC_EXAMEN_PROT		DATE
3.13	ENTREGADICTAMEN_SIN1		DATE	3.30	CALIF_PROTOCOLO		CHAR(2)
3.14	CVE_SINODAL2_PROT		NUMBER(6)	3.31	VALIDO_PROT_TESIS		NUMBER(2)
3.15	FEC_INI_SIN2_PROT		DATE				

Las tablas que contienen la información de los catálogos asociados para la pestaña de Datos del Protocolo, son las siguientes:

- 3.3.- Permite desplegar el catalogo asociado del Director (**vpo_director_prot**)
- 3.6.- Permite desplegar el catalogo asociado del Codirector (**vpo_codirector_prot**)
- 3.9.- Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 1,
- 3.14.- Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 2,
- 3.19.- Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 3 (**vpo_sinodal**).

Aunque son distintas las tablas de las cuales los datos de director, codirector y sinodales toman su información, la estructura de estas es exactamente la misma con los mismos nombres, nulidad y tipo de dato, por lo tanto para efectos prácticos solo se ejemplificara una.

Vistas vpo_director_prot, vpo_codirector_prot, vpo_sinodal		
Name	Null?	Type
CLAVE		NUMBER
DESCRIPCIÓN		VARCHAR2(100)
NOMBRE		VARCHAR2(80)
APELLIDO_P		VARCHAR2(50)
APELLIDO_M		VARCHAR2(50)
CORREO		VARCHAR2(50)
TELEFONO		VARCHAR2(50)
EXTENSIONES		VARCHAR2(20)
TITULO		VARCHAR2(20)

3.25.- Permite desplegar el catalogo asociado del Ciclo Escolar (**po_ciclo_escolar**).

Tabla po_ciclo_escolar		
Name	Null?	Type
CVE_CICLO_ESCOLAR	NOT NULL	CHAR(5)
FECHA_INICIO		DATE
FECHA_FIN		DATE

3.30.- Permite desplegar el catalogo asociado de la Calificación (**po_calificaciones**).

Tabla po_calificaciones		
Name	Null?	Type
CVE_CALIFICACION	NOT NULL	CHAR(2)
DESCRIPCION		VARCHAR2(100)
CALIF_NUM		NUMBER(2)
PROMEDIABLE		NUMBER(1)

Las tablas que contienen la información de los Históricos para la pestaña de Datos del Protocolo, son las siguientes:

3A.- Permite visualizar el histórico del Director (**po_hist_dirprot**).

Tabla po_hist_dirprot		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_DIR_PROTOCOLO		NUMBER(6)
FEC_INI_DIR_PROT		DATE
FEC_FIN_DIR_PROT		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

3B.- Permite visualizar el histórico del Codirector (**po_hist_codirprot**).

Tabla po_hist_codirprot		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_CODIRECTOR		NUMBER(6)
FEC_INI_CODIR_PROT		DATE
FEC_FIN_CODIR_PROT		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

3C.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 1 (**po_hist_sin1_prot**).

Tabla po_hist_sin1_prot		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL1_PROT		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN1_PROT		DATE
FEC_FIN_SIN1_PROT		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

3D.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 2 (**po_hist_sin2_prot**).

Tabla po_hist_sin2_prot		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL2_PROT		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN2_PROT		DATE
FEC_FIN_SIN2_PROT		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

3E.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 3 (**po_hist_sin3_prot**).

Tabla po_hist_sin3_prot		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_PROTOCOLO	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL3_PROT		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN3_PROT		DATE
FEC_FIN_SIN3_PROT		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4.-Los datos para la pestaña de “Datos de la Tesis” provienen de la tabla **po_tesis_alumno** a simple vista podemos notar que es bastante parecida a la pestaña de protocolos, y esto es lógico pues ambos se ocupan sobre elementos referentes a un trabajo teórico para la titulación de los alumnos de posgrado, sin embargo a diferencia de las anteriores pestañas a esta le han sido agregados una mayor cantidad de componentes al igual que a la tabla de la cual emana la información, además de la implementación del ComboBox, cuya mejora ya es destacable, se integraron:

Las fechas de entrega de tesis a sinodal²⁷, las fechas de entrega de dictamen del sinodal²⁸, La entrega de tesis al área temática²⁹, la solicitud de presupuesto para la tesis³⁰ y la autorización de dicho presupuesto³¹(Figura 3.24).

Figura 3.24. Pestaña “Datos de la Tesis” del nuevo formulario Alumnos.

²⁷ Elementos 4.12, 4.17, 4.22, 4.27 y 4.32 de la tabla po_tesis_alumno.

²⁸ Elementos 4.13, 4.18, 4.23, 4.28, 4.33 de la tabla po_tesis_alumno.

²⁹ Elemento 4.34 de la tabla po_tesis_alumno.

³⁰ Elemento 4.35 de la tabla po_tesis_alumno.

³¹ Elemento 4.36 de la tabla po_tesis_alumno.

Esto ya se tenía planeado integrar desde el anterior sistema, sin embargo en base a las necesidades que en su momento tenía posgrado se decidió implementar esta parte solo para protocolos pues existe un mayor número de estos, que la cantidad de tesis, la premura al implementar estos elementos impidió hacer las modificaciones pertinentes a tesis, liberándose así la aplicación anterior, prácticamente la falta de estas implementaciones sobre el formulario se debió a cuestiones de operación, sin embargo al tener la certeza de la inclusión de estos, se decidió hacer, pero ya sobre el nuevo diseño, y como podemos darnos cuenta, al agregar estos elementos, se tendría (ahora sí) un estándar de la información tanto para las tesis como para los protocolos (Figura 3.25).

DATOS DEL LA TESIS 4.0 4.1

Numero De Tesis: 6 Fecha De Registro: 19/12/05

4.2 ← Nombre: primera defensa de tesis

(Catalogo Asociado) la información proviene de “vpo_director (vista), vpo_codirector(vista) y vpo_sinodal (vista)”

4.3	Director	3361	JOSE MANUEL DOMINGUEZ ESQUIVEL	01/11/05	4.4		4.5	H	4A		4.12		4.13
4.6	Codirector				4.7		4.8	H	4B		4.17		4.18
4.9	Sinodal 1				4.10		4.11	H	4C		4.22		4.23
4.14	Sinodal 2				4.15		4.16	H	4D		4.27		4.28
4.19	Sinodal 3				4.20		4.21	H	4E		4.32		4.33
4.24	Sinodal 4				4.25		4.26	H	4F				
4.29	Sinodal 5				4.30		4.31	H	4G				

Elementos que cambia en función de su dato inmediato anterior solo representan una descripción de este

Historicos de Datos de la Tesis

4.37 4.38

Entrega De Tesis Al Área Temática: 4.34

Solicitud De Presupuesto Necesario Para La Tesis: 4.35

Autorización Del Presupuesto: 4.36

Créditos: 90 Ciclo Escolar: 20050

Fecha De Examen (ddmmyyyy mm24:ss): 12/12/05 09:12:00 4.39

Calificación: NA 4.40

Figura 3.25. Desglose de la pestaña “Datos de la Tesis” del nuevo formulario Alumnos.

CAPITULO III. REQUERIMIENTOS DE SOLUCIÓN.

Se describen ahora todas las tablas que se asocian a este formulario:

Tabla po tesis alumno							
	Name	Null?	Type		Name	Null?	Type
PK	MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)	4.20	FEC_INI_SIN3_TESIS		DATE
4.0	NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)	4.21	FEC_FIN_SIN3_TESIS		DATE
4.1	FECHA_REGISTRO		DATE	*4.22	ENTREGAPROT_A_SIN3		DATE
4.2	NOMBRE_TESIS	NOT NULL	VARCHAR2(4000)	*4.23	ENTREGADICTAMEN_SIN3		DATE
4.3	CVE_DIR_TESIS	NOT NULL	NUMBER(6)	4.24	CVE_SINODAL4_TESIS		NUMBER(6)
4.4	FEC_INI_DIR_TESIS	NOT NULL	DATE	4.25	FEC_INI_SIN4_TESIS		DATE
4.5	FEC_FIN_DIR_TESIS		DATE	4.26	FEC_FIN_SIN4_TESIS		DATE
4.6	CVE_CODIRECTOR_TESIS		NUMBER(6)	*4.27	ENTREGAPROT_A_SIN4		DATE
4.7	FEC_INI_CODIR_TESIS		DATE	*4.28	ENTREGADICTAMEN_SIN4		DATE
4.8	FEC_FIN_CODIR_TESIS		DATE	4.29	CVE_SINODAL5_TESIS		NUMBER(6)
4.9	CVE_SINODAL1_TESIS		NUMBER(6)	4.30	FEC_INI_SIN5_TESIS		DATE
4.10	FEC_INI_SIN1_TESIS		DATE	4.31	FEC_FIN_SIN5_TESIS		DATE
4.11	FEC_FIN_SIN1_TESIS		DATE	*4.32	ENTREGAPROT_A_SIN5		DATE
*4.12	ENTREGAPROT_A_SIN1		DATE	*4.33	ENTREGADICTAMEN_SIN5		DATE
*4.13	ENTREGADICTAMEN_SIN1		DATE	*4.34	ENTREGAPROT_AREATEM		DATE
4.14	CVE_SINODAL2_TESIS		NUMBER(6)	*4.35	SOLICITUD_PRESUP		DATE
4.15	FEC_INI_SIN2_TESIS		DATE	*4.36	AUTORIZA_PRESUP		DATE
4.16	FEC_FIN_SIN2_TESIS		DATE	4.37	CREDITOS_TESIS		NUMBER(3)
*4.17	ENTREGAPROT_A_SIN2		DATE	4.38	CVE_CICLO_ESCOLAR		CHAR(5)
*4.18	ENTREGADICTAMEN_SIN2		DATE	4.39	FEC_EXAMEN_TESIS		DATE
4.19	CVE_SINODAL3_TESIS		NUMBER(6)	4.40	CALIF_TESIS		CHAR(2)

* Campos agregados a la tabla.

Las tablas que contienen la información de los catálogos asociados para la pestaña de Datos de la Tesis, son las siguientes:

- 4.3.-Permite desplegar el catalogo asociado del Director (**vpo_director**)
- 4.6.-Permite desplegar el catalogo asociado del Codirector (**vpo_codirector**)
- 4.9.-Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 1,
- 4.14.-Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 2,
- 4.19.-Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 3,
- 4.24.-Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 4,
- 4.29.- Permite desplegar el catalogo asociado del Sinodal 5 (**vpo_sinodal**).

Aunque son distintas las tablas de las cuales los datos de director, codirector y sinodales toman su información, la estructura de estas es exactamente la misma, con los mismos nombres, nulidad y tipo de dato, por lo tanto para efectos prácticos solo se ejemplificara una.

Vistas vpo_director, vpo_codirector, vpo_sinodal					
Name	Null?	Type	Name	Null?	Type
CLAVE		NUMBER	CORREO		VARCHAR2(50)
DESCRIPCIÓN		VARCHAR2(100)	TELEFONO		VARCHAR2(50)
NOMBRE		VARCHAR2(80)	EXTENSIONES		VARCHAR2(20)
APELLIDO_P		VARCHAR2(50)	TITULO		VARCHAR2(20)
APELLIDO_M		VARCHAR2(50)			

4.38.- Permite desplegar el catalogo asociado del Ciclo Escolar (**po_ciclo_escolar**).

Tabla po_ciclo_escolar		
Name	Null?	Type
CVE_CICLO_ESCOLAR	NOT NULL	CHAR(5)
FECHA_INICIO		DATE
FECHA_FIN		DATE

4.40.- Permite desplegar el catalogo asociado de la Calificación (**po_calificaciones**).

Tabla po_calificaciones		
Name	Null?	Type
CVE_CALIFICACION	NOT NULL	CHAR(2)
DESCRIPCION		VARCHAR2(100)
CALIF_NUM		NUMBER(2)
PROMEDIABLE		NUMBER(1)

Las tablas que contienen la información de los Históricos para la pestaña de Datos de la Tesis, son las siguientes:

4A.- Permite visualizar el histórico del Director (**po_hist_dirtesis**).

Tabla po_hist_dirtesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_DIR_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_DIR_TESIS		DATE
FEC_FIN_DIR_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4B.- Permite visualizar el histórico del Codirector (**po_hist_codirtesis**).

Tabla po_hist_codirtesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_CODIRECTOR_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_CODIR_TESIS		DATE
FEC_FIN_CODIR_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4C.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 1 (**po_hist_sin1_tesis**).

Tabla po_hist_sin1_tesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL1_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN1_TESIS		DATE
FEC_FIN_SIN1_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4D.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 2 (**po_hist_sin2_tesis**).

Tabla po_hist_sin2_tesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL2_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN2_TESIS		DATE
FEC_FIN_SIN2_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4E.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 3 (**po_hist_sin3_tesis**).

Tabla po_hist_sin3_tesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL3_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN3_TESIS		DATE
FEC_FIN_SIN3_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4F.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 4 (**po_hist_sin4_tesis**).

Tabla po_hist_sin4_tesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL4_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN4_TESIS		DATE
FEC_FIN_SIN4_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

4G.- Permite visualizar el histórico del Sinodal 5 (**po_hist_sin5_tesis**).

Tabla po_hist_sin5_tesis		
Name	Null?	Type
MATRICULA	NOT NULL	NUMBER(6)
NUM_TESIS	NOT NULL	NUMBER(2)
CVE_SINODAL5_TESIS		NUMBER(6)
FEC_INI_SIN5_TESIS		DATE
FEC_FIN_SIN5_TESIS		DATE
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE

5.-Los “Datos Personales” son el reflejo de la información proveniente de la tabla **po_aspirante**, como se menciono anteriormente estos datos son introducidos por el aspirante al momento de registrarse vía Web, estos datos sin embargo cuando sea necesario pueden modificarse, salvo los datos identificados como “Datos seleccionados al momento del registro”³² en general el formulario no presenta una funcionalidad extra a la de modificación, así que en la nueva implementación se mantuvo igual en el diseño³³ y funcionalidad³⁴ (Figura 3.26).

The screenshot shows a web application window titled 'Alumnos'. The main form has fields for 'Nombre', 'Apellido Paterno', and 'Apellido Materno'. Below these are 'Matricula', 'Programa', and 'Area Temática'. A tabbed interface at the bottom includes 'Datos Del Programa', 'Datos Del Protocolo', 'Datos De La Tesis', 'Datos Personales' (selected), 'Historial Academico', and 'Foto Del Alumno'. The 'DATOS PERSONALES' section contains:

- Estatus Del Alumno: VI VIGENTE
- Estado Civil: C CASADO
- Nacionalidad: 00 MEXICANA
- País De Nacimiento: 00 MEXICO
- País De Residencia: 00 MEXICO
- Municipio: 006 PABELLON DEL ARTE
- Entidad: 09 DISTRITO FEDERAL
- CURP: HELP23450998
- RFC: HELP450586
- Homoclave: PEO
- Fecha De Nacimiento: 17/03/1983
- Correo Electrónico: ESAN@IMP.MX
- Teléfono: 04466769809
- Dirección: JAIME TORRES LA RIVERA
- Colonia: STA. MARIA LA RIVERA
- Datos Seleccionados Al Momento Del Registro:
 - Programa: 06 DOCTORADO EN CIENCIAS
 - Área Temática: CMI COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES
 - Tutor De Enlace: 6144 JORGE JACOBO ALBARRAN
 - Tutor 1: 5977 GILDARDO GONZALEZ CAMACHO
 - Tutor 2: 129 AURELIO VELAZQUEZ
- CP: 55678
- Fecha De Evaluación: 23/04/2004

Figura 3.26. Pestaña “Datos Personales” del nuevo formulario Alumnos.

³² Elementos 5.17 a 5.21 de la tabla po_aspirante.

³³ Si es importante mencionar que estos elementos anteriormente se desplegaban dando clic sobre un botón Cfr. 33 y ahora se integraron en el formulario como una pestaña.

³⁴ Sin pasar por alto desde luego las mejoras hechas al despliegue de los catálogos asociados e históricos.

Dentro del desglose del formulario podemos apreciar una basta gama de catálogos asociados, muchos de estos son copias de tablas de recursos humanos (RH) provenientes de SAP. Además se cuenta con un campo de vigencia que nos brinda la posibilidad de averiguar si el alumno en cuestión esta actualmente vigente en el posgrado o si ya esta dado de baja (Figura 3.27).

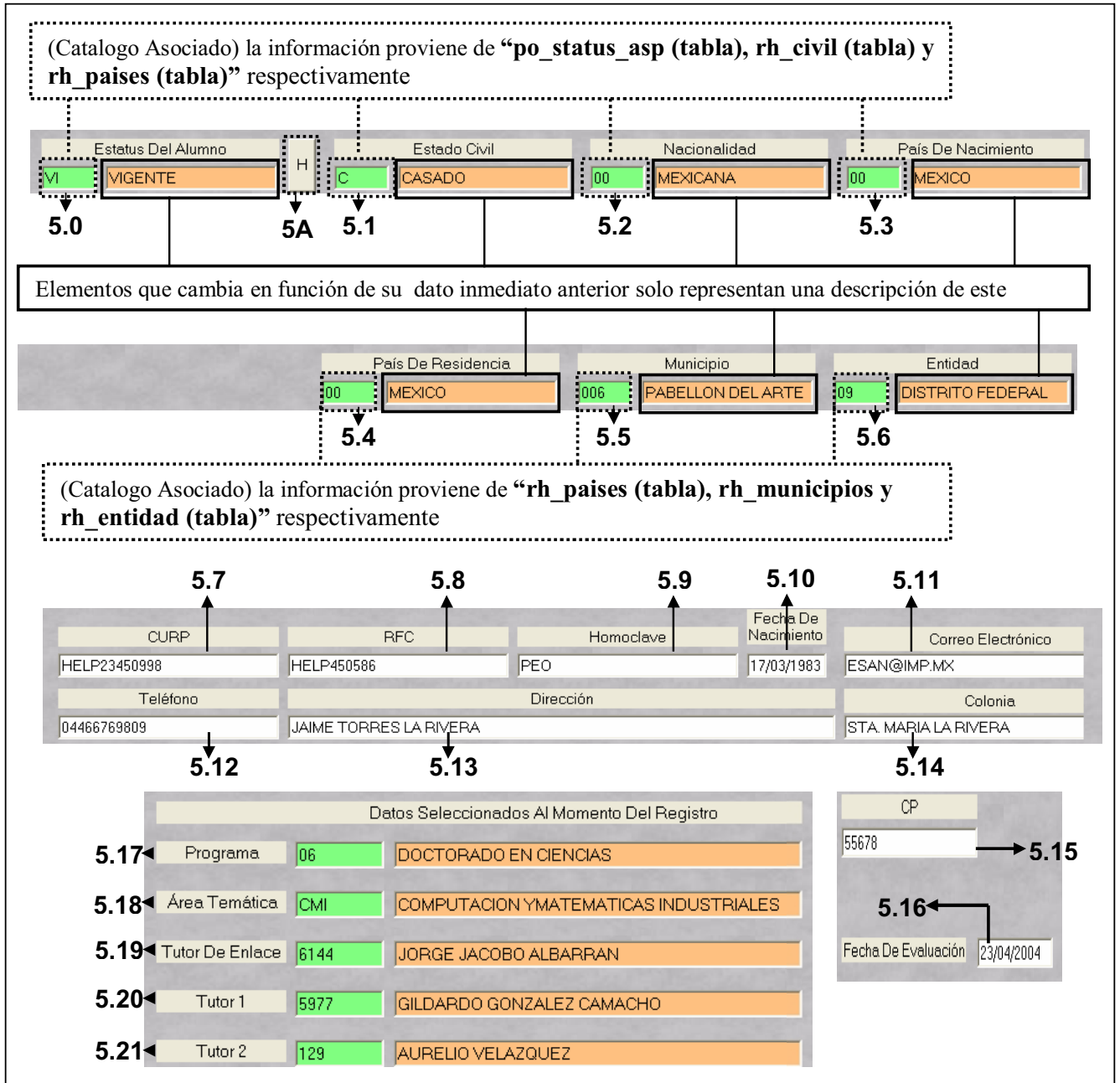


Figura 3.27. Desglose de la pestaña “Datos Personales” del nuevo formulario Alumnos.

CAPITULO III. REQUERIMIENTOS DE SOLUCIÓN.

Se verán ahora todas las tablas que se asocian a este formulario:

Tabla po aspirante							
	Name	Null?	Type		Name	Null?	Type
PK	CVE_ASPIRANTE	NOT NULL	NUMBER(6)	5.9	HOMOCLAVE		VARCHAR2(4)
	NOMBRE	NOT NULL	VARCHAR2(50)	5.10	FECHA_NAC	NOT NULL	DATE
	AP_PATERNO	NOT NULL	VARCHAR2(30)	5.11	MAIL		VARCHAR2(30)
	AP_MATERNO		VARCHAR2(30)	5.12	TELEFONO		VARCHAR2(20)
5.0	CVE_STATUS_ASP		CHAR(2)	5.13	DIRECCION	NOT NULL	VARCHAR2(60)
5.1	CVE_CIVIL	NOT NULL	CHAR(1)	5.14	COLONIA	NOT NULL	VARCHAR2(60)
5.2	CVE_PAIS_NACION	NOT NULL	CHAR(2)	5.15	CP	NOT NULL	CHAR(5)
5.3	CVE_PAIS_NACIM	NOT NULL	CHAR(2)	5.16	FECHA_EVAL		DATE
5.4	CVE_PAIS_RES	NOT NULL	CHAR(2)	5.17	CVE_PROG		CHAR(2)
5.5	CVE_MUNICIPIO	NOT NULL	CHAR(3)	5.18	CVE_AREA_TEM		CHAR(3)
5.6	CVE_ENTIDAD	NOT NULL	CHAR(2)	5.19	CVE_TUTOR	NOT NULL	NUMBER(6)
5.7	CURP		VARCHAR2(25)	5.20	CVE_TUTOR2		NUMBER(6)
5.8	RFC		VARCHAR2(14)	5.21	CVE_TUTOR3		NUMBER(6)

Las tablas que contienen la información de los catálogos asociados para el formulario de Datos Personales del Alumno de Posgrado, son las siguientes:

5.0.-Permite desplegar el catalogo asociado del Estatus de Alumno (**po_status_asp**).

5.1.-Permite desplegar el catalogo asociado del Estado civil (**rh_civil**).

Tabla po_status_asp		
Name	Null?	Type
CVE_STATUS_ASP	NOT NULL	CHAR(2)
STATUS	NOT NULL	VARCHAR2(25)

Tabla rh_civil		
Name	Null?	Type
CVE_CIVIL	NOT NULL	CHAR(1)
CIVIL		CHAR(20)

5.2.- Permite desplegar el catalogo asociado de la Nacionalidad,

5.3.- Permite desplegar el catalogo asociado del País de Nacimiento,

5.4.- Permite desplegar el catalogo asociado del País de Residencia (**rh_paises**).

Tabla rh_paises		
Name	Null?	Type
CVE_PAIS	NOT NULL	CHAR(2)
PAIS		VARCHAR2(40)
NACION		VARCHAR2(20)
CONSEC		NUMBER(2)

5.5.- Permite desplegar el catalogo asociado del Municipio (**rh_municipios**).

5.6.- Permite desplegar el catalogo asociado de la Entidad (**rh_entidad**).

Tabla rh_municipios		
Name	Null?	Type
CVE_MUNICIPIO	NOT NULL	CHAR(3)
CVE_ENTIDAD	NOT NULL	CHAR(2)
MUNICIPIO		CHAR(50)

Tabla rh_entidad		
Name	Null?	Type
CVE_ENTIDAD	NOT NULL	CHAR(2)
ENTIDAD		CHAR(20)

5A.- Representa el Histórico del Estatus del Alumno el cual se conforma de dos tablas **po_seg_status** para la clave del estatus y **po_status_asp** para la descripción del estatus.

Tabla po_seg_status			Tabla po_status_asp		
Name	Null?	Type	Name	Null?	Type
CVE ASPIRANTE	NOT NULL	NUMBER(6)	CVE STATUS_ASP	NOT NULL	CHAR(2)
CVE STATUS_ASP		CHAR(2)	STATUS	NOT NULL	VARCHAR2(25)
CVE REALIZO CAMBIO	NOT NULL	NUMBER(6)			
FECHAREGISTRO	NOT NULL	DATE			

6.-La pestaña seis muestra el historial del alumno, es importante destacar que este elemento estaba integrado dentro del formulario de alumnos del anterior sistema y además era un formulario exclusivo del menú consultas llamado “Historias Académicas”³⁵ (Figura 3.28), aquí se sugirió el integrar ambos elementos en una sola pestaña para evitar la redundancia de información, ya que inclusive aun y cuando este formulario estaba dentro del menú consultas no brindaba nada destacable dentro de su utilización, aquí en esta nueva implementación, no solo se presenta el historial del alumno, sino también una serie de “Notas” de gran importancia para el área de posgrado, que el sistema agrega automáticamente al momento de generar un certificado (Figura 3.29).

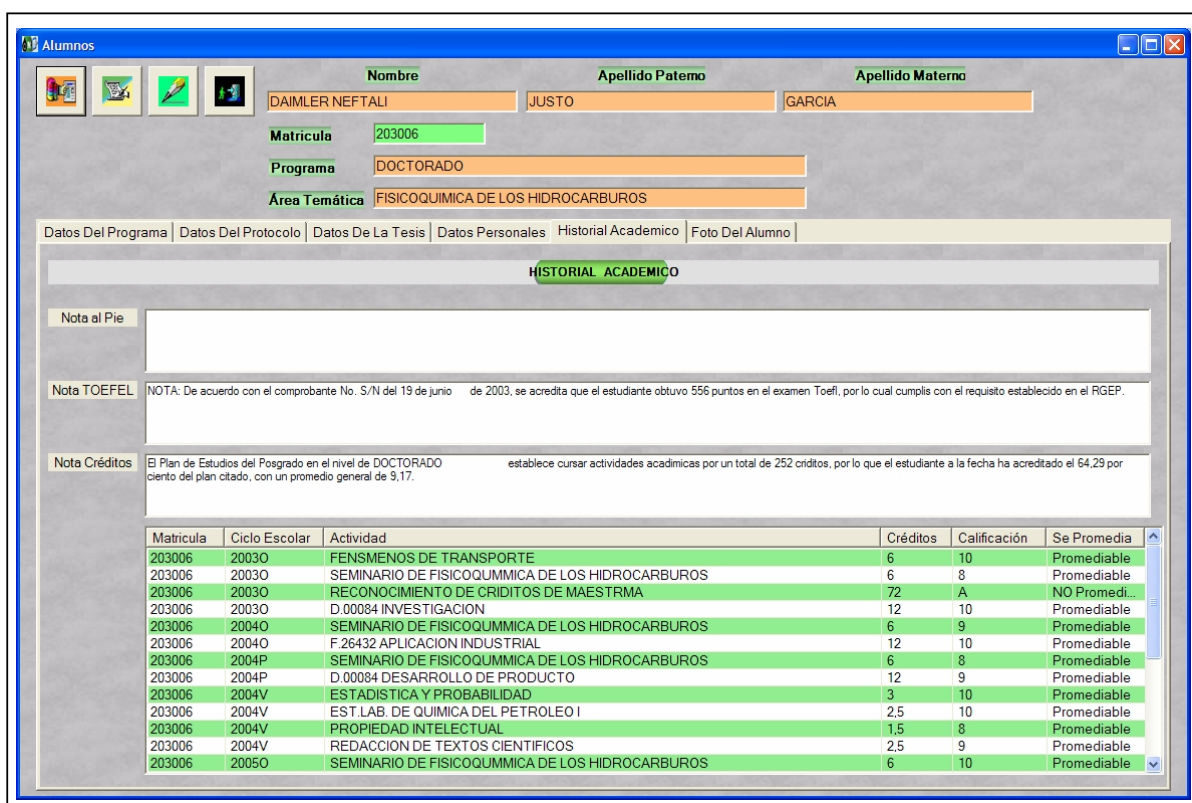


Figura 3.28. Pestaña “Historial Académico” del nuevo formulario Alumnos.

³⁵ Desde luego este formulario se elimino pues al integrarse al de alumnos, este carecería de importancia y uso.

Matricula	Ciclo Escolar	Actividad	Créditos	Calificación	Se Promedia
203006	2003O	FENSMENOS DE TRANSPORTE	6	10	Promediable
203006	2003O	SEMINARIO DE FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	6	8	Promediable
203006	2003O	RECONOCIMIENTO DE CRIDITOS DE MAESTRMA	72	A	NO Promedi...
203006	2003O	D.00084 INVESTIGACION	12	10	Promediable
203006	2004O	SEMINARIO DE FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	6	9	Promediable
203006	2004O	F.26432 APLICACION INDUSTRIAL	12	10	Promediable
203006	2004P	SEMINARIO DE FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	6	8	Promediable
203006	2004P	D.00084 DESARROLLO DE PRODUCTO	12	9	Promediable
203006	2005O	SEMINARIO DE FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	6	10	Promediable
203006	2005O	Estudio del comportamiento de fases fluidas de sistemas binarios y multicomponentes util	6	9	Promediable

Figura 3.29. Desglose de la pestaña “Historial Académico” del nuevo formulario Alumnos.

La información de las “Notas” proviene de la tabla **po_certificado_alumno**.

Tabla po certificado alumno						
	Name	Null?	Type	Name	Null?	Type
	MATRICULA		NUMBER(6)	AREA_TEMATICA		VARCHAR2(100)
6.0	NOTA_AL_PIE		VARCHAR2(500)	CICLO_INGRESO		VARCHAR2(20)
6.1	NOTA_TOEFL		VARCHAR2(500)	FECHA_REGISTRO		DATE
6.2	NOTA_CREDITOS		VARCHAR2(500)	FIRMA1		VARCHAR2(100)
	ANIO	NOT NULL	NUMBER(4)	CARGO1		VARCHAR2(100)
	NUM_ACTA	NOT NULL	NUMBER(3)	FIRMA2		VARCHAR2(100)
	NOMBRE		VARCHAR2(150)	CARGO2		VARCHAR2(100)
	PROGRAMA		VARCHAR2(50)			

La información del historial proviene de la vista **vpo_historial_act_acad**.

Vista vpo_historial_act_acad			
	Name	Null?	Type
6.3	MATRICULA		NUMBER(6)
6.4	CICLO		CHAR(5)
6.5	ACTIVIDAD		VARCHAR2(4000)
6.6	CREDITOS		NUMBER
6.7	CALIF_CAR		CHAR(2)
6.8	PROMED		NUMBER(1)
	ORIGEN_CLAVE_TIPO_ACT		VARCHAR2(42)
	CVE_ACTIVIDAD		VARCHAR2(8)
	CALIF		NUMBER(2)

7.-Esta pestaña nos muestra la nueva mejora hecha sobre el formulario de “Carga de Fotos” el cual desapareció para poder integrarlo a este formulario de alumnos, la razón de esto es que el motor de búsqueda (matricula) es exactamente igual en ambos formularios y sin duda también buscando la integración de elementos, además de una mejor utilización de este. Anteriormente se tendía a abrir el formulario de “Carga de Fotos” asociar la clave de Aspirante y la Matricula, conjuntamente darle un formato y ruta específica de la imagen y posteriormente se procedía solamente a la inserción³⁶.

Ahora con esta nueva implementación no importando el formato de la imagen ni la ruta física de esta³⁷, se puede agregar o modificar (según sea el caso) en la tabla, simple y sencilla mente buscando la imagen con el explorador y seleccionándola³⁸ (Figura 3.30).

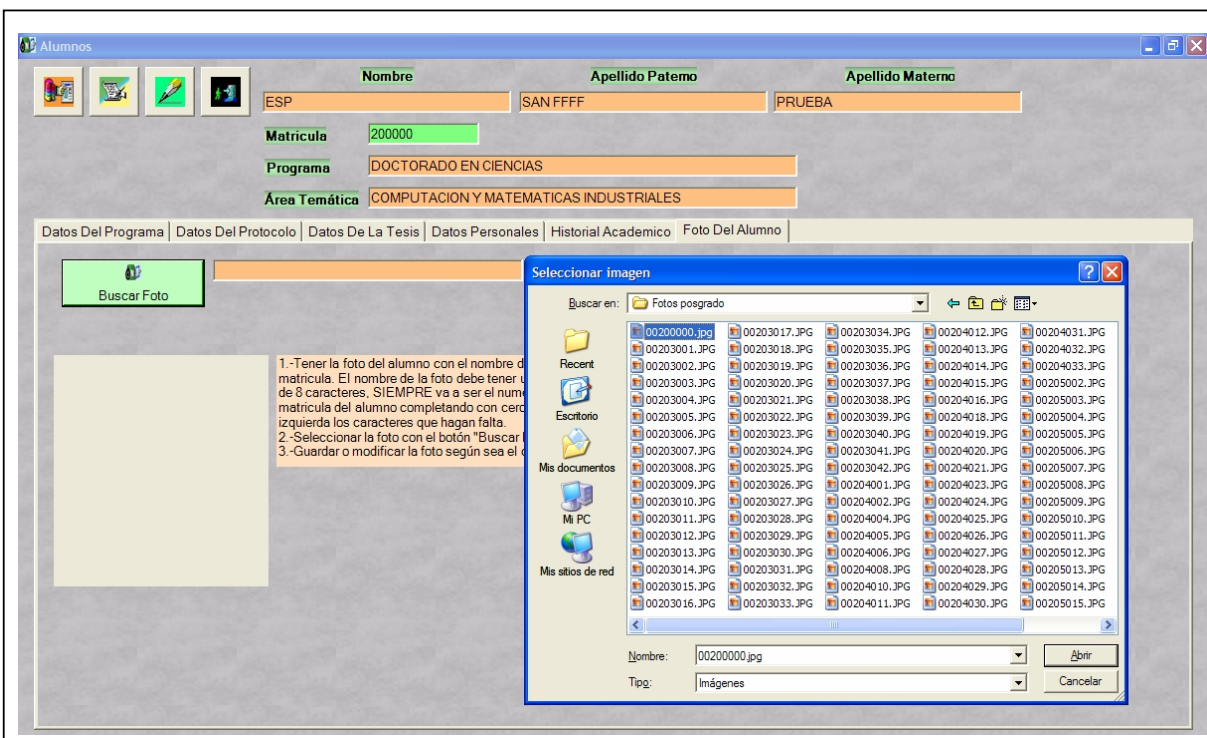


Figura 3.30. Pestaña “Foto del Alumno” del nuevo formulario Alumnos.

³⁶ La imagen se inserta en la tabla po_alumnos en el campo “FOTO”.

³⁷ Pero si recordando que la foto debe tener un nombre estándar el cual es de una longitud de 8 caracteres, y este siempre va a ser el número de la matrícula del alumno completando con ceros (0's) a la izquierda los caracteres que hagan falta.

³⁸ Tomando en cuenta desde luego que ya se hizo la consulta de una determinada matrícula.

3.6.3 Menú “Catálogos”/ Formulario “Programas de Estudio”

Aunque el menú catálogos trae una buena cantidad de estos (15 catálogos en total), por el momento no se implementaron todos, ya que para este proyecto solo se definió el catalogo referente a los “Programas de Estudio” y además dado que es una cantidad considerable de estos abarcaría demasiado tiempo el tratar de implementar todos ellos, aunque solo se trabajo sobre uno solo, el resto de estos seguirá siendo implementado por el especialista de TI encargado del sistema (Figura 3.31).

Para el formulario de Programas de estudio se realizo, digámoslo así, una reestructuración completa, en base a la problemática que anteriormente se presentaba³⁹ ahora para este formulario se permite de primera instancia visualizar los datos de manera mas lógica para y entendible para los administrativos de posgrado, además de brindarnos la posibilidad de modificar el numero de créditos para cada una de las diferentes actividades correspondientes al programa de estudio he incluso si se diera el caso se pueden agregar nuevos programas de estudio⁴⁰(Figura 3.32).

Clave del Programa	Descripción	Origen	Descripción	Clave	Descripción	Créditos
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	AA	Actividad Academica	1	CURSO	36
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	AA	Actividad Academica	2	SEMINARIO	12
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	AA	Actividad Academica	3	ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA	12
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	AA	Actividad Academica	7	CREDITOS DE MAESTRIA	0
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	DP	Defensa De Protocolo	5	DEFENSA DE PROTOCOLO	0
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	DT	Defensa De Tesis	6	DEFENSA DE TESIS	0
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	PR	Proyecto	1	INVESTIGACION	12
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	PR	Proyecto	2	DESARROLLO DE PRODUCTO	12
01	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS	PR	Proyecto	3	APLICACION INDUSTRIAL	12

Figura 3.31. Nueva implementación del formulario Programas de Estudio.

³⁹ Cfr. 37.

⁴⁰ Cada programa de estudio cuenta por default con 9 actividades distintas que pueden ser:

Actividades Académicas de: Tipo 1 (Curso),
 Tipo 2 (Seminario),
 Tipo 3 (Actividad Complementaria)
 Tipo 7 (Créditos de Maestría)

Proyecto de: Tipo 1 (Investigación)
 Tipo 2(Desarrollo de producto)
 Tipo3 (Aplicación Industrial)

Defensa de Protocolo

Defensa de Tesis

Sin embargo la cantidad de créditos para cada tipo de actividad puede variar para cada programa de estudio y cada ciclo escolar.

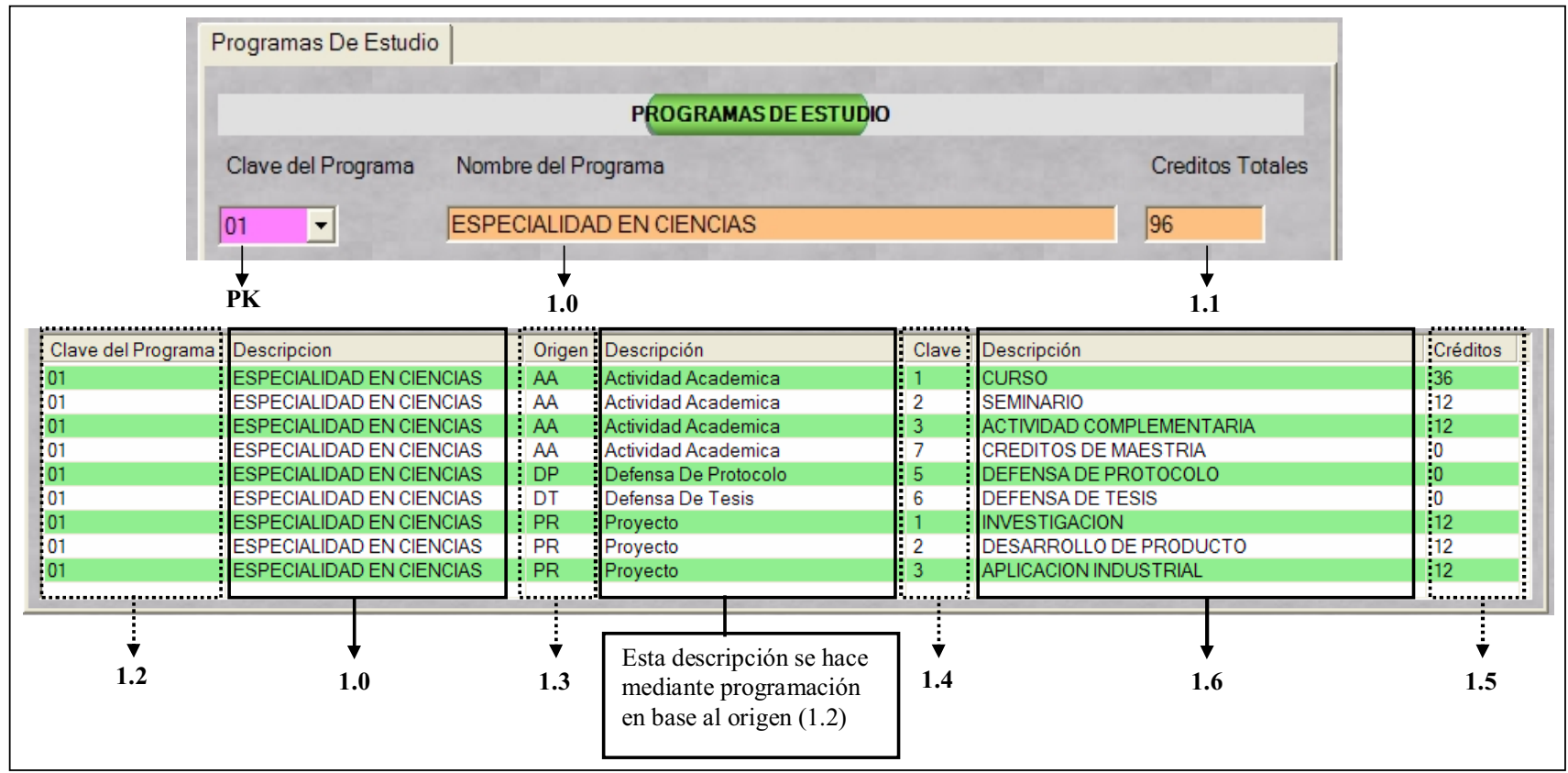


Figura 3.32. Desglose del nuevo formulario Programas de Estudio.

La clave del programa de estudio, así como la descripción y los créditos totales se obtiene de la tabla **po_programas**.

Tabla po_programas			
	Name	Null?	Type
PK	CVE_PROG	NOT NULL	CHAR(2)
1.0	NOMBRE	NOT NULL	CHAR(30)
1.1	CREDITOS		NUMBER(3)

Para visualizar los diferentes elementos que aparecen en el ListView se utiliza la tabla **po_creditos_prog_tipoact** es destacable decir que los créditos que parecen son los propios de cada actividad.

Tabla po_creditos_prog_tipoact			
	Name	Null?	Type
1.2	CVE_PROG	NOT NULL	CHAR(2)
1.3	ORIGEN	NOT NULL	CHAR(2)
1.4	CLAVE	NOT NULL	NUMBER(1)
1.5	CREDITOS	NOT NULL	NUMBER(3)

Para visualizar la descripción de cada una de las actividades se utiliza la tabla **po_tipo_actividad**, pero si la actividad es un proyecto se hace un cruce con el tipo de proyecto y se utiliza la tabla **po_tipo_d_proyecto**.

Tabla po_tipo_actividad			
	Name	Null?	Type
	CVE_TIPO_ACT	NOT NULL	NUMBER(1)
1.6	TIPO_ACTIVIDAD		VARCHAR2(50)

Tabla po_tipo_d_proyecto			
	Name	Null?	Type
	TIPO_PROYECTO	NOT NULL	NUMBER(1)
1.6	DESCRIPCION		VARCHAR2(500)
	NO_CREDITOS	NOT NULL	NUMBER(2)

3.6.4 Menú “Control”

Dentro del menú “Control” se aprecia que para esta nueva implementación prácticamente solo han quedado activos y funcionalmente utilizables los formularios de “Usuarios del sistema” y “Generación de Actas”, el resto o se integro en nuevos formularios como es como es el caso de “Carga de Fotos”⁴¹ o se elimino completamente por su falta de funcionalidad como se hizo con el de “Carga Archivos de Proyectos”⁴² y “Bitácora”, este ultimo debe su desaparición a que ya no existe una sesión al utilizar el sistema, sino que ahora las conexiones se hacen en base a determinadas acciones sobre el formulario, y la única autenticación que se tiene es para recuperar la clave del empleado, así que prácticamente el formulario “Bitácora” ya no se utilizaría pues este registraba la entrada y la salida de los usuarios al sistema en base al tiempo que se estaba conectado.

Dicho lo anterior quedan entonces solo dos formularios dentro del menú “Control”, uno de los cuales prácticamente no pertenece directamente a los alumnos sino que brinda los permisos de acceso al sistema para el personal que lo utilice llamado “Usuarios del Sistema”, y otro muy importante para los alumno llamado “Generación de Actas”, que pese a su importancia no presenta gran implementación pues la generación de las actas ya sea del Certificados o de la defensa de Protocolos se lleva a cabo mediante un trigger⁴³ previamente realizado por el especialista de TI responsable del sistema, el formulario sirve simplemente para proporcionarle al trigger datos con los cuales pueda generar el acta del alumno, tales como la matricula del mismo y el ciclo escolar (Figura 3.33).

⁴¹ Se integro como una pestaña en el formulario de “Alumnos” Cfr. 83.

⁴² Este formulario desapareció debido a los problemas que se tenían con su utilización aunado a los problemas de los formularios de Proyectos Cfr. 41.

⁴³ Disparadores o Triggers. Cfr. 113.

Figura 3.33. Nueva implementación del formulario Generación de Actas.

3.6.4.1 Formulario “Usuarios del Sistema”

Se describirá entonces el formulario que de alguna u otra manera tuvo cierta complejidad en su realización, el formulario de “Usuarios del Sistema” aunque no tienen mucha relación con los formularios de alumnos solicitados para su implementación, brinda la posibilidad de asignarle a los diferentes usuarios que utilizaran el sistema los permisos necesarios para esto, el objetivo es que la persona sea identificada mediante su clave de trabajador y se le proporcionen los accesos pertinentes al sistema tales como a modificación o validación de ciertos elementos. La tabla muestra los permisos que se tienen para uso del sistema estos le permitirán bloquear o desbloquear al mismo, menús u opciones de los formularios, en base a los permisos de cada usuario (Figura 3.34).

Usuario	Nivel De Acceso
Análisis y Desarrollo	1
Validación (Posgrado)	2
Consulta (Comité de Admisión)	3

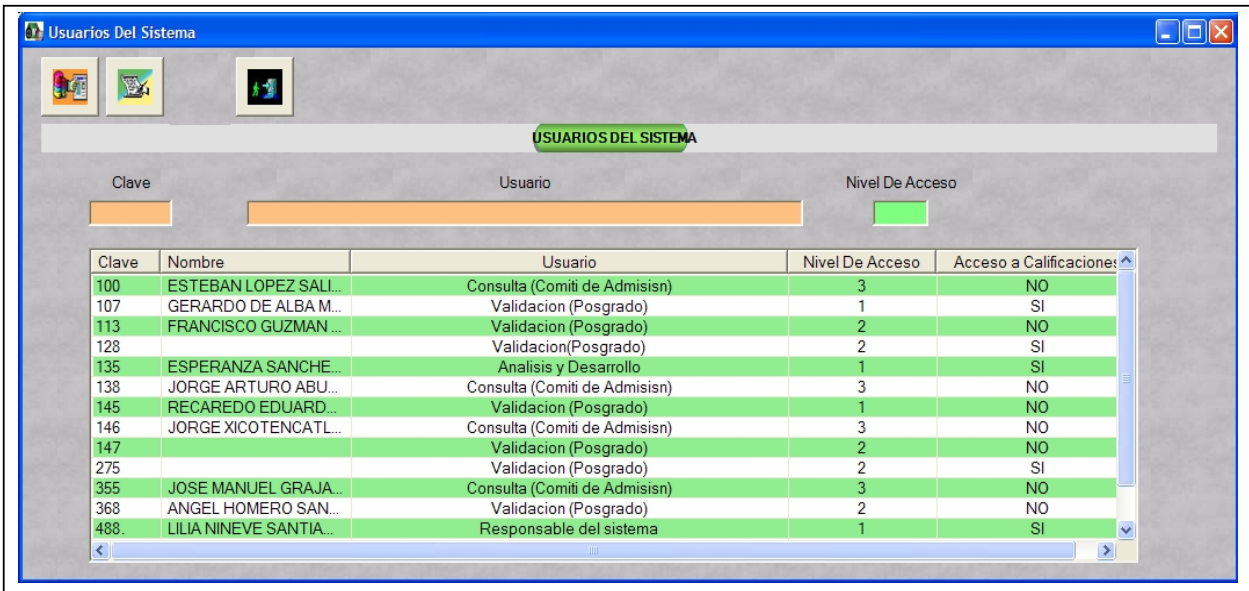


Figura 3.34. Nueva implementación del formulario Usuarios del Sistema.

Este formulario se carga con la información correspondiente a los usuarios automáticamente al abrirlo, evitando así realizar o ejecutar alguna consulta (Figura 3.35).

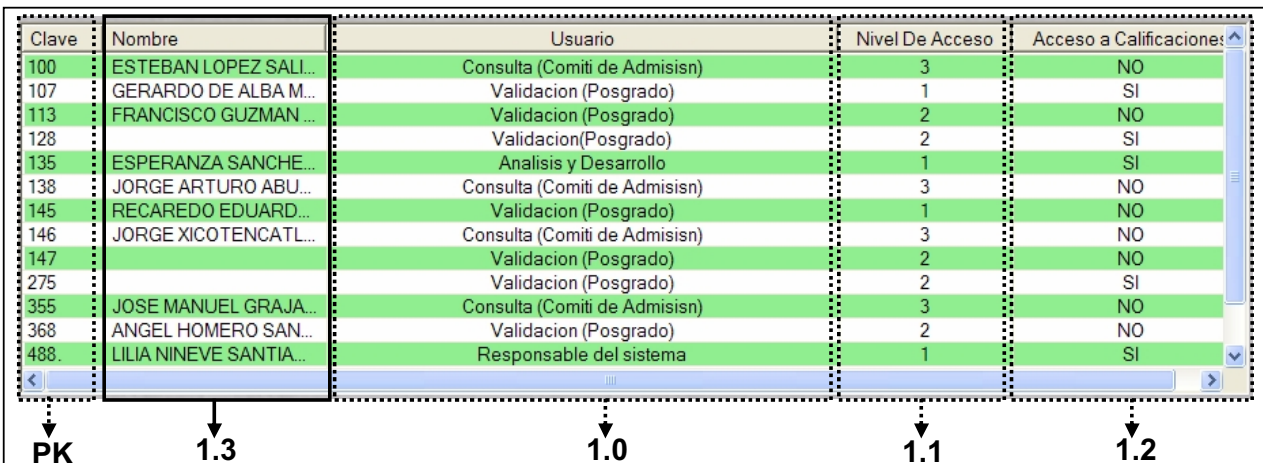


Figura 3.35. Desglose del nuevo formulario Usuarios del Sistema.

Las tablas utilizadas son **po_usuariopriv** y **po_padron**, de esta última solo se toman los datos de nombre apellido materno y paterno para que se visualicen en base a la clave ya que la primera tabla no cuenta con estos datos

Tabla po_usuariopriv			
	Name	Null?	Type
PK	CLAVE	NOT NULL	NUMBER(6)
1.0	USUARIO	NOT NULL	VARCHAR2(30)
1.1	NIVELACCESO	NOT NULL	NUMBER(1)
1.2	ACCESOCALIF		NUMBER(1)
	CONECTADO		NUMBER(1)

Tabla po_padron			
	Name	Null?	Type
PK	CLAVE	NOT NULL	NUMBER(6)
	DESCRIPCION		VARCHAR2(100)
1.3	NOMBRE		VARCHAR2(50)
	APELLIDO_P		VARCHAR2(30)
	APELLIDO_M		VARCHAR2(30)
	SITUACION		NUMBER(1)
	TITULO		VARCHAR2(20)

3.6.5 Menú “Proyectos”

El análisis de los formularios referentes a proyectos del IMP en el capítulo dos⁴⁴ tuvo como objetivo principal comprender el diseño y funcionalidad que presentaban, para así poder incorporarlos o desecharlos en la nueva implementación⁴⁵. Lo que se pretendió al elaborar los nuevos formularios referentes a proyectos⁴⁶ fue conservar el diseño original del formulario llamado “Proyectos”⁴⁷ pero ahora con la funcionalidad de consultar, actualizar e insertar los datos que antes eran cargados en cliente/servidor y validados en Web, es decir hasta cierto punto se busco conjugar todos estos elementos tan complicados en un solo formulario de consulta de proyectos y en otro de modificación e inserción de proyectos⁴⁸, en el cual se pudiera tener un diseño similar al original⁴⁹, con una adecuada actualización de todos los datos (sin tener que hacer tediosas validaciones) y la posibilidad de crear nuevos registros (sin la necesidad de hacer numerosas cargas y descargas de información). Es importante recalcar que siendo información tan importante para posgrado el análisis de estos formularios no podía pasar desapercibido y sobre todo no podía ser un formulario no incluido para su mejora.

Ahora bien la pregunta es dado que se eliminaron los formularios en Web, y el de carga de proyectos en cliente/servidor, ¿de que manera se insertaran y actualizaran los datos para el proyecto, el personal asociados a este proyecto y como se harán las validaciones pertinentes?, además hay que caer en cuenta que para actualizar la información de proyectos y el personal asociado a este, se tenía que descargar un archivo proveniente de SAP ¿que ocurrirá ahora?

Ciertos elementos funcionales se conservaron y la información permitía actualizar los datos sigue surgiendo de SAP, mas que otra cosa lo que antes se hacia por procesos ahora se realizara de manera manual, en esencia parecería que la forma en vez de mejorar empeoro, sin embargo es todo lo contrario porque anteriormente se tomaba toda la información de todos los proyectos del instituto, se depuraba, cargaba, validaba y verificaba realizándose este proceso una y otra vez (en lapsos relativamente largos), aun y cuando la cantidad de proyectos que había que agregar fuera solo uno. Sin embargo ahora se puede decir que el nuevo formulario básicamente elimina todos esos tediosos procesos, haciendo que, si se desea actualizar o insertar nueva información solo se trabaje sobre la específica de un proyecto, ya sea que se inserte nueva o se modifique la existente.

Dado que aquí ya no solo es posible consultar el proyecto sino también es posible modificar sus características además de crear nuevos proyectos, se verán ahora las nuevas funcionalidades programadas además de indicar ciertos cambios hechos sobre algunas tablas.

⁴⁴ Cfr. 38.

⁴⁵ Como ejemplo se tiene el formulario de “Carga Archivos de Proyectos” cuya funcionalidad y diseño se ha desechado completamente, pues este formulario era el que precisamente hacia mas complicada la utilización de los formularios de proyectos. Cfr. 41.

⁴⁶ Llamados ahora “Consultas Proyectos” y “Validación de Proyectos”.

⁴⁷ El cual solamente se utilizaba como consulta para verificar que los procesos de carga y validación estuvieran correctamente hechos. Cfr. 39.

⁴⁸ Con excepción del de carga de proyectos el cual tanto diseño como funcionalidad desapareció por completo.

⁴⁹ Del formulario Proyectos.

Al ingresar al Menú de Proyectos se ubican dos submenús, uno llamado “Consultas Proyectos” y otro llamado “Validación De Proyectos”, cabe destacar que dada la importancia de los formularios de proyectos se han decidido agregar estos dos en un solo menú independiente, desplegable para su fácil ubicación y acceso.

3.6.5.1 Formulario “Consultas Proyectos”

Dentro de Consultas Proyectos aparece una pantalla en la cual se pueden consultar todos los proyectos que han sido registrados, mostrando su información más relevante, así como el tipo de proyecto al que pertenecen y el personal tripulado al mismo, este formulario es única y exclusivamente de consulta no se pueden alterar los datos de ninguna manera, sin embargo toda esta información si puede ser descargada a un archivo Excel para su manipulación, siendo esta la aportación mas importante de este formulario (Figura 3.36).

Clave De Área Temática	Descripción	Investigación	Desarrollo	Aplicación Industrial
CMI	COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EGI	EXPLORACION DE HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EPH	EXPLORACION DE HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FQH	FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MNE	MATERIALES Y NANOESTRUCTURAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3.36. Nueva implementación del formulario Consultas Proyectos.

Es importante decir que la funcionalidad de la descarga de información referente a los proyectos a un archivo Excel pudo haber sido implementada dentro del formulario “Validación de Proyectos” teniendo así un solo formulario de proyectos, sin embargo no todas las personas que ingresan al sistema tienen los privilegios pertinentes para realizar la validación, modificación o inserción de la información referente a estos, pero al hacer un formulario exclusivo de consulta para los proyectos, se abre la posibilidad de hacer uso de la información, evitando el riesgo de que un determinado usuario sin privilegios la manipule directamente sobre la base de datos.

3.6.5.2 Formulario “Validación De Proyectos”

Al abrir el formulario de “Validación De Proyectos”, se puede observar una estructura similar al formulario de “Consultas Proyectos” sin embargo a diferencia de esta ultima, “Validación De Proyectos” se implemento para actualizar e ingresar (Update e Insert) la información referente a los proyectos así como la información del tipo de proyecto al que se refiere y su personal tripulado al mismo (Figura 3.37).

TIPO DE PROYECTO			
Área Temática	Investigación	Desarrollo	Aplicación Industrial
Área Temática	COMPUTACION Y MATEMATICAS INDUSTRIALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Área Temática	EXPLORACION DE HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Área Temática	EXPLORACION DE HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Área Temática	FISICOQUIMICA DE LOS HIDROCARBUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Área Temática	MATERIALES Y NANOSTRUCTURAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3.37. Nueva implementación del formulario Validación De Proyectos.

Una de las funciones principales de este formulario es la de crear un nuevo registro de proyecto, en esta parte se debe ser muy cuidadoso dado que el llenado de los elementos para el proyectos no son de forma arbitraria deben estar basados en un proyecto real del IMP, y debe estar acorde con la información de SAP⁵⁰.

Se desglosara el formulario de Validación De Proyectos para visualizar más claramente la procedencia de la información involucrada en el mismo así como las tablas utilizadas (Figura 3.38).

⁵⁰ Como se ha visto a lo largo del análisis de proyectos (y de hecho en todo el sistema), muchos de los elementos e información que aparecen en los cuadros de texto es ficticia sin embargo solo se ocupo para efectos de copiado de pantallas e inmediatamente todos los elementos de ese proyecto de prueba fueron eliminados, sin embargo una vez que el usuario final este utilizando el sistema los elementos que introduzca difícilmente podrán ser borrados inmediatamente por ello se pidió prudencia y cuidado por parte del usuario para el llenado de la información referente al proyecto.

Algo destacable dentro de este formularios es el campo identificado con el número 1.10, que reemplaza las validaciones que tenían que hacer, en Web, el Área temática, el Gerente de Atención a Clientes y el coordinador de investigación⁵¹, ahora posgrado puede realizar estas tres validaciones de forma automática he inmediata.

Figura 3.38. Desglose de los datos principales del nuevo formulario Validación De Proyectos.

Tabla po proyectos							
	Name	Null?	Type		Name	Null?	Type
	CVE_GAC		NUMBER(6)	1.7	CVE_CENTRO_COSTO		CHAR(8)
	CVE_COORDINADOR		NUMBER(6)	1.8	DESC_CENTROCOST		VARCHAR2(300)
	CVE_A_TEMATICA		NUMBER(6)	*1.9	FECHA_VAL		DATE
PK	CVE_PROYECTO	NOT NULL	VARCHAR2(15)	1.10	VAL_A_TEMATICA	NOT NULL	NUMBER(1)
1.0	PROYECTO	NOT NULL	VARCHAR2(300)		VAL_GAC	NOT NULL	NUMBER(1)
1.1	CVE_EMPLEADO	NOT NULL	NUMBER(6)		VAL_COORDINADOR	NOT NULL	NUMBER(1)
1.2	RESPONSABLE	NOT NULL	VARCHAR2(150)	1.11	UBICACION		VARCHAR2(60)
1.3	FECHA_INI	NOT NULL	DATE	1.12	ANIO		VARCHAR2(4)
1.4	FECHA_FIN	NOT NULL	DATE	1.13	NUM_ALUM_ACEPTAR		NUMBER(2)
1.5	STATUS_PEP_RAIZ	NOT NULL	VARCHAR2(100)	*1.14	CVE_CICLO_ESCOLAR		CHAR(5)
1.6	DIVISION	NOT NULL	NUMBER(2)				

* Campos agregados a la tabla.

Dentro de la pestaña tipo de proyecto podemos encontrar una serie de casillas, estas nos permiten establecer que tipo de proyecto es el que se esta manejando, ya sea de investigación, desarrollo o aplicación industrial, se pueden seleccionar y deseleccionar como mejor convenga, estos elementos son bastante importantes pues sustituyen totalmente a las validaciones de tipo de proyecto hechas en Web, por lo cual aquí es bastante fácil realizarlas y prácticamente en un lapso de tiempo despreciable, a diferencia de las anteriores con las cuales se tenia que entrar y salir constantemente del formulario⁵².

⁵¹ Los cuales en realidad nunca se hicieron responsables de ello. Cfr. 42.

⁵² Idem.

Para lograr la visualización de información dentro de la pestaña “Tipo de Proyecto” y mas importante aun para lograr la modificación e intersecciones de información de los datos se necesita de dos tablas **po_proy_tipoproj** y **po_areas_tematicas** (Figura 3.39).

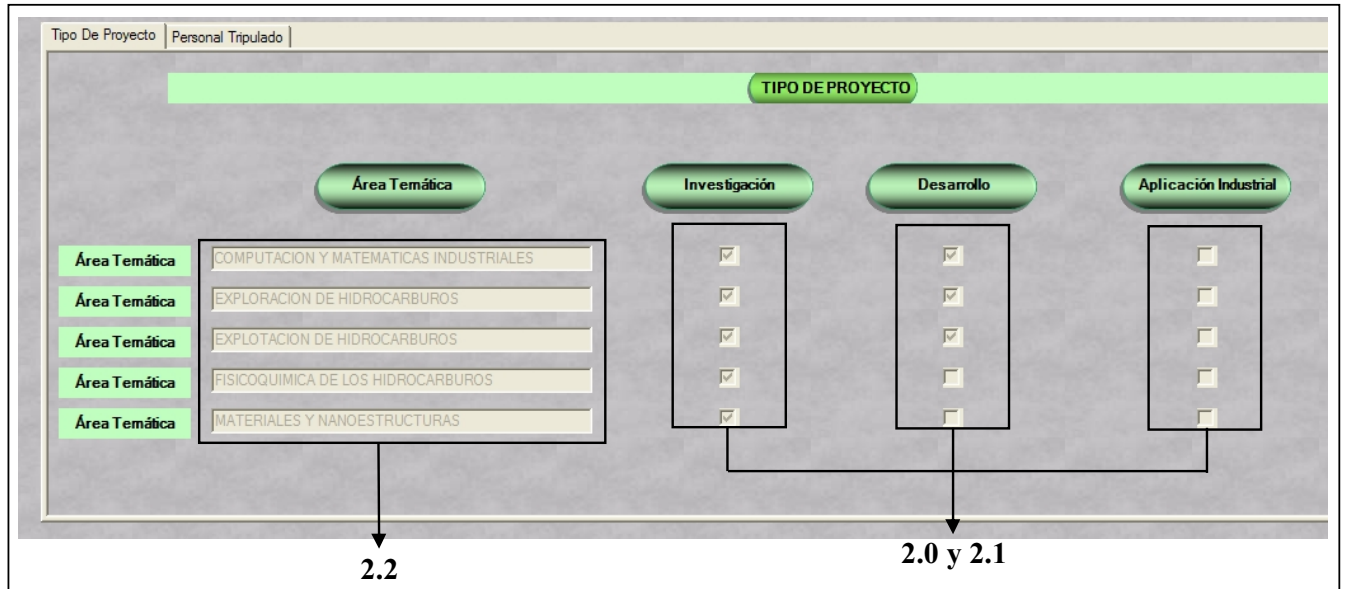


Figura 3.39. Desglose de la pestaña “Tipo de Proyecto” del nuevo formulario Validación De Proyectos.

Tabla po_proy_tipoproj			
	Name	Null?	Type
	CVE_AREA_TEM	NOT NULL	CHAR(3)
PK	CVE_PROYECTO	NOT NULL	VARCHAR2(15)
2.0	TIPO_PROYECTO	NOT NULL	NUMBER(1)
2.1	PERTENECE		NUMBER(1)

Tabla po_areas_tematicas			
	Name	Null?	Type
	CVE_AREA_TEM	NOT NULL	CHAR(3)
2.2	DESCRIPAREA	NOT NULL	CHAR(40)

La pestaña “Personal Tripulado” permite agregar nuevo personal al proyecto, así como modificar las horas a las que este designado al mismo, la tabla que se usa para modificar las horas es **po_proyect_person_asoc** y la tabla que se usa para seleccionar el personal y agregarlo a la otra es **po_personal_proyec** la cual se modifico (Figura 3.40).

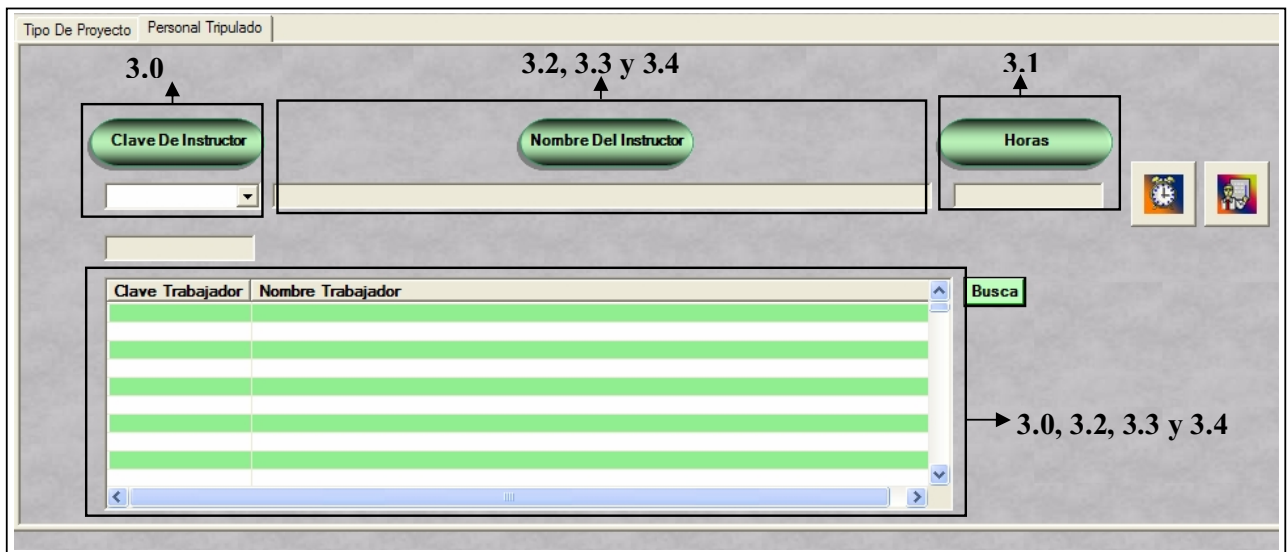


Figura 3.40. Desglose de la pestaña “Personal Tripulado” del nuevo formulario Validación De Proyectos.

Tabla po_proyect_person_asoc			
	Name	Null?	Type
PK	CVE_PROYECTO	NOT NULL	VARCHAR2(15)
3.0	CVE TRABAJADOR	NOT NULL	NUMBER(6)
3.1	HORAS_ASIG_PROY	NOT NULL	NUMBER(6,1)

La razón por la cual se modifico la tabla **po_personal_proyec** es por que se quería tener toda la información referente al empleado que esta asociado al proyecto, sin embargo esta información necesitará estar actualizada constantemente pues lo mas lógico es que provenga de información de SAP y la única manera en que se lograra esto será creando un nuevo formulario exclusivo para estos datos, sin embargo la creación de este quedara bajo la responsabilidad del especialista de TI encargado del sistema.

Tabla po_personal_proyec		
Name	Null?	Type
CVE TRABAJADOR	NOT NULL	NUMBER(6)
NOMBRE		VARCHAR2(500)
STATUS		VARCHAR2(60)



Tabla po_personal_proyec						
	Name	Null?	Type	Name	Null?	Type
3.0	CVE TRABAJADOR	NOT NULL	NUMBER(6)	NIVEL		VARCHAR2(6)
3.2	NOMBRE		VARCHAR2(500)	TELEFONO		VARCHAR2(20)
3.3	APPAT		VARCHAR2(100)	EXT1		VARCHAR2(15)
3.4	APMAT		VARCHAR2(100)	EXT2		VARCHAR2(15)
	STATUS		VARCHAR2(60)	SEXO		VARCHAR2(15)
	RFC		VARCHAR2(20)	LUGNAC		VARCHAR2(60)
	CURP		VARCHAR2(25)	FNAC		DATE
	CGESTOR		VARCHAR2(20)	FING		DATE
	COMP		VARCHAR2(5)	GRADO		VARCHAR2(20)
	CALLE		VARCHAR2(100)	STATUSGR		VARCHAR2(20)
	COLONIA		VARCHAR2(100)	NIVSNI		VARCHAR2(20)
	CP		VARCHAR2(8)			

Desde luego el cambio de funcionalidad de los formularios de proyectos lleva consigo un gran riesgo, pues propiciara la redundancia de información, la que muchas de las veces gracias al error humano será diferente a la original, lo que traerá quizá problemas a largo plazo si es que se llegara a cotejar la información, es decir con el anterior sistema la información que se cargaba a las tablas de posgrado provenía directamente del sistema SAP⁵³, al permitir a los administrativos de posgrado capturar la información proveniente de SAP⁵⁴, podría suceder que esta sea mal capturada⁵⁵ y al ocurrir esto la información de dicho proyecto ya no sería cierta, peor aun con el cambio de información sería un registro totalmente diferente. Ejemplificaré lo anterior de una manera simple.

Si con los anteriores formularios de proyectos descargaban del sistema SAP mi nombre:

“Sergio Hernández López”

Esta información era única e inmodificable, sin embargo con los nuevos formularios de proyectos se capturaría manualmente mi nombre, y si por alguna razón fuera capturado así:

“Serjio Hernádes López”

En definitiva es información incorrecta y además información redundante pues esta estaría tanto en las tablas de SAP como en las tablas de posgrado⁵⁶, peor aun si desde el sistema SAP esta información fue capturada de forma incorrecta (que no debería ser así) se tendrían dos registros erróneos.

Desde luego los administrativos de posgrado tienen muy presente esta situación, pese a ello la idea de captura los registros les ahorra mucho tiempo en sus procesos administrativos, por lo cual decidieron correr ese riesgo sin importar el costo que este represente, quedara entonces claro que es a consideración de ellos y todo el sistema se realiza a necesidades de los mismos.

⁵³ La que es en teoría información única y definitiva.

⁵⁴ Ya no cargarla a las tablas de posgrado como antes.

⁵⁵ Errores en los que comúnmente caen las personas.

⁵⁶ No por el hecho de que este en las dos tablas en si, se puede manejar la misma información en dos tablas distintas, sino al querer recuperar esa información se deberá tener mucha mesura al consultarla desde posgrado pues esta podría ser información no fidedigna.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

Proporcionare las conclusiones respecto del Sistema de posgrado, brindando una visión general de todos aquellos elementos que en su momento se mejoraron y que de alguna u otra manera aun pueden ser mejorados, para bien de la aplicación, también se pretende dejar en claro que un proyecto no culmina con la instalación del mismo en el cliente sobre todo porque si existen condiciones variables dentro del mismo este necesitara de un constante mantenimiento, observando que, como cualquier sistema, debe tener su tiempo de vida, el cual estará en función de las mismas necesidades y del medio ambiente que lo rodea. Además se mencionaran todos los factores que conllevan a que, cuando el sistema finalmente llegue a manos del cliente, la aplicación haga lo que debe dejando así satisfechos a los usuarios.

Existen muchos puntos importantes que tratar sobre el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP, sobre todo del futuro de esta aplicación, un futuro que sin duda es bastante incierto pero mas prometedor aun, que el que se tenia con el anterior sistema, se debe caer en cuenta que todos los problemas que sobrelleva el desarrollo de una aplicación de esta magnitud surgen de un elemento central que a mi juicio es la falta de un buen análisis, no solo por parte de los desarrolladores sino también por parte de los administrativos pues estos tienen la obligación de optimizar sus procesos de trabajo para que cuando se pretendan llevar a cabo a través de un sistema computacional este mejore los procesos en vez de complicarlos.

4.1 Diversas Configuraciones e Instalaciones

Algo que tomó cierto tiempo para la implementación de este sistema además desde luego del análisis y la realización del mismo fue la instalación y configuración de los componentes necesarios para que las herramientas utilizadas funcionaran de la mejor manera posible, no tanto por el hecho de la instalación en si misma, desde luego la rapidez con la que se desarrolle está en función de las características del sistema donde se pretendan instalar los componentes, mas bien el tiempo consumido consiste en investigar aquellos pequeños detalles que hacen que muchas veces la instalación de los componentes sea difícil de realizar, tal es el caso de la conectividad de Oracle con los clientes existen entonces aquellos obstáculos que pueden hacer que la instalación de la aplicación desarrollada no se lleve a cabo de forma correcta, pero si las configuraciones se realizan adecuadamente no habrá mayores inconvenientes durante su instalación.

Esto es algo que quizá pasa desapercibido para muchos desarrolladores inexpertos al momento de hacer un plan de trabajo o inclusive de brindar el presupuesto de una aplicación como esta, ya que en ocasiones se tiene en mente que la mayoría de los componentes con los cuales se va a trabajar ya están previamente instalados y debidamente configurados sin embargo esto es incorrecto, y peor aun el equipo que se utilice puede ser que ya haya pasado previamente por manos ajenas, es decir que lo haya utilizado otra persona y las configuraciones previas quedan en total oscuridad e inclusive cuando un sistema presenta una gran cantidad de errores, gracias a estos casos, se debe recurrir a la situación extrema del formateo de la propia maquina, lo cual desde luego requiere muchas veces de autorizaciones empresariales que insumirán también un tiempo bastante largo de espera.

Tratare de no ahondar mucho acerca de las configuraciones de la computadora donde se realizo el desarrollo pues aunque estas tengan mucha importancia, pasaran desapercibidas por el cliente, pero desde luego no por el desarrollador pues si no puede instalar sus herramientas de trabajo nunca terminara con el mismo, además las configuraciones al momento de instalar la aplicación terminada, son también un factor de riesgo pues si el usuario no puede utilizar la aplicación final de nada servirá el esfuerzo realizado, se debe ser también muy cuidadoso al realizar estas pues si el cliente tienen otras aplicaciones de gran importancia la instalación de la nueva no tiene por que afectar de ninguna forma el rendimiento ni la funcionalidad de las otras aplicaciones residentes en el cliente.

Hay dos cosas relevantes que debí tener en la maquina de desarrollo, la primera es el Oracle Developer Form Builder y la segunda Microsoft Visual Studio .NET 2003, pero ninguno de estos programas hubiese funcionado si no se contara con la correcta conectividad con el servidor donde se encuentra la base a utilizar, así que lo primero a instalar será nuestra conectividad con la BD de Oracle, se debe poner mucha atención a esto pues si la maquina de desarrollo tiene previamente instalado el Oracle Developer este ya tendrá configurada una conexión a la base de datos, entonces si se pretende instalar otra esta entrara en conflicto con la anterior. Lo ideal es instalar previamente la conectividad pero si ya se cuenta con esta es cuestión de simples configuraciones¹, otro elemento importante a considerar aquí es que ya se tenia configurado en el servidor el Oracle 8i, que si no se tuviese para su utilización primero sería necesario la instalación de la herramienta servidor (Oracle 8i) y posteriormente se puede atacar a la base de datos desde otros equipos con herramientas de desarrollo como en este caso Oracle Developer y Microsoft Visual Studio .NET.

Aunque la base de datos esta hecha con Oracle 8i se considero mas pertinente utilizar en las maquinas de desarrollo un asistente de instalación llamado "Oracle Universal Installer" (Figura 4.1) que pertenece a la familia de Oracle 9i² pues este cuenta con el Oracle Data Provider for .NET (ODP.NET) cuyas características permiten optimizar el acceso de los datos a una BD de Oracle desde el ambiente .NET, además como en la maquina de desarrollo no se tiene ni se pretende tener la base de datos, lo que se busca es configurar la red de Oracle que es la responsable de establecer y mantener una conexión entre el cliente y el servidor he intercambiar mensajes entre estos. (Figura 4.2).

¹ Estas se realizan con el "Net Manager" herramienta propia de Oracle 9i.

² Se debe tener cuidado de que dentro de las configuraciones se tenga compatibilidad con Oracle 8, esta configuración también se realiza en el "Net Manager".



Figura 4.1. Oracle Universal Installer.

Además el asistente “Oracle Universal Installer” permite crear nombres de servicio de red donde se crea, modifica, suprime, cambia el nombre o prueba la conectividad de un descriptor de conexión almacenado en un archivo “tnsnames.ora”³.

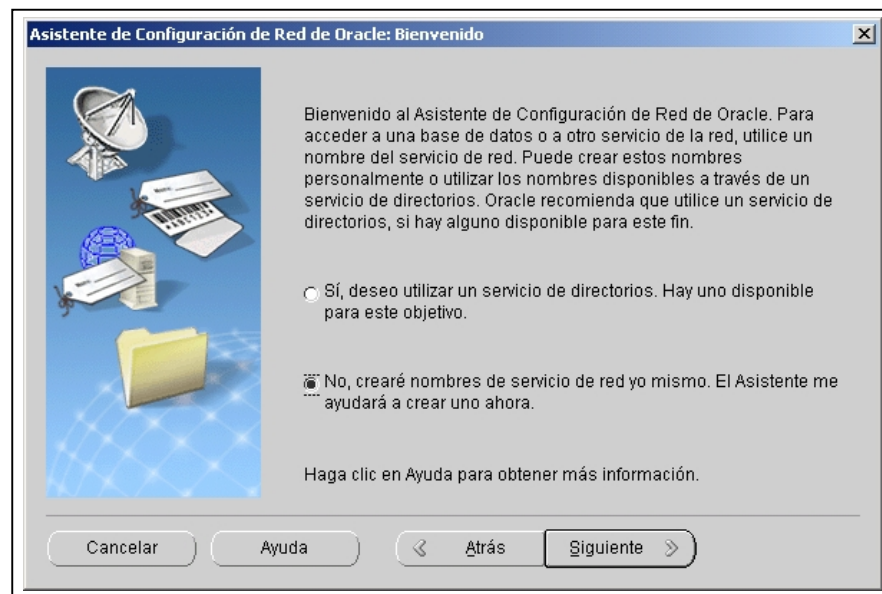


Figura 4.2. Asistente para la configuración de red de Oracle.

Después de las anteriores configuraciones tan importantes la instalación tanto de Microsoft Visual Studio .NET 2003⁴ como de Oracle Developer dentro del equipo de desarrollo no representa mayores problemas que el insertar los disco del software y seguir los respectivos asistentes de instalación, la instalación en los clientes que utilizaran la aplicación terminada prácticamente no necesitan tener instalado ninguno de estos programas, mas no así con la configuración previamente mencionada además del framework de .NET como se vera a continuación. Afortunadamente vivimos en un mundo de asistentes de instalación, pero si no se sabe lo que se esta haciendo ni como hacerlo, estos nos proporcionan mas problemas que soluciones.

³ Cuando un usuario final se conecta a un servicio de base de datos, se utiliza una cadena de conexión que identifica el servicio mediante un nombre sencillo, denominado identificador de conexión. Éste puede ser el nombre real del servicio o un nombre de servicio de red. El identificador de conexión se convierte en un descriptor de conexión, que contiene la ubicación de la red y la identificación del servicio.

⁴ En lo que respecta a Microsoft Visual Studio .NET 2003 si no se tienen configurados componentes adicionales para proyectos Web el proceso no puede transcurrir de manera natural, pero como este es un proyecto Cliente/Servidor, no hay ningún problema si se tienen o no.

4.1.1 Proyecto de Instalación para el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Una vez que se haya finalizado la aplicación queda realizar el ejecutable para ser instalado en los clientes después de observar que la configuración e instalación mas relevante es aquella en donde los clientes se deben comunicar con Oracle y mas aun comunicarse con Oracle mediante una aplicación creada en Visual Studio .NET la siguiente acción a realizar es la instalación de la aplicación mediante un sencillo ejecutable.

Con .NET no es necesario crear programas (o proyectos) de instalación, dado que este nuevo entorno facilita la forma de distribuir las aplicaciones pues podemos copiar nuestras aplicaciones creadas con cualquier lenguaje .NET simplemente copiando el directorio con el ejecutable y las librerías de las que depende al equipo en el que queremos usarlo y así funcionará. Pero funcionará si el equipo ya tiene instalado el .NET Framework, y esto es así porque este ya incluye todo lo que necesitamos para que nuestra aplicación funcione. Aunque en ocasiones, es posible que además de esas librerías “básicas” (incluidas en el Framework), necesitemos copiar nuevas librerías, en ese caso simplemente copiaremos las librerías extras dentro del propio directorio de nuestra aplicación y todo funcionará correctamente ya que no necesitamos registrar ningún componente para poder usarlo con nuestra aplicación, por tanto realmente no necesitamos crear ningún proyecto de instalación, pero para facilitar las cosas, no es lo mismo tener que copiar elementos en una carpeta que distribuir un instalador y que sea el propio usuario el que se encargue del proceso de instalación, así como de eliminar dicha instalación cuando le apetezca⁵.

Crear un proyecto de instalación no representa gran dificultad pues basta con tener abierto el proyecto en donde se encuentra la aplicación que se distribuirá y posteriormente utilizar el asistente de instalación, que guía paso a paso en la realización del instalador. (Figura 4.3).

⁵ Aunque hay que tomar en cuenta dos cosas para que el usuario tenga esta libertad de instalación, una es que debe tener configurada la red de Oracle con el Oracle Universal Installer y el segundo es que debe tener instalado el .NET Framework, pues aun creando un proyecto de instalación este no es agregado, ambos elementos de instalación pueden ser descargados de las paginas oficiales correspondientes a cada empresa, Cfr.117.

En las maquinas donde se desarrolló el sistema no es necesario instalar el Framework pues este esta integrado en Visual Studio .NET.

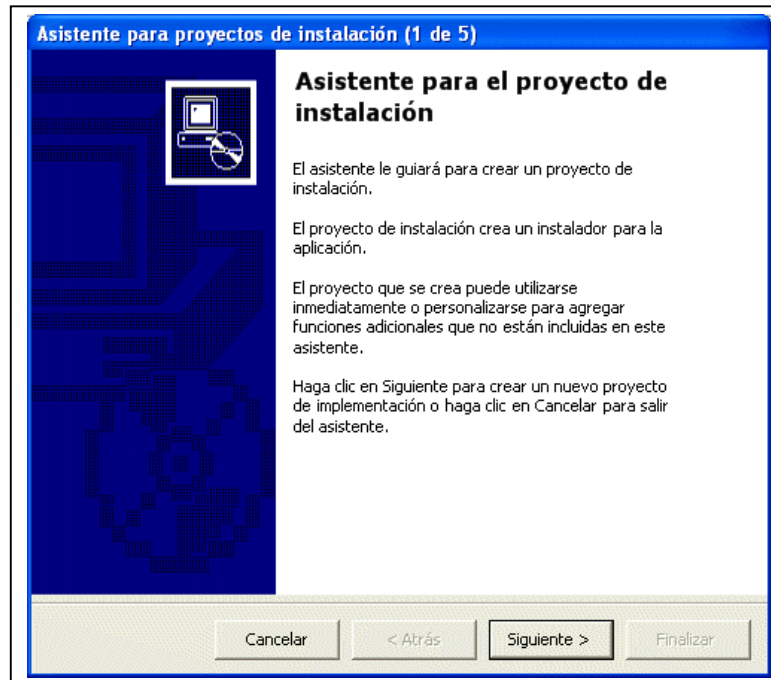


Figura 4.3. Asistente para proyectos de instalación.

El resultado final de esto será un archivo creado por la tecnología Windows Installer cuya extensión es MSI y que contiene los datos de instalación⁶. (Figura 4.4).

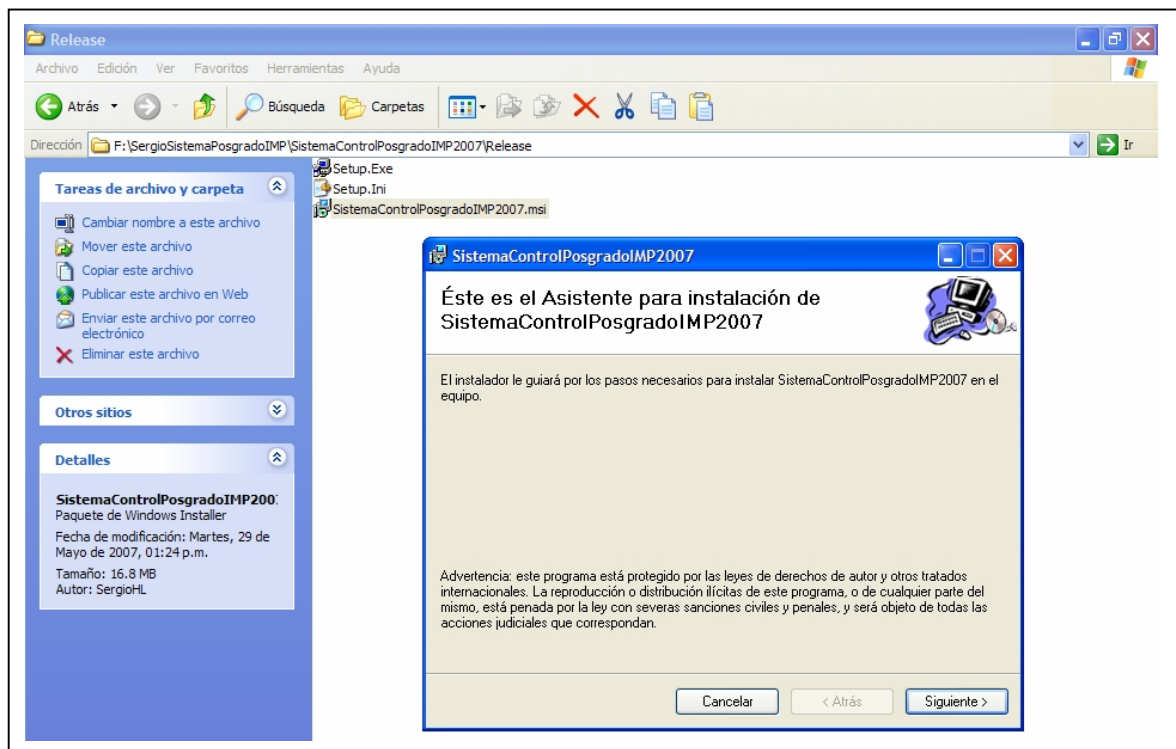


Figura 4.4. Proyecto de instalación.

⁶ El nombre de la extensión “msi” proviene de Microsoft Installer (Instalador de Microsoft). Al hacer doble click sobre un archivo “.msi” éste se abre (ejecuta) con Windows Installer.

4.1.2 Acceso al Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP Mediante VPN

Por lógica, el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP vía Cliente/Servidor esta realizado para que solamente se pueda acceder a este por la Intranet⁷ del IMP, y mas aun será utilizado por un puñado de personas relacionadas con el área de posgrado, así que tiene acceso restringido para el resto del personal, por esta razón se esta buscando actualmente implementar el sistema de posgrado en vía Web, para ser utilizado fuera del IMP, pese a todo esto existe la posibilidad de que el sistema de posgrado pueda ser utilizado por clientes externos al IMP, y para tal efecto además de la aplicación instalada y configuraciones correspondientes, se necesitaría una VPN (Virtual Private Network , Red Privada Virtual) además de contar con diversos permisos y aprobaciones por parte de las autoridades del IMP.

Una Red Privada Virtual es un servicio de comunicaciones que permite un acceso seguro a los servicios de una organización como el IMP a través de una red insegura como Internet. Se puede utilizar para acceder a diversos servicios de la Red del IMP (Red de Trabajo en Grupo de Windows, SAP, Correo Electrónico, Intranet ,FTP, Telnet, etc).

Su funcionamiento es muy sencillo. Utilizando cualquier conexión de red (un acceso telefónico ó la conexión de red de otra universidad o empresa), se realiza un segundo acceso a redes sobre un sistema denominado "FIREWALL"⁸ que se encarga de validar al usuario.

El servicio de VPN crea túneles por los cuales viaja la información de forma segura a través de un Proveedor de Servicios (ISP) ejemplo Prodigy, Avantel, AT&T etc, quienes proporcionan acceso a Internet.

La diferencia que proporciona VPN es la seguridad de su información que viaja a través de esta conexión, es decir asegurar que la información será utilizada por las personas autorizadas a ello (Privacidad) y asegurar que la información no ha sido modificada y que realmente ha sido generada o enviada por la persona correcta (Autenticidad). (Figura 4.5)

⁷ Intranet no es mas que una red local que utiliza los mismos protocolos de Internet, independientemente de que este o no conectada a Internet.

⁸ Cortafuegos o Firewall. Cfr. 113.

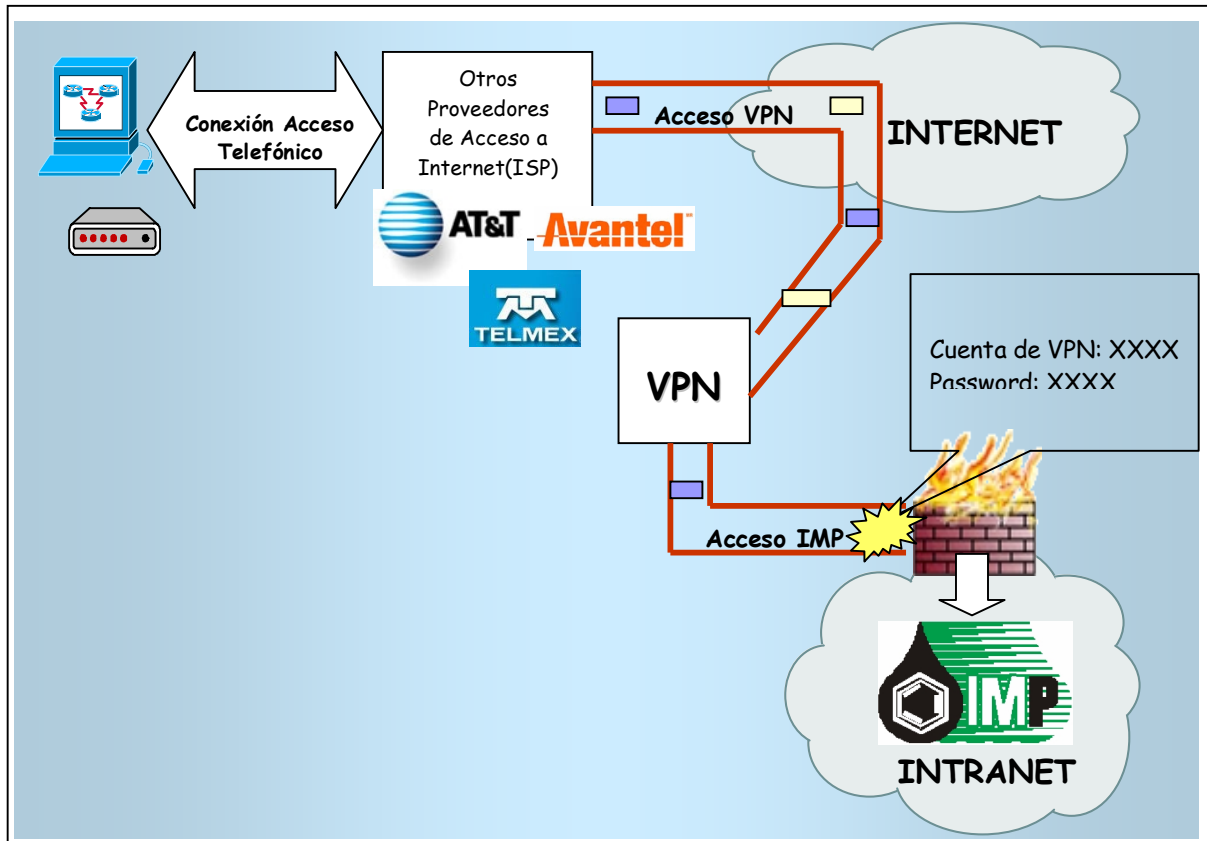


Figura 4.5. Ejemplificación de proceso que sigue para conectarse por VPN.

4.2 Conclusiones Generales Sobre el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP

Dado que las necesidades del cliente tienen muchas veces el carácter de urgentes, no se le permite a los desarrolladores realizar el adecuado proceso para crear un sistema, manejando tiempos efímeros, con recursos bastante bajos, tanto de personal como de infraestructura, esto obliga al desarrollador a cometer equivocaciones, para el sistema del posgrado no fue la excepción, pues este sistema en sus inicios prometía proporcionar soluciones bastante aceptables a los clientes, sin embargo con el paso del tiempo se convirtió en un sistema vulnerable y en constante cambio, además dados los problemas que presenta el IMP con Oracle, el sistema está en constante riesgo, mas aun dados los cambios de administración que se han venido presentando se ha estado evaluando el que tan necesario es tener un posgrado en el IMP, que aunque sí puede dejar de existir, esta desaparición sería de manera paulatina, un punto bastante importante también ha exponer es que algunas de las problemáticas surgen directamente de la administración federal pues el gobierno cambiante afecta indudablemente al instituto de manera financiera, además obliga a la propia administración del IMP a tomar decisiones para beneficio propio dejando de lado las necesidades del resto del personal, así como del futuro del nuevo talento humano que pudiera ingresar, que en mi opinión es prácticamente nulo para esta institución pues al verse inmerso en tantas problemáticas y contar con una plantilla de aproximadamente 7000 empleados de los cuales solo 3000 generan ganancias para la empresa, vela mas por su salvación que por la admisión de un personal mas capacitado y mejor infraestructura de trabajo.

No pretendo dar una cátedra de los pros y contras de la administración del IMP, sin embargo por obviedad estos elementos afectan bastante a la adquisición del software y hardware adecuados para un correcto proceso para la realización de un sistema, aunado a esto si el desarrollador es un mal elemento laboral, el trabajo resultante será bastante malo.

Una prueba bastante clara es que se ha realizado un deficiente análisis para la creación del sistema de posgrado inclusive desde la elección de la propia base de datos pues esta resulta hasta este momento muy sobrada para el proyecto, más que nada por la cantidad de datos que se manejan y la complejidad con que se tratan estos. Quizás en su momento se utilizaron los recursos que proveía el IMP, pero si se hubiesen informado a tiempo los problemas que se tenían con la Corporación Oracle, las aplicaciones venideras se debieron orientar hacia otros caminos mas viables, inclusive se puede decir que aun sin estas problemática, y mejorando los procesos de control el sistema de posgrado debió encaminarse hacia la utilización de herramientas menos especializadas o si no se tenía otro remedio por lo menos se debió procurar aprovechar mejor los recursos, realizando un buen análisis de los procesos, para que en el momento en que se dieran cambios estos no heredaran demasiados problemas.

Por desgracia todo esto también es el reflejo del control que maneja posgrado, desafortunadamente el IMP no es una institución dedicada exclusivamente al área educativa, aunque sus premisas sean de investigación y desarrollo no tienen la capacidad ni siquiera el interés para brindar la atención que necesita posgrado, por ello no debería tener un control tan especializado y con tantas variables, mucho menos para una cantidad tan manejable de alumnos, ahora bien dentro de las futuras implementaciones que se pretende hacer sobre el posgrado, esta la de enviar a sus alumnos a tomar cursos y actividades en las instalaciones de otras instituciones educativas en consecuencia también se propuso que el IMP aceptara alumnos externos, inclusive sabiendo que la propia institución muchas veces no cuenta con los elementos suficientes ni para impartir cursos a sus propios alumnos. Como he visto las diversas situaciones que se presentan día a día con el sistema de posgrado y la manera en que realizan su trabajo muchos de los desarrolladores y administrativos del IMP pienso que esta es una idea prácticamente inaceptable, aunque parece ser que se pretende poner en marcha lo mas pronto posible, curioso es entonces que justo cuando se esta evaluando el posgrado para su posible desaparición surjan por parte de los altos administrativos estas propuestas tan descabelladas y sobre todo que se manejen como de inmediatas y de alta prioridad, este tipo de incertidumbres no marcan una buena pauta para el desarrollo de un sistema que funcione para una gran diversidad de alumnos ni mucho menos para que maneje parámetros complejos de control sobre estos, queda entonces para recapacitar que si para una mínima cantidad de alumnos y de la propia institución se tiene muchos problemas en el desarrollo de la aplicación, y mas aun se tienen muchas variantes en los procesos, incluir factores externos a estos creara situaciones bastante complejas tanto para el especialista de TI como para los administrativos de posgrado y tomando en cuenta además que las herramientas tan poderosas que actualmente se tienen están por desaparecer.

Hasta donde se pudo apreciar uno de los principales problemas con el diseño de base de datos del sistema de posgrado hecha con Oracle es la no inclusión de bajas lógicas, por lo cual se entiende que la información, inclusive innecesaria se seguirá almacenando y visualizando en algunos casos, además para los formularios de “Proyectos” considero que se realizó un diseño inadecuado tanto en la base de datos como en la aplicación grafica, pues al efectuar la reestructuración de estos fue notorio que en el diseño original se tenía un exagerado número de tablas, las cuales desde luego tuvieron que ser desechadas dando paso solamente a la utilización de unas cuantas, las tablas que se eliminaron del diseño original son las siguientes, que inclusive sin conocer su funcionamiento se observa claramente su inutilidad y en otras se veía que fueron eliminadas por que los responsables de cada proyecto nunca asumieron sus obligaciones correspondientes. (Figura 4.6).

po_bitacora_proy: Almacenaba una bitácora de las personas que entraban a modificar o visualizar datos sobre los formularios de proyectos, inclusive aun teniendo el formulario de “Bitacora” el cual almacenaba la hora de entrada y salida del personal al sistema.

po_proy_mensaje: La cual únicamente mandaba mensajes en diferentes idiomas a las personas que consultaban los proyectos vía web, puedo decir que aunque suena interesante solamente 5 personas ingresaban a modificar proyectos dentro de los formularios web y todas ellas de origen mexicano, aun y cuando algunos formularios usaran esta tabla para que los alumnos escogieran su proyecto no existen mas de 7 alumnos extranjeros dentro del posgrado de un total de 104.

po_proy_pers_temporal y **po_proyectos_temporal:** Cuya utilización ya se ha comentado⁹ y al eliminar el formulario de “Carga Archivos de Proyectos”, prácticamente quedan inservibles

po_proy_topicos: Esta tabla se utilizaba para almacenar el temario a tratar durante el desarrollo de un determinado proyecto¹⁰, pese a estas facilidades los responsables de cada proyectos jamás daban el temario a tratar porque no llevaban un orden específico o inclusive ni tenía un temario, la cantidad de proyectos con tópicos registrado en esta tabla es de solamente 3, cuando se tienen alrededor de 200 proyectos.

po_proy_areastem: En donde se pretendió que los responsables de cada proyecto asignaran el tipo de proyecto al que pertenecía cada uno de ellos, esto tampoco tuvo utilización, esta asignación o validación la realizaban siempre los administrativos de posgrado.

po_usuariopriv_proy: Esta tabla daba perfiles para que los responsables de cada proyecto pudieran ingresar a las formas de proyectos y hacer su trabajo correspondiente, nunca se utilizó, solo ingresaban los administrativos de posgrado.

⁹ Cfr. 42.

¹⁰ Como los temarios oficiales que proporciona la UNAM para cada una de sus materias.

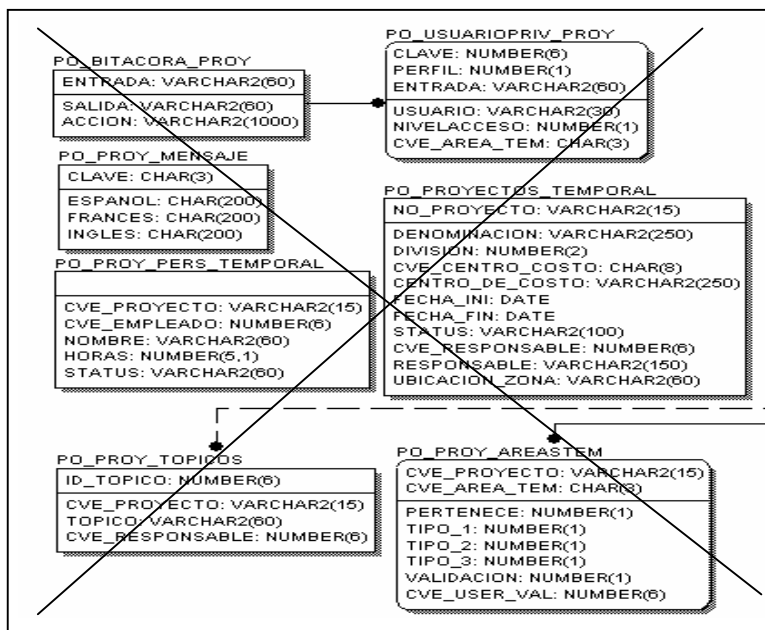


Figura 4.6. Tablas eliminadas de la base de datos del sistema de posgrado.

Un elemento más de este sistema que resulta bastante singular es la obsolescencia de ciertos campos dentro de algunas tablas, lo cual da otro claro ejemplo del mal análisis de requerimientos del cliente, aunque estos sean cambiantes un estudio detallado de sus necesidades y su proceso de trabajo no tendría por que propiciaría tan grandes cambios a las tablas ni a las aplicaciones, sin embargo en el sistema de posgrado ha conllevado inclusive a realizar alteraciones sobre varias tablas creando una gran cantidad de campos y dejando a muchos otros inutilizables¹¹, tenemos por ejemplo la tabla de **po_alumnos** que al inicio solo contaba con una decena de campos, sin embargo al realizar un análisis más profundo de las necesidades del cliente esta tabla se alteró hasta alcanzar más de 25 campos y la necesidad de agregar 2 tablas más (**po_protocolos_alumno** y **po_tesis_alumno**) que a su vez propiciaron la creación de otras tantas (tablas de históricos). (Figura 4.7).

¹¹ Y esta situación no parece cambiar en un futuro pues inclusive al momento de entregar la aplicación terminada se continuaron solicitando diversos cambios a la misma.

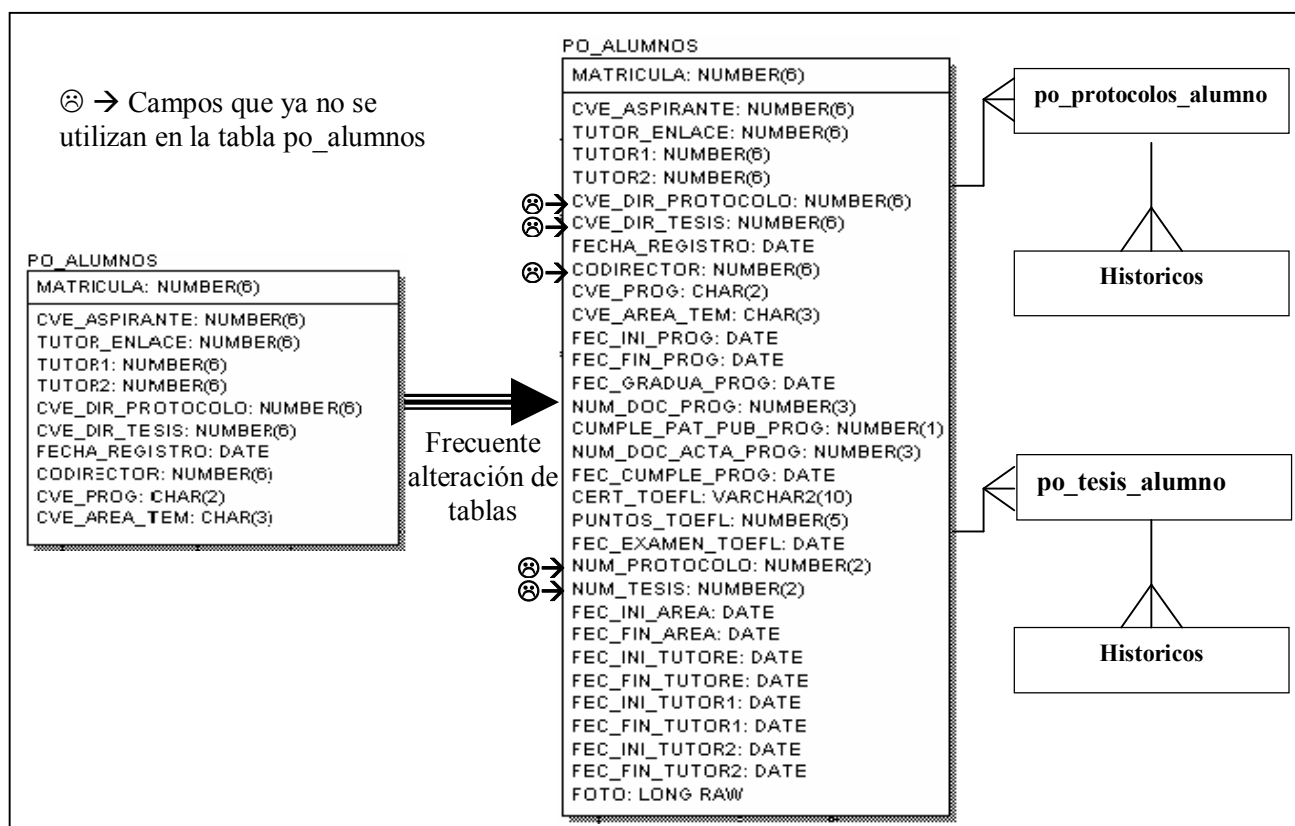


Figura 4.7. Constante alteración de tablas sobre la base de datos del sistema de posgrado.

Muchas veces la alteración o creación de tablas no termina simplemente en eso, ya que los datos que de alguna manera estén relacionados con otros dentro del mismo modelo podrían perder esa relación y provocar que falle la aplicación, además que si se tiene un modelo complejo la ubicación de estas relaciones para su corrección podría ser bastante difícil, muchas veces también al modificarse los campos de una tabla, se debe modificar el diseño de la aplicación (si es que se desean mostrar los datos) tal es el caso del formulario de “Programas”¹² que primeramente para que el desarrollador pudiera modificar los créditos mediante la consola interactiva SQL *PLUS se requirió crear la tabla **po_creditos_prog_tipoact** y posteriormente para que la modificación pudiese ser realizadas por los administrativos de posgrado se creo el formulario en .NET de “Programas de Estudio”¹³

Aunado a todo esto considero que la cantidad de tablas históricas que se manejan es realmente exagerada, tan solo a 3 tablas principales se les asocian 18 tablas históricas, se esta conciente de que muchos de los datos que se consideran históricos es de gran relevancia mantenerlos almacenados en estas tablas, pero no debería existir una cantidad tan grande de estos, sobre todo en la tabla de **po_protocolos_alumno** en la cual muchas de las tablas históricas relacionadas están casi vacías.

¹² Cfr. 37.

¹³ Cfr. 84.

Durante los capítulos previos se han planteado lo bueno y malo de cada una de las tecnologías utilizadas tanto para al anterior sistema de posgrado como para el nuevo, dejando en claro una cosa que las “mejora” de los sistemas siempre acarrear nuevos problemas, ya sean muchos o pocos siempre están en función de un buen entendimiento del proceso de trabajo y de la investigación previa a su implementación, pues por mas que se quiera no todos los procesos son idóneos de automatización a través de un sistema computacional, sobre todo si la factibilidad resultante no es viable para la empresa.

Por todo lo anterior se puede decir con certeza que un desarrollador de software muchas veces, no simplemente se sienta en su escritorio y crea el sistema, que le ha sido encomendado sino que además tienen que cumplir muchas otras funciones que quizás no este obligado a realizar, tiene que configurar el equipo donde se pretenda instalar su aplicación en todos los clientes¹⁴, he inclusive tienen que configurar muchas veces los servidores proporcionando perfiles y accesos a los datos, además de todo ello debe dar soporte al sistema cuando este lo requiera, lidiar con las redes, con el hardware y obviamente con tiempos apretados.

En la practica esto es una realidad, la mala administración y decisiones gerenciales impiden tener el personal correcto que realice las funciones pertinentes a cada individuo, lo que en muchas ocasiones pone en dificultades a los verdaderos desarrolladores obligándolos a pasar por alto elementos muy importantes dentro del análisis, desarrollo, e implementación de un sistema. Lo anterior inclusive también me ocurrió pues muchas veces se me hacia hincapié en desarrollar formularios en base a como los necesitaban, nunca siguiendo un programa¹⁵, ni estrategia por así decirlo, liberándolos, instalándolos, inclusive sin realizar las pruebas necesarias, y aun con la premura de todos estos elementos, se sucedía el caso de que no utilizaran los formularios desarrollados, o que cuando los llegasen a utilizar no supieran ni siquiera como hacerlo pese ha que se entregaba la documentación suficiente, no obstante se debe tener siempre mucha comunicación con todo el personal que hará uso del sistema pues al verse inmerso en este, encontrara necesidades que no se plantearon a tiempo y lo confundirá con problemas propios del sistema.

Como ya se ha comentado en realidad nunca hubo propiamente un programa de trabajo, y de hecho nunca se me dio la oportunidad de plantearme uno propio, trate siempre se seguir un orden en la realización de los formularios, pero solo lo pude conseguir en base a los menús aunque en diversas ocasiones trabaje a la par varios formularios de diferentes menús, siempre tratando de no caer claro en los errores del primer sistema, prueba de ello es que se dieron mejoras no solo sobre el diseño de la nueva implementación sino sobre la misma base de datos, además el análisis profundo de los formularios y la comunicación que se tuvo con los administrativos de posgrado me permitieron conocer mucho mas del proceso de trabajo y del por que este es un tanto complejo, conociendo también la forma de trabajo de los desarrolladores. Como no se tuvo un programa de trabajo adecuadamente establecido solo se ha podido hacer un diagrama de Gantt hasta el final del mismo visualizando el tiempo que lleva un desarrollo de tal naturaleza.

¹⁴ Además como ya se menciona configurar los equipos en donde tendrá sus herramientas de desarrollo Cfr. 96.

¹⁵ Pero busqué representar el tiempo que me llevo el realizar una implementación de este tipo Cfr. 109. Además de basarme lo mejor posible en la metodología RUP Cfr. 44.

He descrito además el costo total de una implementación de tal naturaleza el cual solo se puede obtener de la siguiente manera:

En base al rol de sueldo del IMP una persona con licenciatura tiene:

Horas de trabajo al mes: 240 hrs.

Horas de trabajo al día: 8 hrs.

Sueldo Mensual: \$39,977.802 pesos

Sueldo Quincenal: \$ 19,988.901 pesos

Sueldo la hora: \$ 166.57 pesos

En base a requerimientos establecidos he inmodificables se elabora un plan de trabajo a:

8 meses: del 1° de Octubre de 2006 al 31 de Mayo de 2007 para este caso

161 días de trabajo aprox.

1288 horas de trabajo aprox.

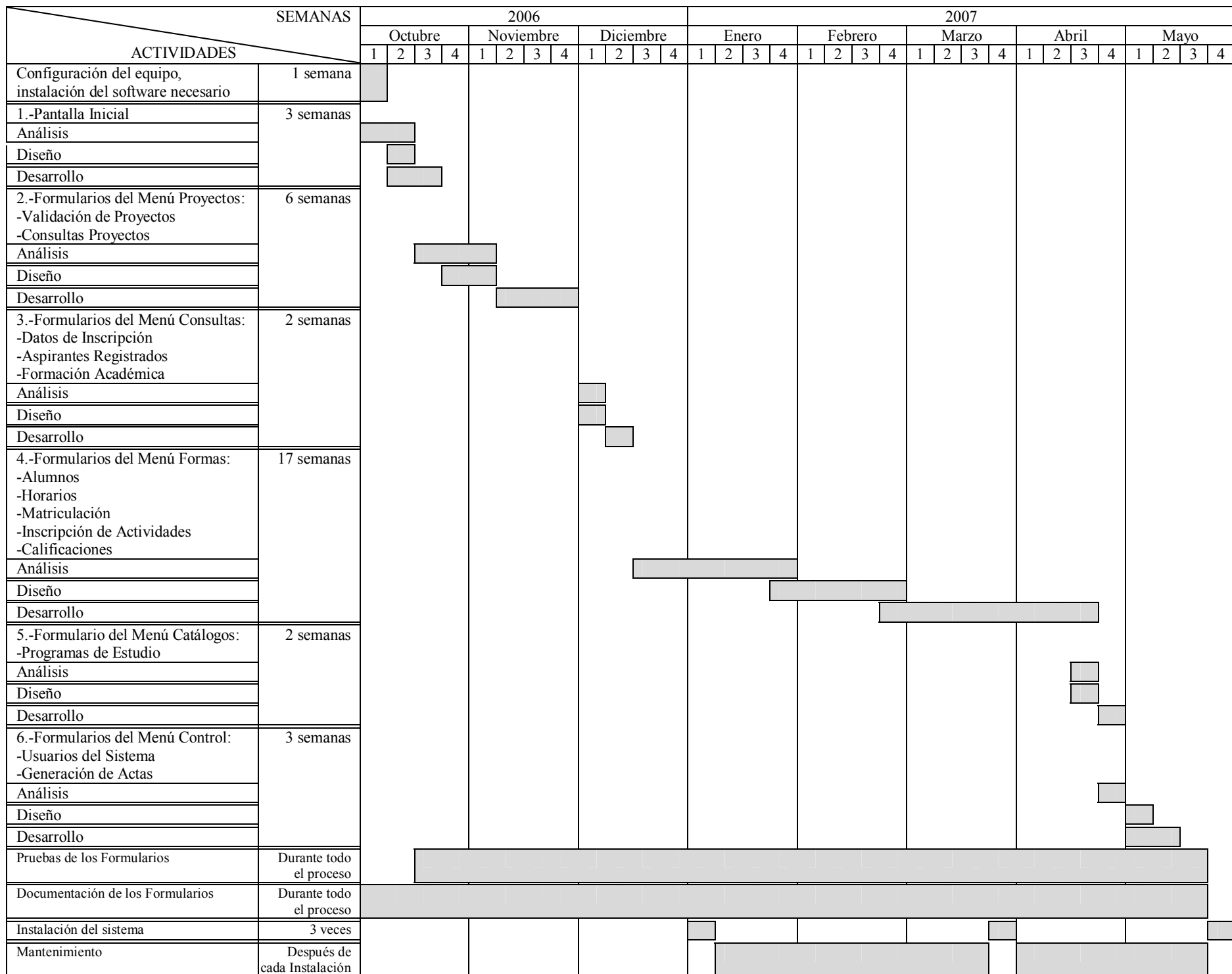
Costo del sistema en base al sueldo la hora: \$ 214,547.53 pesos aprox.

Cabe destacar que este es el costo solo por el sistema y con requerimientos establecidos es decir se debe tomar en cuenta que:

- 1.-No se contabilizo el costo por el estudio de factibilidad, análisis e investigación previos.
- 2.-Cualquier modificación durante el desarrollo modifica el costo del mismo.
- 3.-Ya existe una base de datos previamente hecha
- 4.-No se han considerado las configuraciones a los servidores porque ya se habían realizado
- 5.-Existirá un costo por el soporte y mantenimiento así como por las configuraciones, previas, durante y después de la instalación del sistema.
- 6.-Cualquier mejora, rediseño o alteración al primer sistema ya implementado conlleva un costo, inclusive si estas son muy grandes se elabora un nuevo plan de trabajo tomando en cuenta los puntos previamente expuestos.

Para este sistema en particular se pueden presentar dos tipos de mantenimiento estos son el Correctivo y el Adaptativo, el primero es cuando se deben corregir errores de funcionamiento del sistema, o cuando aparecen situaciones que no se tuvieron en cuenta o se mal interpretaron, situación que se torna común en un desarrollo de esta naturaleza, sin embargo este mantenimiento puede minimizarse cuando las pruebas al sistema son rigurosas, el segundo en especial para este sistema será constante pues el objetivo de este es adaptar el sistema o partes de él a nuevas situaciones que generan nuevos requerimientos, por la dinámica evolutiva del sistema de posgrado dicho mantenimiento será elemental.

DIAGRAMA DE GANTT DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE ALUMNOS DE POSGRADO DEL IMP



Si un desarrollador realiza su trabajo solo por escapar de un problema, terminara teniendo muchos mas, pues a la larga los proyectos se harán menos entendibles, como es lo que sin duda esta pasando con posgrado, ya que es un sistema cambiante y no se le da la importancia suficiente, además de que la aplicación esta a cargo de un especialista cuya carga de trabajo es basta y cuyo animo para realizarlo es poco, puedo decir además que muchos desarrolladores en el IMP no han encontrado la armonía para trabaja en grupo, quizá se tengan las herramientas para hacerlo, pero la desconfianza laboral los obliga a que prefieran utilizar estas herramientas de manera individualista creando proyectos “artesanales” y en tiempos inadecuados.

El futuro de la aplicación de posgrado estará lleno de problemáticas precisamente porque es un sistema que se debe realizar de manera grupal y no individual, o si se realiza de manera individual la persona encargada debe estar 100% dedicada a este, además la falta de comunicación entre el usuario y el desarrollador es tal que muchas veces obliga a constantes modificaciones al sistema volviéndose un circulo vicioso en el que finalmente nunca habrá una aplicación estable.

Además de todo esto el Sistema de Seguimiento de Alumnos de Posgrado del IMP tienen mucho trecho por recorrer aun así hay poca disponibilidad y tiempo par hacerlo, primero que nada se necesita realizar la implementación del resto de los formularios para tener el sistema completo¹⁶, además la tecnología con la que se realizo tiene alto grado de obsolescencia y tanto Visual Studio .NET como Oracle en sus nuevas versiones están dejando de ser compatibles con sus predecesoras. Si finalmente se cambia la base de datos queda la incógnita de la migración¹⁷ y sea cual sea la nueva se debe tomar en cuenta que se migraran no solo las tablas y los campos de la actual sino que también se migraran procedimientos almacenados, triggers, etc., sin mencionar que dentro de la programación de los formularios hay que cambiar los elementos necesarios para que la aplicación funcione con la nueva base.

Inclusive se esta realizando también una versión del sistema de posgrado en .NET pero vía Web que incluye además de los formularios para cliente/servidor, otros formularios de inscripción para ser utilizados por los alumnos de posgrado, aplicación que presentara muchos mas dificultades que la de cliente/servidor pues en Web se deben tratar temas importantísimos como el de la seguridad. Recordemos también que se están planeando nuevas ideas para el posgrado como área¹⁸ que a su vez llevaran al sistema a solucionar necesidades y requerimientos nuevos haciendo que el proceso de control para los alumnos sea aun más complejo.

Mi recomendación final seria analizar a fondo las necesidades actuales y futuras del posgrado del IMP para así poder crear un sistema optimo, sin embargo esto solo se conseguirá si se le proporcionan a TI los recursos de infraestructura y personal adecuados para llevar a cabo todo el proceso de manera pertinente, sin mencionar además que las personas que se vean involucradas en el proyecto deben hacer un compromiso con el mismo para lograr buenos resultados.

¹⁶ Cfr. 26.

¹⁷ Aunque se busca hacer la migración a SQL Server esto todavía queda como incógnita hasta que el especialista presente la solución mas optima para la base de datos o se solucionen los problemas con Oracle.

¹⁸ Cfr 103.

CONCLUSIÓN

Al termino del proyecto me he dado cuenta que mis expectativas del mismo alusivas a la forma de trabajo de los especialistas en el IMP prácticamente son inexistentes, el poco o nulo análisis que se realiza respecto de sus procesos de trabajo para la apropiada automatización de estos es tal que deja mucho que desear, es por ello que la mayoría de los sistemas realizados en TI requiere de un constante mantenimiento, modificación o inclusive un nuevo replanteamiento, también cuando los administrativos desconocen sus propios procesos de trabajo o si estos cuentan con un gran numero de variables y si la persona encargada del desarrollo no le brinda la importancia suficiente al sistema, la automatización será demasiado problemática y en muchos de los casos acarreará mas problemas que soluciones para el área en cuestión, recordando que estos pueden incluso comprometer la integridad de los datos en uso.

La metodología, las herramientas adecuadas, el uso de la tecnología en grupo, y el compromiso laboral dentro de TI son inexistentes para la elaboración de muchos proyectos, estando inmerso en el área me di cuenta que un proyecto se realiza de forma “caótica”, si bien en muchos de los casos los desarrolladores son orillados a esto no hay pretexto alguno para no realizar adecuadamente los proyectos, el individualismo laboral hace que se desaproveche el potencial de la tecnología, además de acarrear retrasos e inconformidad para el cliente.

La Facultad de Estudios Superiores Aragón prepara a sus estudiantes para poder solucionar problemáticas semejantes a las que actualmente presenta el IMP, por ello, se me brindo la gran oportunidad de ser participe en la creación e implantación del sistema de control del posgrado, este proyecto me proporciono una enorme gama de conocimientos en diversos programas y plataformas de desarrollo, aunado a esto me permitió conocer la diversidad de comportamiento humano dentro de un entorno laboral.

Quizá la parte mas importante de este proyecto fue saber utilizar las herramientas con las cuales cuenta el propio instituto, es decir, realizar el trabajo no importando que elementos brinde, ya sea que tengan un alto grado de obsolescencia o sean de las mas modernas, la capacidad como futuro ingeniero en computación debe predominar, solucionando los problemas de la mejor manera, en el menor tiempo y con la mayor calidad posibles, aprovechando al máximo los recursos.

Los conocimientos adquiridos en la Facultad de Estudios Superiores Aragón, sin duda alguna fueron aplicados a este proyecto, ya que el sistema de enseñanza de nuestra máxima casa de estudios nos preparara precisamente para ello, para reconocer problemáticas y proponer e implantar soluciones óptimas y eficaces, dándole un toque crítico para hacer conciencia en una constante mejora tanto de elementos tecnológicos como humanos.

Sébase que aunque se esta listo para afrontar responsabilidades como esta, no es nada fácil poder darle solución, para mi lo primordial es analizar todas y cada una de las partes que conformar la estructura del problema para poder dar una solución real, solución que deberá proporcionar satisfacción al propio instituto, elevara su nivel como instituto de prestigio y proporcionara una clara visión de su futuro, como fue lo ocurrido en este proyecto.

El IMP como empresa tienen un difícil camino por recorrer pero la principal problemática a resolver es eliminar de sus empleados y administrativos la apatía y disconformidad con que afrontan cada día de trabajo, espero sinceramente que hagan conciencia pues existe mucho talento joven y con ímpetu de sobresalir a la que no se le brinda ocasión de demostrar sus capacidades, por ello agradezco la oportunidad que se me dio para mostrar el talento con el que cuenta la universidad, sin embargo también me entristece el saber la terrible situación en la que se encuentra un instituto con tan gran reputación y me hace suponer que en la mayoría de las instancias gubernamentales están ocurriendo situaciones similares, cosa que no me gustaría que ocurriera en mi amada Universidad Nacional Autónoma de México, por ello lucho día con día para poner en alto a mi institución demostrando que como universitarios y futuros profesionistas podemos hacer grandes cosas, no solo por una institución como el IMP, sino por nuestro país.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- Algoritmo:** Método para resolver un problema.
- Altas:** Agregar un registro.
- Bajas:** Eliminar un registro.
- Base de Datos:** Conjunto de datos relacionados entre sí, que están estructurados de forma que puede accederse a ellos automáticamente e independientemente de los programas que gestionan esos datos. Esta independencia se refiere a la posibilidad de modificar la estructura de los datos sin necesidad de modificar los programas que los manipulan.
- Bloque de datos:** Es la unidad de construcción intermedia de los formularios, se puede ver de dos formas, como una colección de elementos o como una colección de registros, cada uno de los cuales tiene la misma estructura. Se puede especificar el número de registros que se van a mostrar a la vez y si se van a mostrar horizontal o verticalmente.
Hay dos clases de bloques de datos:
 - Bloque de datos:** tabla base corresponde a una tabla o una vista de la base de datos y controla un número de registros que corresponden a las filas de la tabla o vista.
 - Bloque de control:** Normalmente los bloques de control representan un conjunto de elementos con valores únicos, que tienen sólo un único registro. Por ejemplo, si es necesario conocer en todo momento los valores añadidos a un conjunto de registros para calcular un total o una media, se puede crear un elemento en un bloque de control que represente dicho valor, existiendo un único valor para ese elemento y bloque de control.
- Cambios:** Modificar el contenido de un registro.
- Campo:** Es la unidad mas pequeña a la cual uno puede referirse en un programa, siempre esta asociado a un tipo de datos.
- Ciente:** Dentro de TI se identifica como cliente a las áreas o personal que soliciten la realización de un sistema a los especialistas en el área, en este caso para TI del IMP los administrativos del área de posgrado son los identificados como clientes.
- Ciente/Servidor:** Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas.
- Consulta:** Ver el contenido bajo una determinada estructura (Pantalla). Una consulta es una instrucción de solicitud para recuperar información.
- Cortafuegos o Firewall:** Protege la red interna de una organización, de los usuarios que residen en redes externas, permite el paso entre las dos redes a sólo los paquetes de información autorizados y puede ser usado internamente, para formar una barrera de seguridad entre diferentes partes de una organización.
- Dato:** Aislado, no tienen significado por si solo, carácter.
- Disparadores o Triggers:** Son procedimientos almacenados que se lanzan cuando en una tabla se producen ciertas acciones. Los disparadores pueden lanzarse en inserciones, actualizaciones, eliminaciones o combinaciones de estos en una tabla y también puede ocurrir para cada fila que sea afectada o para cada instrucción.
- Entorno operativo:** Es el responsable fundamental de todos los elementos que conforman la comunicación básica del hombre con la máquina. Denominación que engloba al sistema operativo, a su interfaz de usuario asociado y a algunas de las aplicaciones que suelen venir con él (administrador de archivos, programas de configuración, etc.)
- Form (Forma o Formulario):** El componente Form de Developer es la parte del entorno de desarrollo en la que se construyen los módulos de formularios. También proporciona el entorno de trabajo para desarrollar menús y módulos de biblioteca PL/SQL.
- Información:** Conjunto de datos de la misma naturaleza que tiene un significado.
- Lenguaje de Alto Nivel:** Se caracterizan por expresar los algoritmos de una manera adecuada a la capacidad cognitiva humana, en lugar de a la capacidad ejecutora de las máquinas.

- Lenguaje de consulta (SQL):** Es empleado por el usuario para extraer información de la base de datos. Este lenguaje permite al usuario hacer requisiciones de datos sin tener que escribir un programa. La secuencia conceptual de operaciones que ocurren para acceder cierta información que contiene la base de datos es la siguiente:
 1. El usuario solicita cierta información contenida en la base de datos
 2. El DBMS intercepta este requerimiento y lo interpreta.
 3. El DBMS realiza las operaciones necesarias para acceder y/o actualizar la información solicitada.
- Lenguaje de definición de datos (DDL):** Es utilizado para describir todas las estructuras de información y los programas que se usan para construir, actualizar e introducir la información que contiene una base de datos. El DDL contiene un diccionario de datos, al que se le conoce algunas veces como el catálogo del sistema, que se utiliza para almacenar y crear las definiciones de los datos, incluyendo localización, forma en que se almacenan y algunas otras características, a estos datos también se les conoce como metadatos.
- Lenguaje de manipulación de datos (DML):** Es utilizado para escribir programas que crean, actualizan, y extraen información de las bases de datos. A pesar de que el DBMS proporciona gran ayuda al programador, en ocasiones es necesario escribir programas para extraer datos dando respuesta a requisiciones especiales.
- Lenguaje de programación:** Es un conjunto de sintaxis y reglas semánticas que son definidas por un programa. Un lenguaje le da la capacidad al programador de especificarle que tipo de datos actúan y que tipo de acciones tomar bajo una variada gama de circunstancias.
- Lienzo de Form Builder:** Son elementos del diseño sobre el que se sitúan los otros elementos del formulario. Una ventana actúa como un visor sobre el lienzo permitiendo desplazarse por su contenido. Cuando ejecutamos un formulario se dispone una ventana principal que no dispone de lienzos, mediante la cual se visualiza el resto de las ventanas que si contendrán lienzos.
- Lista de Valores:** Un LOV (List Of Values) es un cuadro de diálogo especial que muestra un grupo de registros, permitiendo elegir una fila del grupo, devolviendo un único valor. Un LOV se utiliza como una forma de elegir un conjunto específico de valores.
- Lenguaje Procedural:** En los lenguajes procedurales se especifica qué operaciones se deben realizar para obtener los datos resultado, mientras que en los lenguajes no procedurales se especifica qué datos deben obtenerse sin decir cómo hacerlo.
- Metadatos:** son datos altamente estructurados que describen información, describen el contenido, la calidad, la condición y otras características de los datos (datos acerca de los datos).
- Módulo de Formularios:** El módulo de formularios es el componente principal de las aplicaciones interactivas.
- Navegador de Objetos** que es una ventana con estructura de árbol que nos muestra todos los elementos de nuestro formulario y el Editor de Diseño que nos permite ver el aspecto de nuestro formulario y lo que es más importante, modificarlo.
- Procedimiento Almacenado:** Es una unidad de código que realiza una tarea, puede recibir argumentos y puede devolver valores.
- Programa:** Conjunto ordenado de instrucciones escritas en un lenguaje de programación, que lleva a cabo las tareas descritas por no o varios algoritmos.
- Registro:** Es la unidad elemental de información de la tabla.
- Reporte:** Ver el contenido bajo una determinada estructura (Papel).
- Servidor De Base De Datos (Database Server):** Un servidor de base de datos es un programa que provee servicios de base de datos a otros programas u otras computadoras, como es definido por el modelo cliente-servidor.
- Tabla:** Conjunto conexo de información del mismo tipo. Las tablas son los segmentos de la bd que contienen los datos.

-Tipos de Datos: Cada literal utilizado en Oracle lleva asociado un tipo de dato, los tipos de datos que utiliza Oracle son:

Tipo de dato	Descripción
Char(tamaño)	Almacena datos de tipo carácter de longitud fija, con un máximo de 2000 caracteres)
Varchar2(tamaño)	Almacena datos de tipo carácter de longitud variable, con un tamaño máximo de 4000
Varchar	Actualmente es igual que char
Long	Almacena datos de tipo carácter de longitud variable, hasta 2gigabytes. Solo se permite un Long por tabla. Una columna de tipo Long no puede utilizarse como parte de un índice. Una función almacenada no puede devolver un Long. Las cláusulas Where, Group By, Order By, Unique, o Connect By no pueden referenciar a una columna Long.
Date	Almacena fechas desde el 1 de enero del 4712 a.C. hasta el 31 de diciembre del 4712 d.C.
Integer	Un número entero que no tiene parte fraccionaria. Normalmente un Integer será un valor de 32 bits con un rango de -2147483648 a +2147483647
Blob	Es un objeto binario de gran tamaño, siendo el tamaño máximo 4 GB (gigabytes). Normalmente un blob se utiliza para almacenar una imagen, datos de voz, o cualquier otro bloque de datos grande no estructurado.
Number(1,d)	Almacena datos de tipo numérico, siendo “l” la longitud y “d” el número de dígitos decimales
Smallint	Representa un número entero que no contiene parte fraccionaria. Su precisión nunca será mayor que la de un Integer. Es un valor de 16 bits entre -32768 y +32767
Raw(tamaño)	Datos binarios puros con una longitud máxima de 2000 bytes. Sirven para almacenar datos de tipo binario como sonido e imágenes digitalizadas.

-Vista: Es una tabla virtual cuyo contenido esta definido por una consulta. Al igual que una tabla real una vista consta de un conjunto de valores de datos almacenados en una bd. Las filas y las columnas de datos proceden de tablas a las que se hace referencia en la consulta que define la vista y se producen de forma dinámica cuando se hace referencia a la vista. Una vista actúa como filtro de las tablas subyacentes a las que se hace referencia en ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ceballos Sierra, Fco. Javier. **“Visual Basic .NET Lenguaje y Aplicaciones”**. ALFAOMEGA. 2006.
2. Erich R. Bühler. **“Visual Basic .NET Guía de Migración y Actualización”**. McGraw-Hill. 2002.
3. Francesco Balena. **“Programación Avanzada con Microsoft Visual Basic .NET ”**. McGraw-Hill. 2002.
4. Hernández Cisneros, E. Jesús **“Interoperabilidad de Módulos del Sistema R/3 de SAP”**. Universidad de las Américas-Puebla. 2001.
5. Hernández Muñoz, José Antonio. **“Así es SAP R/3”**. McGraw-Hill. 1999.
6. Jeffrey R. Shapiro. **“Visual Basic .NET Manual de Referencia”**. McGraw-Hill. 2003.
7. Luís Miguel Blanco. **“Programación en Visual Basic .NET”**. Grupo EIDOS. 2002.
8. Pérez López, Cesar. **“Oracle 9i. Administración y Análisis de Bases de Datos”**. ALFAOMEGA. 2003.
9. Pérez López, Cesar. **“Oracle 9i. Servidor de Aplicaciones, Red y Programación”**. ALFAOMEGA. 2004.
10. **“Visual Basic .NET For Dummies”**. Wiley Publishing, Inc. 2002.
11. William G. Page, JR. **“Edición Especial Oracle 8/8i”**. Pearson Educación. 2001.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Base de datos y SQL

- <http://geneura.ugr.es/~jmerelo/tutoriales/bd-sql/>
- <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/sql2kinstal/>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/SQL>
- <http://www.abcdatos.com/tutoriales/programacion/basesdedatos/sql.html>

Oracle

- <http://www.monografias.com/trabajos24/oracle/oracle.shtml>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Oracle>

Oracle Developer

- Oracle Developer 6.0 Online Manuals
- <http://flanagan.ugr.es/docencia/2005-2006/2/developer/TutorialInstalacion.html>
- <http://flanagan.ugr.es/docencia/2005-2006/2/developer/forms.html>
- <http://www.orape.net/subidos/ManualDeveloper.pdf>

Oracle / .NET

- <http://www.oracle.com/technology/tech/windows/odpnet/index.html>

Página oficial de Microsoft Visual Studio .NET 2003

- <http://msdn2.microsoft.com/es-mx/vstudio/aa700867.aspx>

Página oficial de .Net Framework

- <http://msdn.microsoft.com/netframework/>

Página oficial de Oracle

- <http://www.oracle.com>

Página oficial del Instituto Mexicano del Petróleo

- <http://www.imp.mx/>

Plataforma .Net

- <http://es.wikipedia.org/wiki/.NET>
- <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1328.php>
- <http://www.programacion.com/bbdd/autor/256/>
- <http://www.elguille.info/NET/dotnet/setupWin.htm>
- <http://www.elguille.info/NET/ADONET/ordenesSQL.asp>

RUP

- <http://www.reynox.com/sap/metodologia.php#link2>
- http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html

SAP

- <http://www.sap.com/>
- <http://www.sapfans.com/>
- <http://www.ciudadfutura.com/sap/>

Tecnologías de Información

- <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/usoti.htm>
- <http://www.idg.es/computerworld/articulo.asp?id=151829>
- <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mjtj.net/voices/art101.asp>