



**Escuela de Ingeniería en Computación**

**Implementación de mejoras a una aplicación de gestión de averías  
informáticas para modificar su alcance**

**Informe de La Práctica de Especialidad para optar por el título de Ingeniero  
en Computación con el grado académico de Bachillerato**

**Manry Corella Alfaro**

**San Carlos, Setiembre de 2011**

## Tabla de figuras

Figura 1: Organigrama de la UENPE.....	10
Figura 2: Diagrama de proceso general de atención de averías .....	12
Figura 3: Administrador; Proceso para crear grupos de técnicos y servicios ofrecidos y relaciones servicios-centros funcionales y relaciones usuarios-centros funcionales.....	13
Figura 4: Administrador; Inclusión de funcionarios y usuarios para la aplicación .....	14
Figura 5: Operador; Consulta y creación de reportes de avería. Inclusión de funcionarios o usuarios para la aplicación .....	15
Figura 6: Técnico; Aplicación para atención de averías.....	16
Figura 7: Árbol de problemas .....	18
Figura 8: Árbol de objetivos.....	28
Figura 9: Modelo conceptual de la aplicación anterior.....	32
Figura 10: Modelo conceptual de la aplicación realizada.....	33
Figura 11: Diagrama de clases .....	37
Figura 12: Componentes del sistema.....	58
Figura 13: Diagrama de base de datos.....	62

## Contenido

Sección I: Resumen ejecutivo.....	6
a. El problema .....	6
b. La solución.....	6
c. Conclusiones.....	8
Sección II: Descripción del problema .....	9
a. Contexto del proyecto.....	9
1. Instituto Costarricense de Electricidad .....	9
2. Organigrama de la UEN Producción.....	10
Antecedentes del Proyecto .....	11
3. Diagrama general del proceso. ....	12
4. Diagramas de flujo del proceso, según rol de los usuarios .....	13
b. Descripción del problema. ....	17
1. Enunciado del problema .....	17
3. Enunciado de la solución.....	20
4. La descripción de los patrocinadores (“stakeholders”).....	21
5. Resumen de Necesidades y Expectativas.....	22
6. Perspectiva, supuestos y dependencias del producto .....	23
7. Requerimientos no funcionales .....	24
8. Características generales.....	24
c. Análisis de riesgos .....	25
1. Riesgos del proyecto con causa en el cliente .....	25
2. Riesgos del proyecto con causa en el desarrollador .....	26
d. Objetivos y Alcances del sistema .....	27
1. Generalidades .....	27
2. Árbol de objetivos .....	28
3. Objetivos generales.....	29
4. Objetivos específicos.....	29
5. Funciones principales del sistema.....	29
Sección III Solución implementada .....	31
a. Arquitectura conceptual de la solución .....	31
1. Modelo anterior .....	31

2.	Modelo implementado .....	32
3.	Interface .....	34
4.	Lógica de negocios .....	35
5.	Persistencia .....	36
b.	Diagrama de clases.....	37
1.	Diagrama general .....	37
2.	Clase Administrador .....	38
3.	Clase Usuarios .....	39
4.	Clase Servicios .....	40
5.	La clase averías.....	42
6.	Clase funciones.....	43
c.	Interfaces de usuario.....	44
1.	Pantalla de Administrador.....	44
2.	Pantalla de validación para tener acceso a la administración de las relaciones.....	45
3.	Pantalla de visualización y administración de las relaciones de servicios con centros funcionales .....	46
4.	Pantalla de visualización y administración de las relaciones usuarios con centros funcionales.....	47
5.	Pantalla para la construcción de reportes de averías y modificación de estados. ....	49
6.	Pantalla de asignación de técnicos no agrupados.....	51
7.	Pantalla de gestión de funcionarios y usuarios.....	52
8.	Pantalla principal del operador .....	53
9.	Pantalla de búsqueda por criterios múltiples .....	54
10.	Pantalla de soporte técnico.....	55
d.	Componentes y servicios.....	57
e.	Base de datos .....	59
1.	Personas .....	59
2.	Tabla Reportes .....	59
3.	Tabla de Centros Funcionales .....	60
4.	Tabla Tipo Usuario.....	60
5.	Tabla de usuarios .....	60
6.	Tabla Grupos técnicos .....	61

8. Tabla de Servicios .....	61
9. Tabla Estado de Reporte .....	63
11. La tabla de relación Usuario Centro Funcional .....	63
12. La tabla de relación Servicio Centro Funcional .....	64
13. Tabla Súper Usuario .....	64
Sección IV conclusiones y comentarios.....	65
a. Cumplimiento con los objetivos.....	65
1. Funcionalidad del proyecto.....	65
2. Alcanzar la completitud del proyecto .....	67
3. Alcanzar la satisfacción del cliente.....	67
4. Alcanzar haber contribuido con un producto de utilidad .....	67
b. Productos entregados .....	68
1. Entregables.....	68
2. No entregados.....	68
3. Mejoras propuestas .....	68
Experiencias adquiridas.....	69

## Sección I: Resumen

### a. El problema

En la Unidad Estratégica de Negocios Producción de Electricidad (UENPE) del ICE, existe un departamento que brinda servicios de tecnologías de información a toda la UENPE. Los clientes a los que brinda servicios superan los 1000 y están dispersos por todo Costa Rica.

En el departamento de TI optaron por adquirir una aplicación software para apoyarse con la administración de los servicios que brinda el departamento. La aplicación efectivamente facilitó el trabajo. Sin embargo; cuando se desarrolló la aplicación esta fue pensada para usuarios con mucho dominio del contexto donde se brindan los servicios. Lo cual limitó su uso por operadores que no estuvieran involucrados en el ámbito de las TI y particularmente para la UEN.

Además de la limitación anterior no se consideró la posibilidad de que se usara por potenciales usuarios remotos.

Todo lo anterior y con el aumento en la demanda de los servicios de TI el departamento ha experimentado sobrecarga de tareas sin poder tomar ventaja de técnicos remotos que podrían apoyar debido a que no habría una administración efectiva. Por esta razón se optó por readecuar la aplicación existente para usarla como herramienta de apoyo.

Luego de estudiar la situación se concluye que la herramienta requiere dotarla con facilidades para usuarios comunes facilitando la selección de los servicios que se ofrecen. Además establecerle límites para que también se pueda usar por los técnicos remotos que apoyan los servicios de TI en un ámbito regional sin perder los hilos administrativos del departamento de TI.

### b. La solución

Se pensó en un criterio para clasificación de los clientes, partiendo de ello se pudo optar por hacer la clasificación de los recursos que aplican para dichos clientes.

Se determinó los datos que serían necesarios para establecer las mencionadas clasificaciones. Luego se revisó en la base de datos si los datos existentes eran suficientes y tenían las características necesarias para lo que se deseaba realizar.

Luego se hizo una revisión de la aplicación para conocer los cambios que serían necesarios para adaptarla a los nuevos requerimientos.

El dato fundamental escogido en torno al cual se consideró el éxito de la modificación es el "centro funcional" esto es un número que se utiliza en el ICE para identificar de manera única un conjunto de recursos que pueden ser personas o activos. También se consideró necesario un identificador de los usuarios de la aplicación y un identificador para los servicios que ofrece el departamento de TI.

Luego de revisar los datos de la base de datos se concluye que estos existen en la misma.

Se concluyó que lo que se requería para ajustar la aplicación a los nuevos requerimientos era relacionar los datos adecuadamente para lograr un nuevo comportamiento de la aplicación.

De la revisión de la aplicación se desprendió la necesidad de crear dos nuevas pantallas para la administración de las nuevas relaciones usuarios-centros funcionales y servicios-centros funcionales. Por otra parte se requirió hacer importante trabajo principalmente en la capa de datos en tablas, en procedimientos almacenados y sobre todo en métodos de consultas algunas nuevas y otras que se redefinieron.

Con este tratamiento tanto de los datos como de la aplicación fue suficiente para adaptarla a los nuevos requerimientos lo que se puede calificar como exitoso.

## C. Conclusiones

Resultó muy acertada la decisión en el departamento de TI de la UENPE de invertir en optimizar la aplicación Control de Averías que ya tenían. Esto porque se rescata las ventajas que la misma ofrecía y el conocimiento que ya habían desarrollado los usuarios. Por otra parte se había identificado las debilidades de la misma lo que facilitó enfocar el esfuerzo en atacar dichas debilidades.

Luego de haber conocido la aplicación en profundidad se puede afirmar que en ella radica un producto de excelente calidad. Desde todo punto de vista habría sido una verdadera lástima dejarlo en desuso.

Se aprovecha este hecho para reconocer que no siempre lo más viable es gastar en nuevos productos sino que como es este caso hay situaciones en donde lo más recomendable es mejorar un producto cada vez más hasta alcanzar un punto óptimo. Esto produce madurez y experticia en los desarrolladores así como productos diferenciados.

## Sección II: Descripción del problema

### a. Contexto del proyecto

#### 1. Instituto Costarricense de Electricidad

El proyecto se desarrolló en el Instituto Costarricense de Electricidad, es una institución estatal autónoma de Costa Rica, para el desarrollo de la energía eléctrica y de las telecomunicaciones.

Concretamente se desarrolló en el sector electricidad en la Unidad Estratégica de Negocio Producción de Electricidad (UENPE), en el Departamento de Tecnologías de Información.

#### Antecedentes de la Empresa

En 1948 un grupo de ingenieros eléctricos y civiles encabezados por Jorge Manuel Dengo Obregón, presenta a la Junta Directiva del Banco Nacional un documento titulado "Plan General de Electrificación de Costa Rica" La trascendencia de esta iniciativa fue tal, que el Banco Nacional lo remite al Gobierno de la República para que lo analizara y el resultado fue la creación del Instituto Costarricense de Electricidad ICE, el 8 de abril de 1949, como una Institución Estatal Autónoma.

Actualmente el ICE está dividido en tres áreas principales: Sector Electricidad, Sector Telecomunicaciones, y Sector Gestión Administrativa.

El área de TI aquí presentada pertenece a la UEN Producción de Electricidad del Sector Electricidad, atiende averías informáticas de diversa índole a más de 1000 usuarios distribuidos en los centros de producción de todo el país.

La figura siguiente corresponde al organigrama de la UEN Producción de Electricidad para la cual se desarrollará el proyecto, ésta en conjunto con la UEN de Transporte, la UEN de Proyectos y Servicios, y la CNFL conforman el Sector de Energía del ICE.

## 2. Organigrama de la UEN Producción

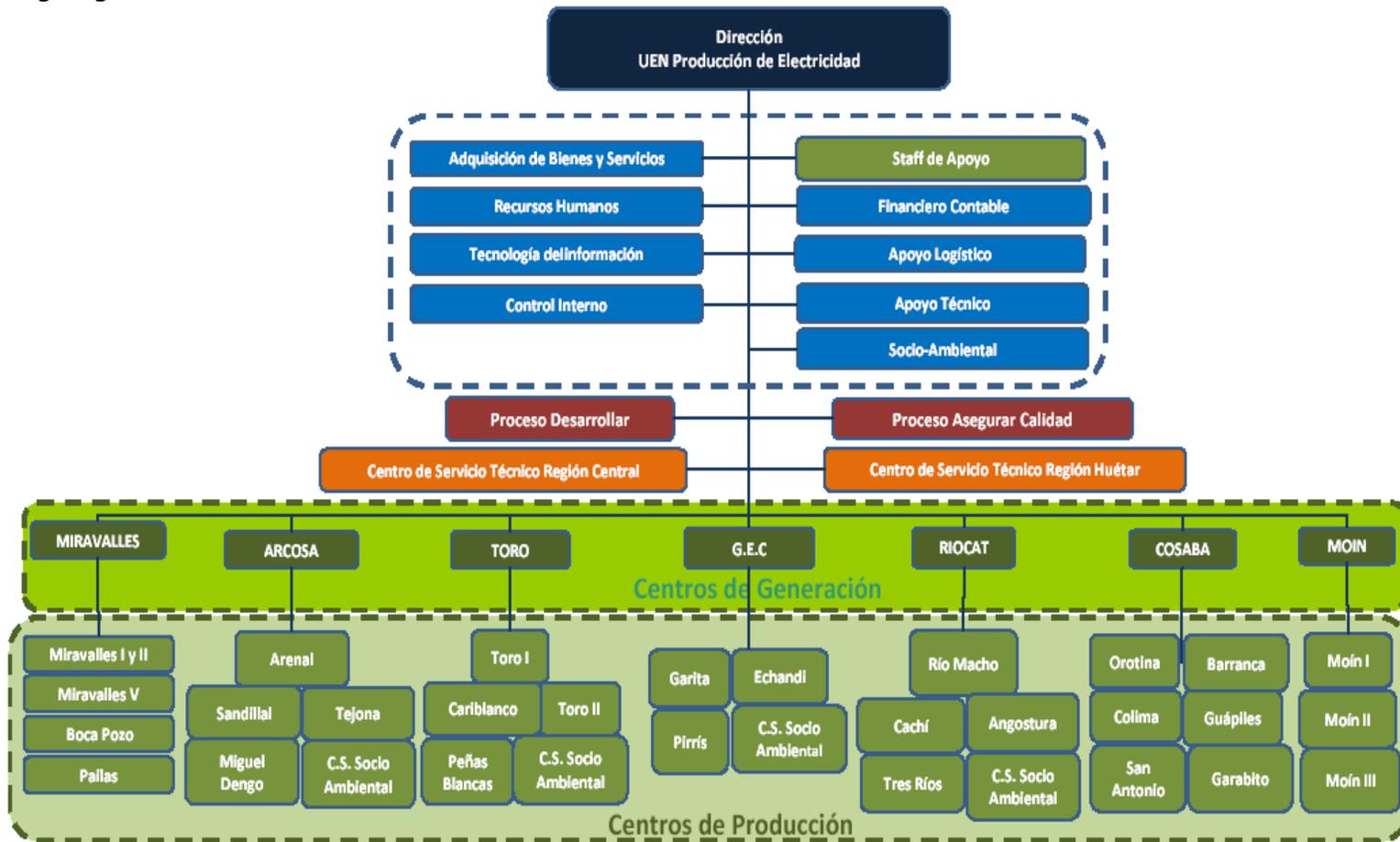


Figura 1: Organigrama de la UENPE

## Antecedentes del Proyecto

Este proyecto viene a mejorar una aplicación software existente que actualmente está en uso, la cual constituye una herramienta para el área de TI de la UEN Producción de Electricidad del ICE, la aplicación se utiliza en la gestión administrativa de las averías informáticas de los clientes internos a la UEN que son atendidos por el área de TI. La gestión de averías y servicios es un proceso reiterado ya que es considerable los activos TI (hardware y software) que se mantienen. La aplicación acompaña el servicio requerido, desde que se concibe la solicitud por medio de la confección de un reporte, hasta que es resuelto y aceptado por el solicitante del servicio. El solicitante normalmente debe pertenecer al mismo centro funcional (división lógica en el ICE) al cual pertenece el activo que requiere el servicio.

En el pasado en el departamento de TI se apoyaban en hojas electrónicas pasando luego a la actual aplicación, la cual ofrece facilidades excepto en su alcance ya que no fue concebida para aplicarla en todos los centros funcionales de la UEN, lo cual limita la posibilidad de usarla por usuarios potenciales distribuidos en los centros de generación.

Los principales usuarios de la aplicación del grupo de TI están conformados por ingenieros, técnicos y operadores. Algunos ingenieros como Johnny Pérez además de ser el mayor soporte técnico tiene labores administrativas de las actividades de TI como son: crear la cartera de servicios y los grupos técnicos que darán soporte a cada uno de esos servicios, con las modificaciones realizadas en el presente proyecto, aparecen nuevas actividades como crear las relaciones de servicios a centros funcionales y las relaciones de usuarios a centros funcionales; Los técnicos son los encargados de ejecutar los servicios, en el contexto de la aplicación cumplen dos papeles, como usuarios de la misma y como técnicos propiamente para asignar a un servicio por parte del operador; Los operadores entre otras funciones también son usuarios de la aplicación de gestión de averías. La principal interacción que tiene el operador con la aplicación es el registro de un reporte de avería.

### 3. Diagrama general del proceso.

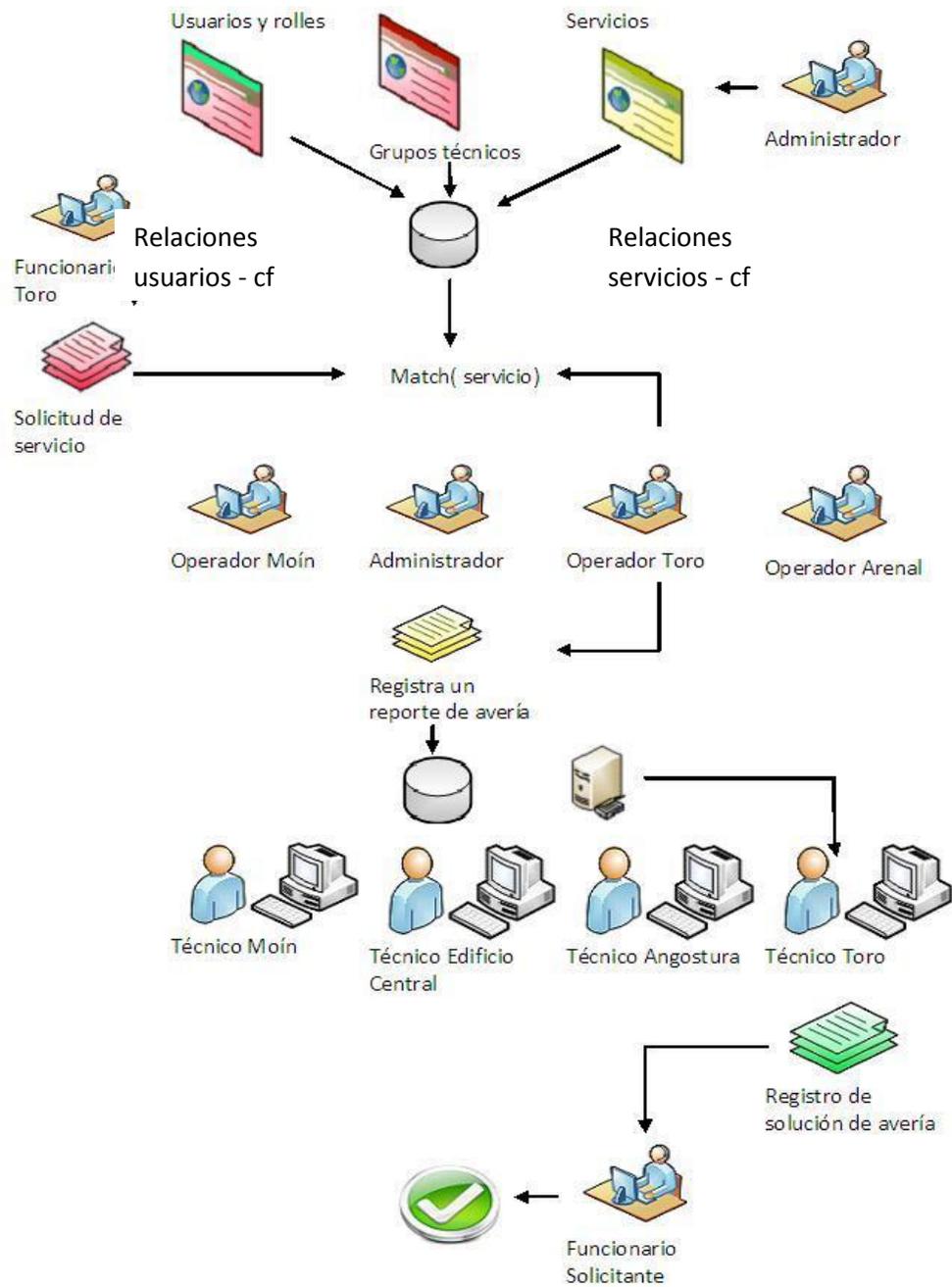


Figura 2: Diagrama de proceso general de atención de averías

Con objeto dar una idea detallada de los principales procesos que se ejecutan según el rol de los usuarios se presentan las siguientes ilustraciones:

4. Diagramas de flujo del proceso, según rol de los usuarios

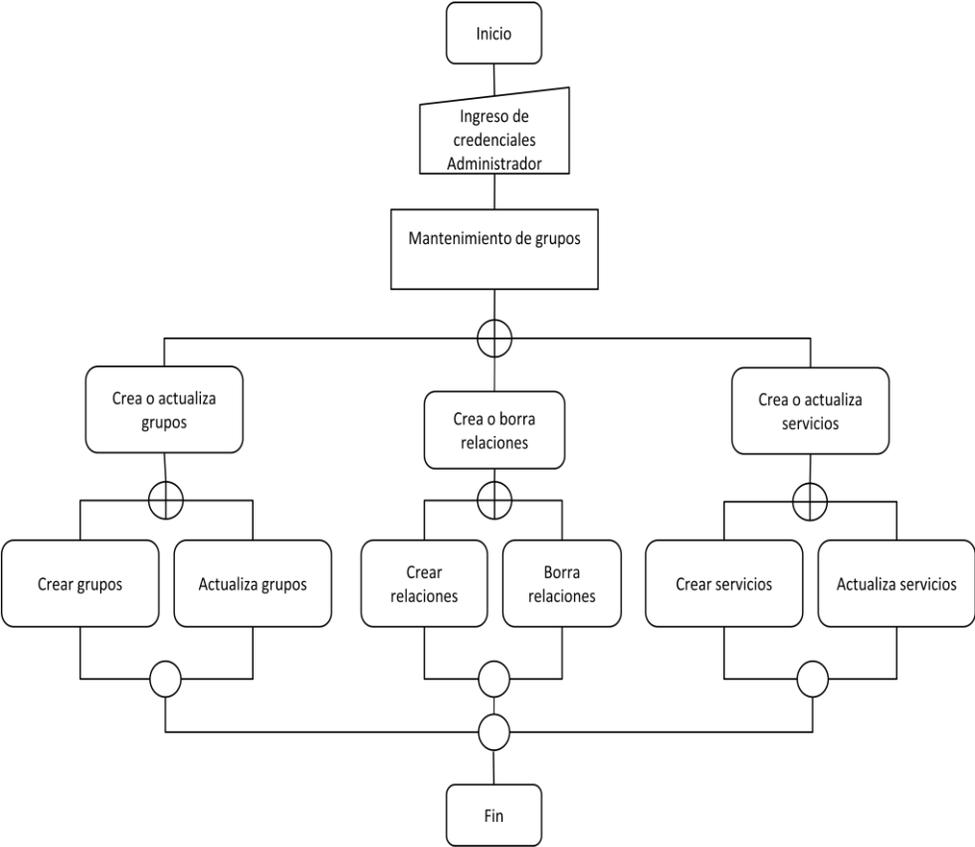


Figura 3: *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*; Proceso para crear grupos de técnicos y servicios ofrecidos y relaciones servicios-centros funcionales y relaciones usuarios-centros funcionales

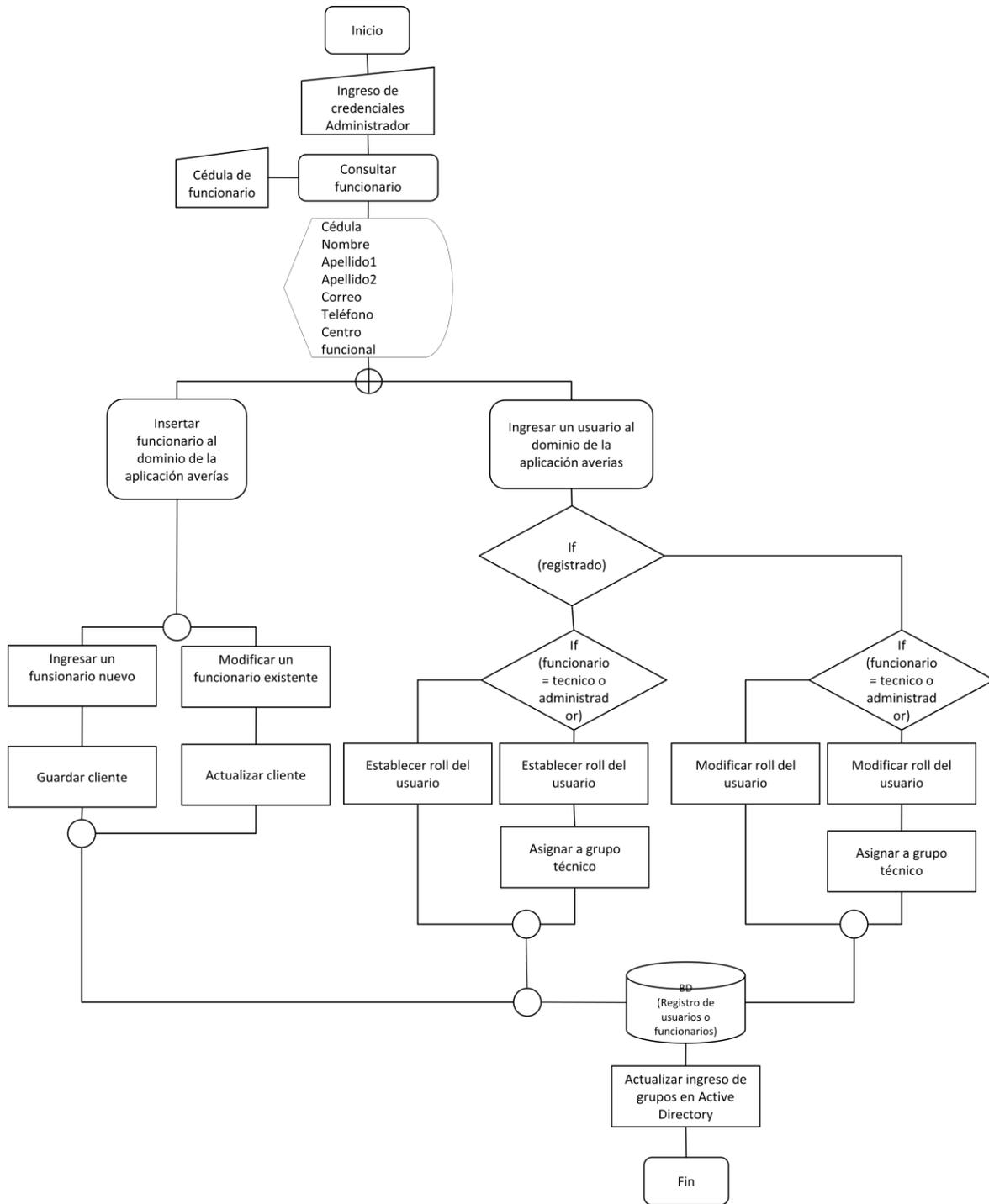


Figura 4: ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.; Inclusión de funcionarios y usuarios para la aplicación

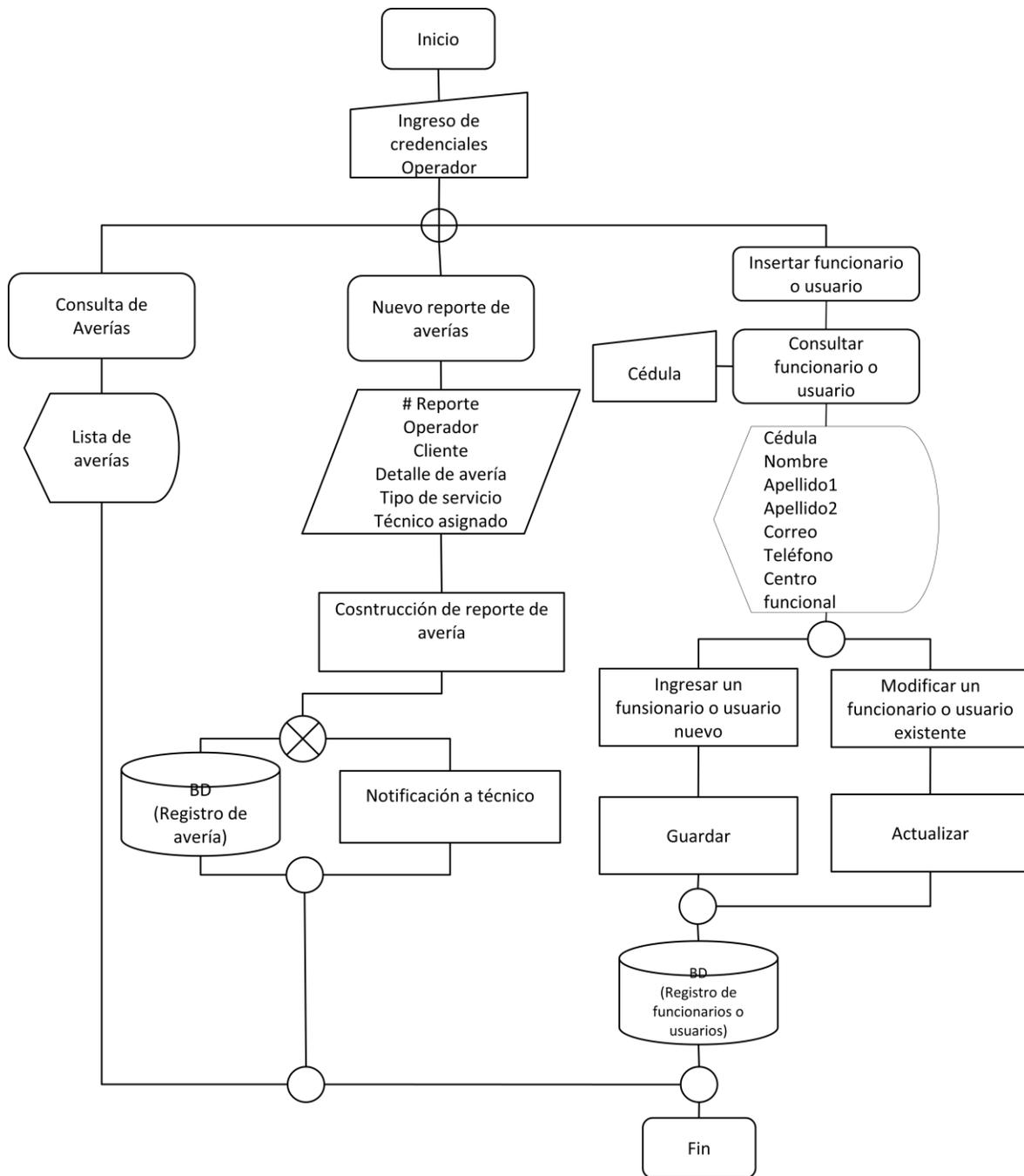


Figura 5: Operador; Consulta y creación de reportes de avería. Inclusión de funcionarios o usuarios para la aplicación

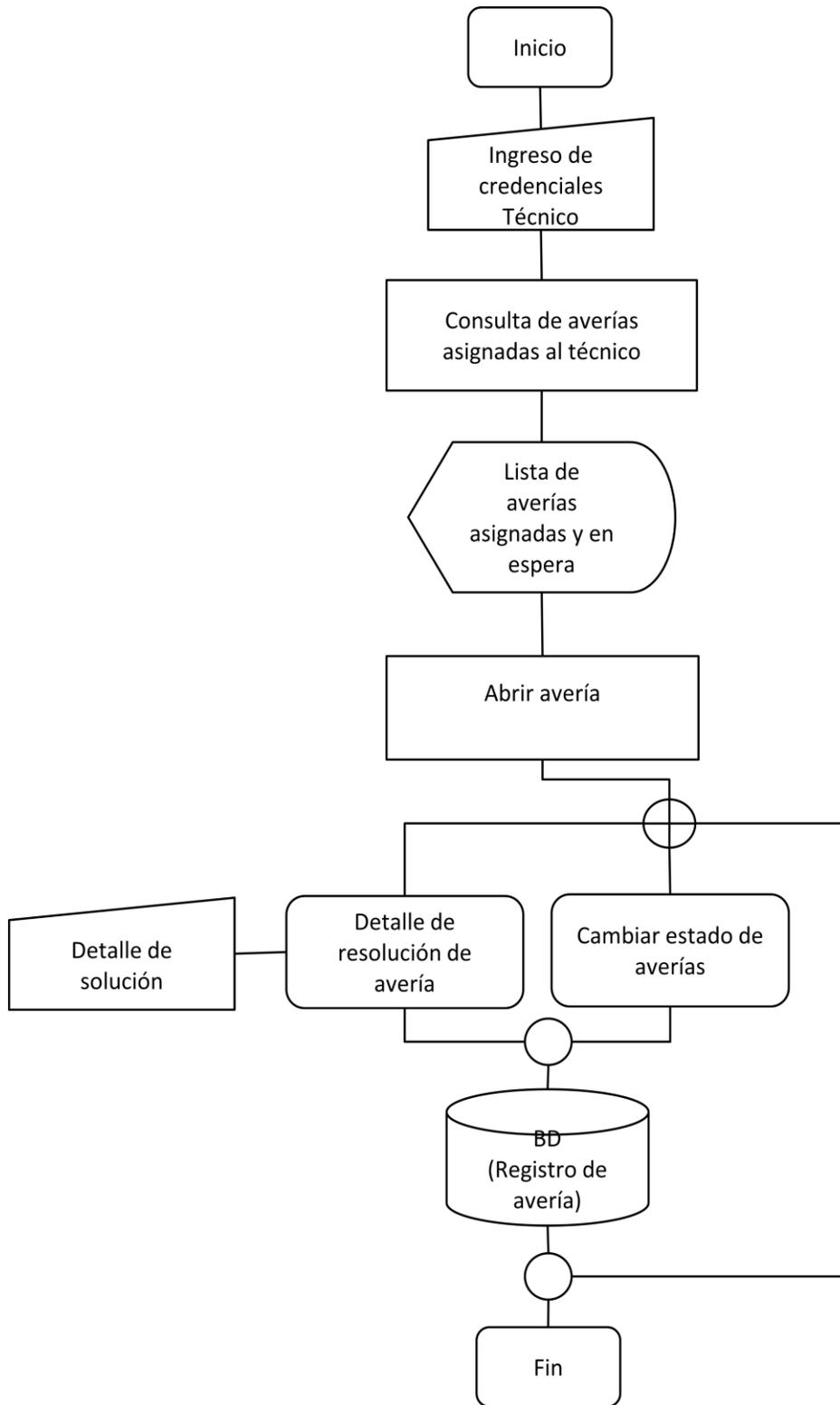


Figura 6: Técnico; Aplicación para atención de averías

Con el incremento en los activos de TI, este grupo de trabajo ha venido creciendo en funcionarios, radicados en otras zonas. Esto permite descentralizar servicios de atención para tener presencia en diferentes lugares del país. Se procura así una respuesta más oportuna para los clientes internos, entre lo que destacan los Centros de Producción que están dispersos en varias zonas del país. Algunos Centros de Generación son: La Garita en la zona central; La Angostura en Turrialba; Arenal, Miravalles estos últimos en la zona de Guanacaste; el centro de Generación Toro en la zona norte del país que contiene las plantas de Toro I, Toro II, Peñas Blancas, Cariblanco y próximamente Toro III. Entre otros centros de generación.

Es importante para este proyecto saber que en el ICE se hace una división lógica denominada "centros funcionales" estas divisiones son en atención a las zonas y envuelve a funcionarios y activos. Esto tiene como propósito especial la cuantificación de costos por cada división. Las mejoras que se desarrollarán en la aplicación existente justo permiten modificar el alcance para que el área de TI pueda administrar las averías informáticas con cobertura en todos los centros funcionales que pertenecen a la UEN de Producción de Electricidad.

## b. Descripción del problema.

### 1. Enunciado del problema

El problema consiste de una "distribución deficiente de la carga de trabajo que producen las averías y servicios de la UENPE que atiende el departamento de TI" según se puede verificar en el siguiente árbol de problemas.

## 2. Árbol de problemas

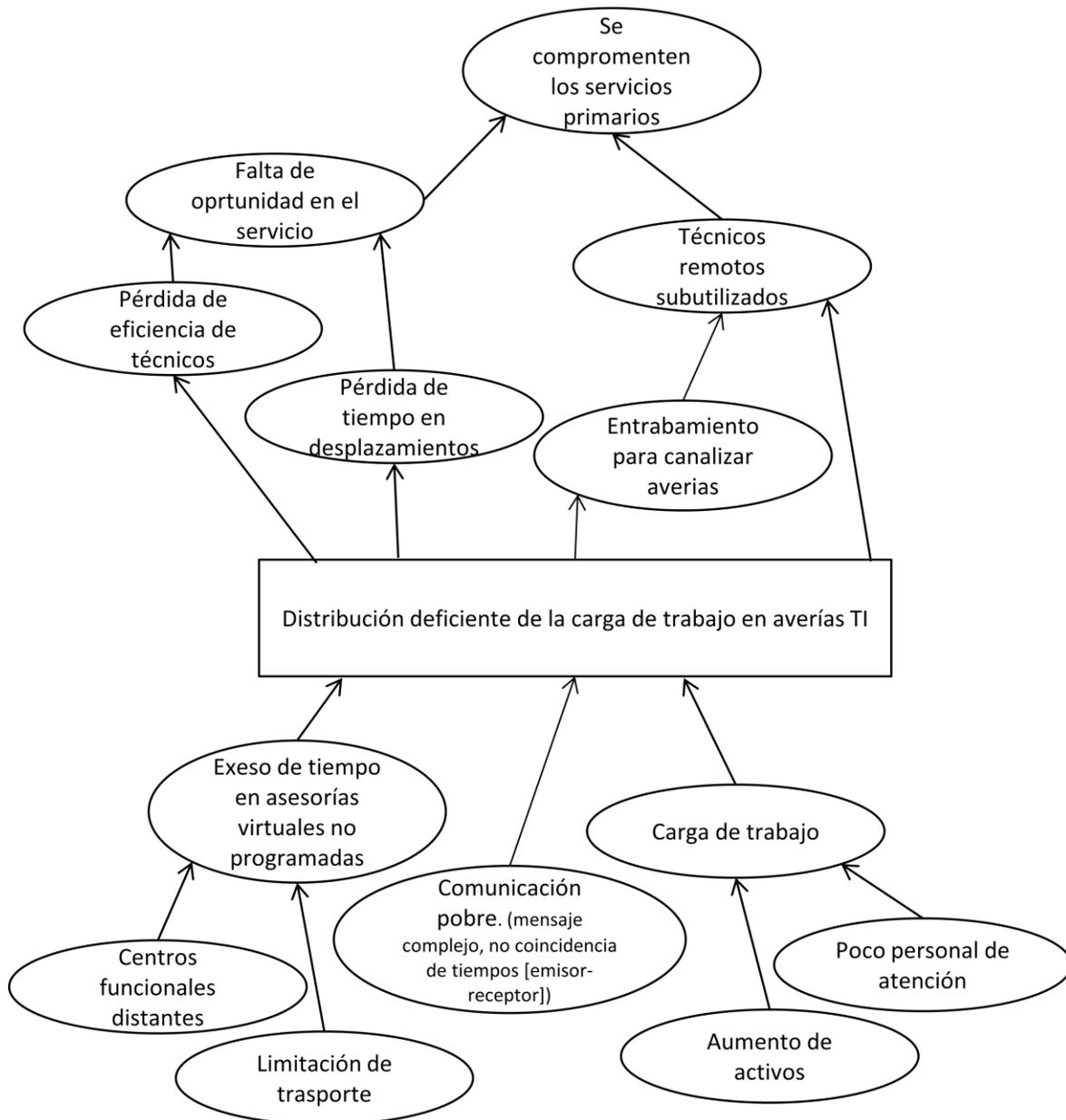


Figura 7: Árbol de problemas

El departamento de TI de la UENPE mantiene los recursos informáticos de dicha UEN. La creciente demanda en el servicio obliga a utilizar los recursos de atención de manera óptima para lograr una respuesta adecuada a los clientes internos.

Alguna de las medidas tomadas por el departamento de TI para optimizar la gestión es, apoyarse en una aplicación software que le permite una mejor administración de los recursos, aplicables a los servicios técnicos que brinda en la resolución de averías informáticas y otros requerimientos. Las solicitudes tienen origen en cualquiera de los centros funcionales de la UEN.

Como se mencionó arriba los centros funcionales consisten de una división por zonas dentro de la UEN que contiene funcionarios y recursos, entre otros los recursos informáticos.

Debido al incremento de uso de tecnología los centros funcionales han crecido en activos informáticos al punto que también se ha requerido de funcionarios que constituyan una extensión del departamento de TI dedicados a dar apoyo y servicio de resolución de averías en centros funcionales remotos. No obstante; estos funcionarios operan bajo las políticas del departamento de TI aunque radican en otras zonas.

La aplicación software utilizada por el departamento de TI para la atención de averías no se concibió para una gestión que reconozca diferentes centros funcionales, por lo que cumple muy bien para usarse solo por operadores y técnicos del centro funcional de área de TI local al edificio principal del ICE.

De lo anterior se deduce que el problema principal que se desea resolver aquí es alcanzar que la misma facilidad que ofrece la aplicación actual en: agilidad, optimización de recursos y control del proceso de los servicios en curso, pueda ser adaptada en cada centro funcional. Sin embargo; la aplicación debe mantener los hilos administrativos desde el departamento de TI ubicado en el edificio central del ICE. Dicho de otra manera, la aplicación debe modificarse para incorporar en su gestión los recursos de los diferentes centros funcionales.

De no hacerse esta mejora en la aplicación existente se dificulta la labor administrativa de los servicios que ofrece el departamento de TI de la UENPE en los centros funcionales remotos. Con la consecuencia directa sobre la disponibilidad de los servicios que cumplen los recursos informáticos en dichos centros funcionales, esenciales para el cliente interno. A su vez podría extenderse la afectación a otros servicios administrativos y funcionales que incluso podrían repercutir en los servicios primarios que brinda la institución en el suministro de energía a la población costarricense.

### 3. Enunciado de la solución

Ya es reconocida la facilidad que brinda la aplicación actual en términos de control y optimización de recursos. Lo cual favorece el proceso de administración de averías informáticas y otros servicios por parte del departamento de TI al servicio del cliente interno.

El proyecto aumentó la cobertura, extendiendo hacia los centros funcionales de la UENPE las facilidades que tiene la aplicación. Las modificaciones afectaron dos ambientes principales de la aplicación, uno en la parte que podría llamarse operativa. Esto es donde el operador construye o registra los reportes de avería (orden de trabajo). En la interfaz, no se nota cambios importantes porque el usuario seguirá tratando con listas de servicios así como listas de técnicos para asignar al caso del servicio solicitado. Sin embargo; luego del proyecto dichas listas de servicios y técnicos son previamente delimitados según el centro funcional al que se esté brindando el servicio.

El otro ambiente arriba mencionado es en el campo administrativo de los datos existentes, como son: usuarios, servicios y centros funcionales. Esta parte es un desarrollo nuevo que se incorporó a la aplicación que incluye dos nuevas ventanas. La ventana de relaciones de usuarios-centros funcionales y la ventana de relaciones servicios-centros funcionales. En este ambiente el usuario administrador hace el asocie de los servicios y de los técnicos con los centros funcionales. Para ello se creó las pantallas que permiten realizar las operaciones de asocie.

Esas operaciones son posibles apoyadas en nuevas tablas en la base de datos del sistema. Las nuevas tablas (de relaciones) justo contienen las relaciones necesarias para satisfacer el requerimiento de ampliar el alcance de la aplicación hasta los demás centros funcionales, al permitir hacer filtros por departamentos.

Con estos cambios que no son radicales la aplicación tendrá la versatilidad de poder usar sus ventajas en todo el ámbito de la UENPE. Por medio de la incorporación de usuarios potenciales. Logrando comodidad y mejora en el desempeño de la administración de los servicios ofrecidos por el departamento de TI.

#### 4. La descripción de los patrocinadores (“stackholders”)

Este proyecto ha carecido de diversidad de stackholders con solo la participación de dos de ellos. El Ing. Johnny Pérez Barrientos, es coordinador principal del área de TI de la UENPE. Además de ser un usuario regular de la aplicación, es el que administra los roles de los usuarios de dicha aplicación y también administra los servicios que se ofrece a los centros funcionales. Con el presente proyecto también será el que define las relaciones entre usuarios, y servicios respecto de los centros funcionales.

El Ing. Johnny Pérez, constituyó el canal de comunicación oficial en el presente proyecto y suministró todos los insumos para la definición del mismo. Además proporcionó los archivos fuentes, herramientas, y autorizaciones que en se requirió para el desarrollo del proyecto. El objetivo principal del ingeniero en torno al proyecto es que la aplicación le permita ampliar a otros centros funcionales las facilidades que ya ofrece el sistema, principalmente mediante la incorporación de colaboradores de TI como usuarios potenciales de la aplicación. Logrando los usuarios el grado de independencia que justo se consigue con la modificación realizada, como se ha mencionado la modificación delimita y puntualiza los recursos.

El otro stakeholder es el Técnico, Juan Bautista Zamora Céspedes, su participación no es oficial en este proyecto pero él pertenece a los centros funcionales remotos que ya se han mencionado en este documento. Trabaja para el Centro de Generación Toro; atiende los Centros de Producción de Toro I, Toro II, Peñas Blancas y Cariblanco. Los aportes de Juan Bautista han sido muy importantes porque por medio de él se comprueba que no se conoce acerca de la aplicación que usan en el área de TI para la atención de averías, pese a que los servicios de TI son su actividad principal. Esto verifica el interés del Ing. Johnny Pérez por incorporar los centros funcionales remotos.

Cuando se referido en este documento a usuarios potenciales, se trata de funcionarios como Juan Bautista que trabaja en servicios TI, sin embargo; hasta ahora no utilizaba la aplicación porque posiblemente requería constante intervención del Ing. Johnny Pérez para mantener el control administrativo del servicio.

La entrevista con Juan Bautista también permitió aumentar el conocimiento acerca de las actividades de TI en la UENPE.

## 5. Resumen de Necesidades y Expectativas

Las necesidades del departamento de TI en torno a este proyecto van desde optimizar los recursos humanos, lo que se traduce en disponibilidad y confiabilidad de los recursos informáticos; Estandarizar la administración de atención de averías y prestación de otros servicios; Incorporar todos los centros funcionales bajo el mismo esquema de administración de los servicios; Obtener control de los servicios brindados en los centros funcionales remotos.

La expectativa que se tiene de la solución es lograr agilidad y control de los servicios que se brindan, inspirados en la facilidad que actualmente ofrece la aplicación, tal que pueda ser transferida al resto de la UENPE.

El problema actual es la dificultad de optimizar y controlar los procesos de servicios de atención de averías en los centros funcionales remotos.

Estos problemas pueden eventualmente extenderse hasta otros procesos internos complementarios propios de la gestión normal de los servicios que ofrece la institución.

Por tanto la solución siguió siendo la misma aplicación con modificaciones que le permiten envolver los centros funcionales remotos. Con ello se logró que todos los servicios brindados por el departamento de TI tanto los locales como los remotos pasen a través de la aplicación. Esto permite un mayor control y por primera vez lograr registro de todas las actividades que ofrece el departamento por medio de colaboradores remotos. Por otra parte la aplicación mejora el proceso de comunicación de una avería o servicio hasta su resolución porque confiere autonomía y respuestas por medio de la delimitación y puntualización de los recursos aplicables. Por ejemplo en la aplicación misma se responde que servicios y que técnicos aplican para un cliente dado.

Otra ventaja en adelante será los registros históricos que podrían ser objeto de consultas futuras, ya sea para algún propósito estadístico como también para procesos de auditoría, los cuales enrolan cada vez más áreas por ser una institución que se perfila hacia las certificaciones internacionales.

#### 6. Perspectiva, supuestos y dependencias del producto

La aplicación actual constituye una verdadera herramienta adaptada a las necesidades del área de TI de la UENPE, es una aplicación sencilla pero efectiva para administrar los servicios de TI. No obstante; se considera completa una ahora que se extendió para usarse con cobertura en toda UENPE. Además que ofrece agilidad al operador para escoger los servicios que aplican para una avería dada, con lo cual también se facilitó escoger el técnico, pues los servicios están precedidos de los grupos técnicos y estos a su vez integrados por los técnicos propiamente.

La aplicación contiene los elementos básicos como son el registro de una solicitud de servicio, el responsable del servicio, el informe final y el tiempo de atención.

Respecto de la administración de los usuarios en el ámbito de toda la UENPE se mantiene el esquema actual con ayuda del **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

La aplicación tiene algún grado de dependencia de la base de datos identificada como de "recursos humanos" desde la cual se toma las personas y los centros funcionales. Sin embargo; son datos fundamentales en la institución los cuales se espera que estén siempre y además protegidos. La mayor afectación podría darse por interrupciones en el servicio para mantenimiento. Lo que posiblemente sea programado como se ha observado en otros casos, tal que las indisponibilidades ocurran en horas no hábiles.

#### 7. Requerimientos no funcionales

Se requiere que la aplicación mantenga el desempeño y la confiabilidad actuales, además de que las interfaces con la extensión de la aplicación no presenten grandes contrastes con el diseño actual de la misma, último que efectivamente se logró armonizar.

#### 8. Características generales

La aplicación es de tipo escritorio, conservará su base operacional actual y los cambios serán principalmente en el ámbito de los datos de cada operación de registro.

Las operaciones de registro, consulta y modificación de una avería o servicio estará delimitado por un equipo humano en torno al centro funcional al que pertenecen con algunas excepciones cuando la especialidad del técnico principalmente así lo requiera.

## C. Análisis de riesgos

### 1. Riesgos del proyecto con causa en el cliente

<u>i.</u> Nombre del riesgo	<u>ii.</u> Categoría del riesgo	<u>iii.</u> Causa del riesgo	<u>iv.</u> Impacto del riesgo	<u>v.</u> Probabilidad del riesgo	<u>vi.</u> Exposición del riesgo	<u>vii.</u> Evasión del riesgo	<u>viii.</u> Mitigación del riesgo	<u>ix.</u> Contingencia del riesgo
Falta de recursos necesarios para desarrollar	Personas	Trabajo remoto al departamento de TI	Bajo Bajo 1-5 Alto	15%	0,15 de [5 = 100%]	Aumentar la comunicación y apersonarse al área de TI	Uso de recursos alternativos	Buscar alcances off line
Pese a que las herramientas de desarrollo que había que instalarlas, eran remotas y se requería claves de acceso a servidores en otros dominios. Se logró contar con los recursos necesarios oportunamente.	El riesgo radicaba efectivamente en la disponibilidad y voluntad de personas. Gracias al hecho de tratarse de una entidad razonable. La colaboración fue profesional y con verdaderas muestras de interés.	La disponibilidad de canales de comunicación como teléfono, correo y Office Communicator y la misma intranet. Permitieron que el trabajo remoto no tuviera dificultades	No contar con backups, credenciales o ambientes de desarrollo completos provocan importantes pérdidas de tiempo incluso la inhabilitación para desarrollar. No obstante; esas situaciones no se presentaron.	La probabilidad de ocurrencia se mantuvo durante un tiempo. No, obstante en el momento que aparecieron los recursos el tiempo fue suficiente para completar el proyecto	La exposición no parece alta. Sin embargo; pudo crecer muy rápidamente con el tiempo. La exposición alcanzó un 15% de riesgo.	Ante el pequeño riesgo que se tuvo. Se solicitó los recursos por medio de un correo y se tuvo una buena respuesta.	Se valoró la posibilidad de conseguir las herramientas de desarrollo e iniciar en un ambiente fuera de línea que permitiera un engranaje con lo que realmente existe. No se tuvo que acudir a ello.	Se pensó en hacer desarrollo fuera de línea, tratando de generar alcanzables que puedan ser evaluados y verificados. Y que mantuvieran el carácter de práctica de especialidad. No fue necesario.

## 2. Riesgos del proyecto con causa en el desarrollador

<u>i.</u>	<u>ii.</u>	<u>iii.</u>	<u>iv.</u>	<u>v.</u>	<u>vi.</u>	<u>vii.</u>	<u>viii.</u>	<u>ix.</u>
Nombre del riesgo	Categoría del riesgo	Causa del riesgo	Impacto del riesgo	Probabilidad del riesgo	Exposición del riesgo	Evasión del riesgo	Mitigación del riesgo	Contingencia del riesgo
Tiempo compartido	Políticas	Atención de averías espontáneas	Medio = 1 Bajo 1-5 Alto	10%	0.10 de [5 = 100%]	Acuerdos previos	Negociación con similares	Tiempo adicional
Me concedieron el tiempo para hacer práctica dentro de la empresa en que trabajo. Pero tuve que acordar prestar mis servicios en caso de averías en el proceso al que sirvo.	El proceso al que sirvo tiene altas exigencias en índices de disponibilidad y confiabilidad que se deben resguardar.	La práctica de especialidad debo sobrellevarla en convivencia con el trabajo. Aunque cuento con los permisos formales para dedicarme a la práctica que tuve que adquirir compromisos de atención de averías en caso de que ocurran.	El riesgo fue muy bajo porque las fallas fueron menores y no afectaron el tiempo dedicado al proyecto. La participación más importante que tuve ocurrió en fin de semana por lo que no afectó el proyecto.	La probabilidad de ocurrencia es baja principalmente de corta duración	La exposición de riesgo es muy favorable estimada en 10% de riesgo total.	Se acordó con las jefaturas previamente las condiciones entre partes para los permisos que me permitieran dedicarme a la práctica durante el periodo que correspondió. Solo quedando obligado a prestar servicios un 100% en caso de avería en el proceso.	Se solicitó ayuda a compañeros para respaldar mi ausencia, principalmente para las labores programadas que requiere el proceso y en las que normalmente participo.	Igual que en el riesgo anterior debo hacerme de las herramientas de desarrollo para en caso de ser necesario poder trabajar en tiempo extra desde mi casa. No obstante; no fue necesario.

## d. Objetivos y Alcances del sistema

### 1. Generalidades

Finalizado el proyecto, el objetivo es que cuando ocurra un reporte de avería o demanda de servicio en cualquier centro funcional. La aplicación permite la gestión del servicio requerido por usuarios en un ámbito ampliado a toda la UENPE.

Se conservó las facilidades para asignar el funcionario que origina el reporte, el operador puede registrar el reporte igual que antes. Mayor facilidad de encontrar los servicios aplicables para dicho reporte así como los técnicos destacados para el servicio. Aquí se logró la mayor ventaja pues los servicios se aplicarán de manera dirigida. Antes para asignar un servicio había que escogerlo de entre decenas de estos. Una vez que se implementó la mejora la lista de los servicios a aplicar se reducen a los que exactamente fueron definidos para el centro funcional. Lo cual facilita la escogencia del servicio. También considérese que los servicios llevan implícito los grupos técnicos y los grupos técnicos a su vez contienen a los técnicos, lo cual también se traduce en facilidad para asignar los técnicos.

Lo más importante, todas las entidades que se asignan para formar el reporte del servicio o avería pertenecerán al centro funcional demandante del servicio con excepciones previas a criterio del administrador principalmente porque no exista el recurso humano en el centro funcional.

La aplicación conserva las facilidades que ya tenía, como son: el técnico podrá ingresar informes respecto del servicio realizado y hacer cierre de reportes o poner en resuelto. También, el sistema conservará la facilidad de generar reportes perfilados al técnico o al administrador.

El principal interés de ampliar el alcance de la aplicación a toda la UENPE tiene como objetivo principal hacer la mejor distribución de la carga de trabajo que se atiende. Según se verifica en el siguiente árbol de objetivos.

## 2. Árbol de objetivos

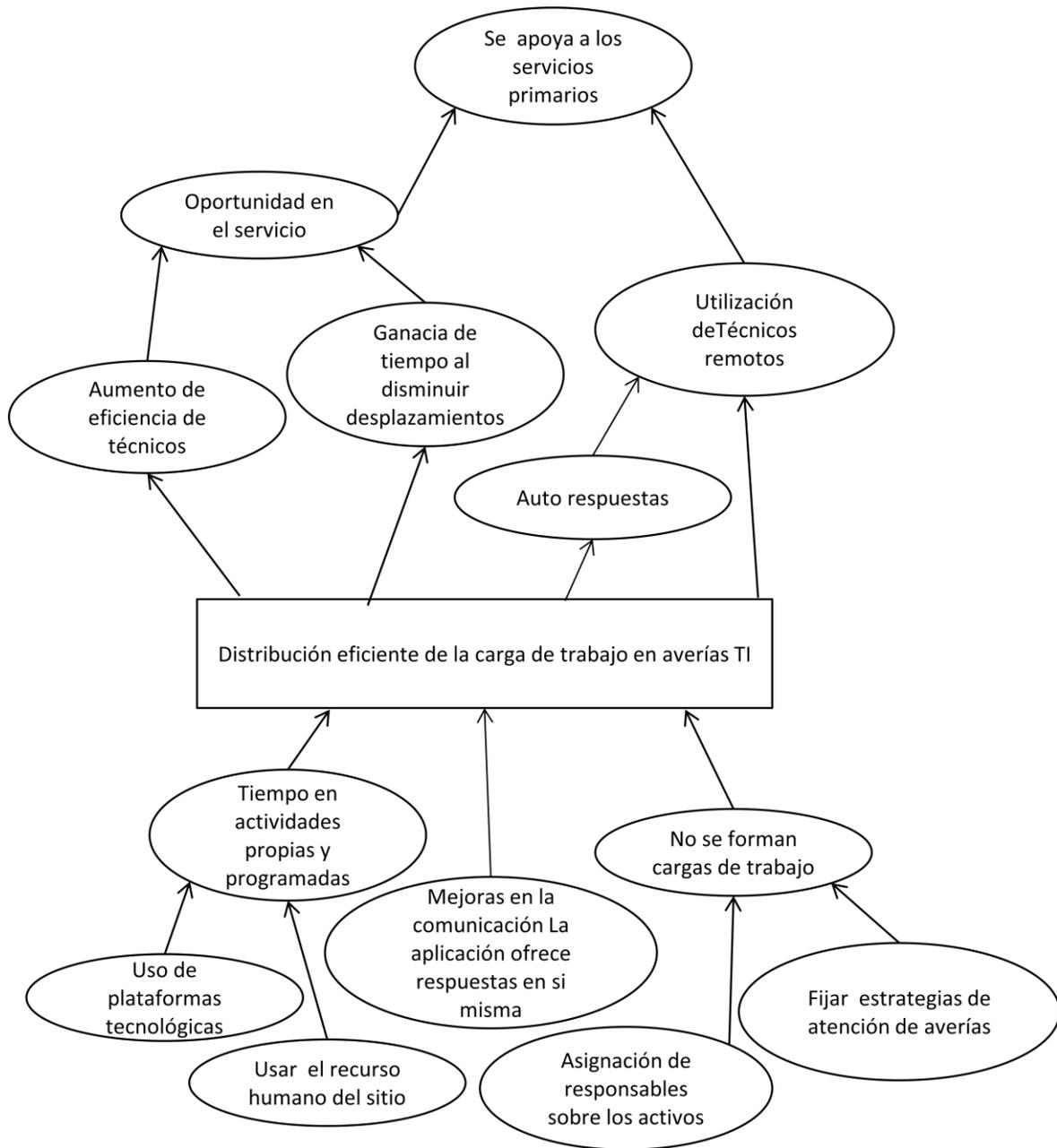


Figura 8: Árbol de objetivos

### 3. Objetivos generales

- i. Implementar nuevas funciones a la aplicación Control Averías de gestión de servicios de TI. Para optimizar recursos y mejorar la distribución de las cargas de atención de averías y servicios de TI.

### 4. Objetivos específicos

- i. Aprovechar la plataforma tecnológica en la gestión de averías de TI
- ii. Utilizar el recurso humano de TI que está dentro de los centros funcionales
- iii. Facilitar a los usuarios la interacción con la aplicación
- iv. Invertir más tiempo en actividades programadas y menos en improvisaciones por averías de TI.
- v. Facilitar la asignación previa de grupos de atención para los activos
- vi. Evitar la acumulación de averías o servicios de TI.

### 5. Funciones principales del sistema.

Se mencionan aquí solo las funciones nuevas o que se modificaron.

Como se ha dicho antes, el sistema consiste de una aplicación de escritorio personalizada para la administración de los servicios de informática que brinda el departamento de TI de la UENPE.

Entre las principales funciones afectadas, se reconocen desde una vista general de la aplicación como un todo:

Una función de tipo administrativa: en este caso se refiere a; administración de los datos, que más bien tienen el carácter de entidades. Estos son: los servicios que ofrece el departamento de TI, los técnicos que dan servicios TI, y los centros funcionales de la UENPE.

Es aquí donde el administrador define los servicios que el departamento pone a disposición así como cuáles son las personas designadas para las tareas y para cual centro funcional deben aplicarse.

Antes el administrador asignaba técnicos con base en su perfil de cara a una determinada solicitud de servicio, la mejora permite al administrador también decidir cuales técnicos asignar con base en la localidad de la avería o servicio, lo cual es estratégico para aprovechar los recursos y las mejoras en la oportunidad del servicio.

La otra es una función de tipo operativa: Es justo aplicar la asignación de los recursos con facilidades de proyección hacia los centros funcionales. Es consumir la facilidad que se confirió al administrar los datos antes mencionados de una cierta manera. Todo esto cuando se dé un evento real que requiera el registro o confección de un reporte de servicio (orden de trabajo).

#### d. Alcances

- a. Aumento de la eficiencia de los técnicos
- b. Ganancia de tiempo por medio de la disminución de desplazamientos
- c. Disminución de consultas acerca de que personas o servicios a que se deben aplicar a un cliente dado
- d. Aumento de la oportunidad en el servicio
- e. Mayor participación de los técnicos radicados en los centros funcionales remotos
- f. Apoyo a los servicios primarios

## Sección III Solución implementada

### a. Arquitectura conceptual de la solución

#### 1. Modelo anterior

Este proyecto se desarrolló para el departamento de TI de la UEN Producción de electricidad del ICE, sobre la aplicación denominada Control Averías.

Ese departamento atiende a más de mil clientes. Los clientes están agrupados por divisiones lógicas denominadas centros funcionales. Los centros funcionales están dispersos por todo el país.

El departamento de TI se apoya en la aplicación de software mencionada para administrar las averías o servicios que atiende.

El modelo anterior de prestación de servicios TI, se puede representar en la figura siguiente, tal que las averías se administran con ayuda de la aplicación únicamente por el grupo de TI.

No obstante; existen otras personas de apoyo a TI en algunos centros funcionales que realizan las tareas pero que no hacen uso de la aplicación Control Averías. Lo anterior es debido a que la aplicación reconoce todos los clientes de la UEN, pero no discrimina cuales usuarios (operadores y técnicos) corresponden a un centro funcional específico. Lo cual es necesario para que puedan usar la aplicación de manera autónoma y así liberar sobrecarga de trabajo al departamento de TI.

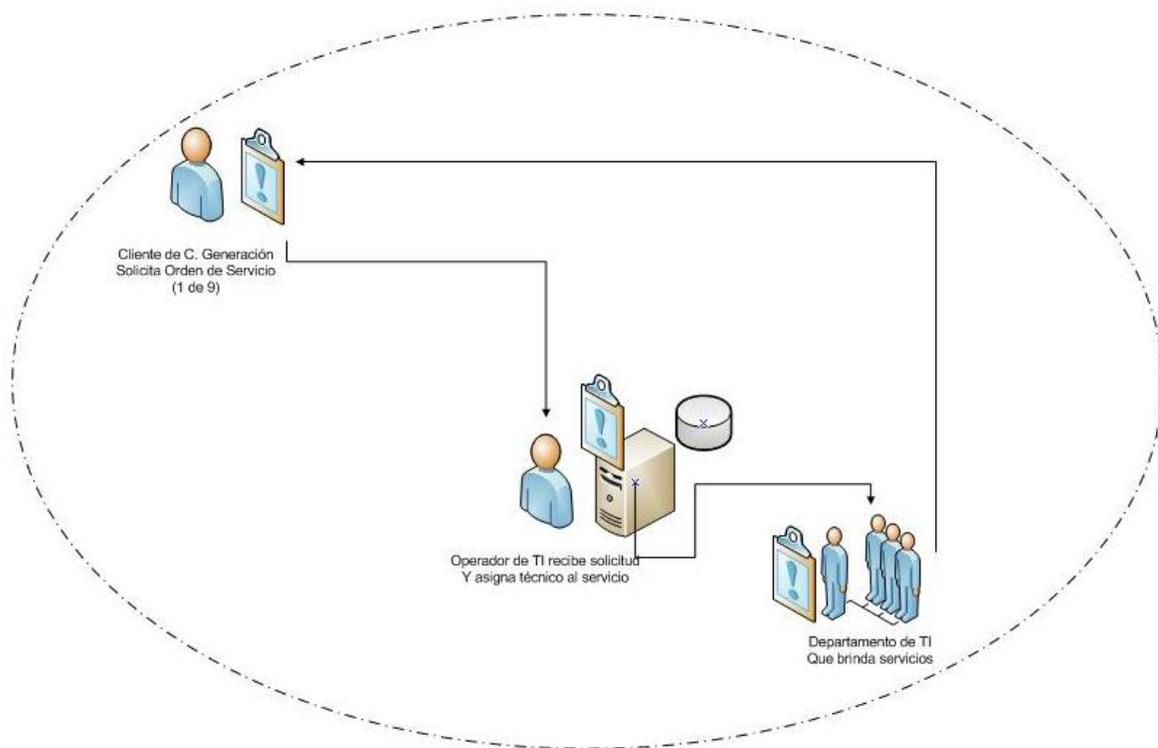


Figura 9: Modelo conceptual de la aplicación anterior

## 2. Modelo implementado

El modelo implementado mantiene el ámbito de acción del departamento de TI, a toda la UEN de Producción. Esto debe ser así porque ese departamento ofrece servicios especializados que no sería razonable tener en cada centro de trabajo por costo y requerimiento de personal cualificado.

Además, con la implementación del proyecto se logró que la aplicación permita sobre el personal remoto, la definición de operadores y técnicos con base en su delimitación al centro funcional que corresponda.

Como se puede apreciar en la figura siguiente, con esto se logra atención local en los centros funcionales remotos, rebajando así la sobrecarga de trabajo administrativo y de ejecución de averías y servicios del departamento de TI.

Pese a que el ciclo de vida de una avería o servicio se administre y ejecute de manera autónoma en los centros funcionales remotos, la aplicación mantiene el historial del servicio pudiendo ser consultado luego por el departamento de TI para fines de control.

En síntesis, el logro del proyecto radica en que todos los funcionarios tienen un atributo común, el centro funcional al que pertenecen.

En adelante cuando se dispara una solicitud que pertenece a un centro funcional, existen previamente asignados en la aplicación Control Averías por el departamento de TI, operadores y técnicos que comparten el centro funcional del cliente o está en su dominio y serán los encargados en primera instancia de la atención requerida.

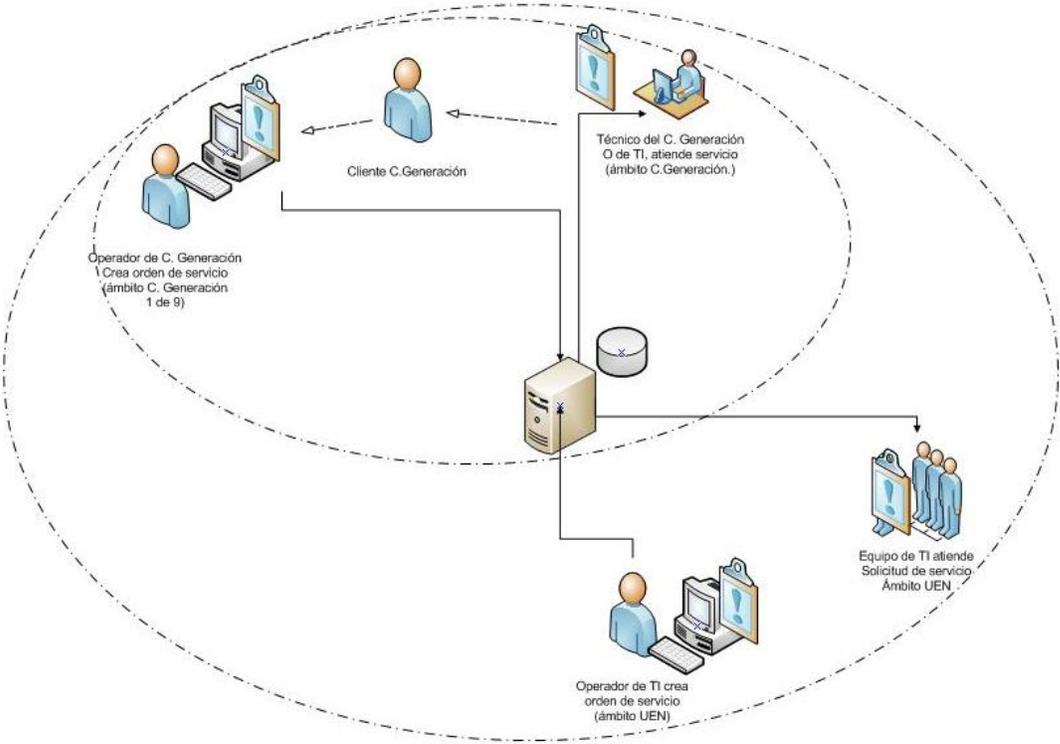


Figura 10: Modelo conceptual de la aplicación realizada

El sistema de gestión de averías requirió principalmente, un tratamiento adecuado de relación en sus datos, para dotarle de la función requerida respecto de poder usarse por otros usuarios potenciales, permitiendo abrir el alcance de la misma. Los datos que existen en la base de datos son suficientes. Solo fue necesario relacionarlos entre sí.

El proyecto de modificación de la aplicación Control Averías procuró mantener la estructura que tenía el programa.

En el sistema se reconocen la capa de interfaz, la capa de negocio y la capa de datos. No obstante, por la naturaleza de la aplicación, está basada en su mayoría en formularios que abarcan la mayoría del proceso de cómputo por medio de métodos que responden a eventos.

Las modificaciones realizadas en este proyecto afectaron las diferentes capas de la estructura del programa. Sin embargo; predominó el esfuerzo en la capa de datos ya que se crearon dos nuevas estructuras que se debió administrar y por otra parte las mejoras fundamentalmente consistieron en obtener un nuevo comportamiento de la aplicación a partir de los mismos datos. Lo cual supone que se debieron tratar de manera diferente.

### 3. Interface

Presentación: La parte interfaz o presentación propia de este proyecto está en las pantallas que permitirán crear y borrar las relaciones entre los servicios y centros funcionales y entre usuarios y centros funcionales.

La información se presenta al usuario en objetos ListView. Eso tiene el propósito de mantener la armonía de la aplicación con otros procesos similares presentados y gestionados de la misma manera. Por ejemplo así se administra la asociación de grupos técnicos con los servicios que ofrecen en departamento TI.

La parte donde se consume la función que se está confiriendo con el nuevo manejo de los datos mencionado arriba, será en su mayoría en los métodos que responden a eventos de los formularios que existían desde el inicio de la

aplicación. Por ejemplo cuando se presenta la lista de servicios o cuando se presenta listas de reportes propios de un usuario.

Control de usuario: En la parte de control para el usuario se habilitará dos botones desde lo que puede considerarse el "Home" de la aplicación esto es un formulario que contiene botones que instancian los diferentes módulos de la aplicación. El formulario en cuestión solo es alcanzado si el usuario es administrador, y además deberá entrar una clave para ingresar. Los nuevos botones son; uno para el módulo de administración de las relaciones de servicios con los centros funcionales y otro para el módulo de las relaciones de los usuarios con los centros funcionales.

Además de los botones del formulario considerado "home". Una vez el acceso a cualquiera de las ventanas de relaciones en ellas existen otros controles como son la selección de un registro por medio de un click sobre la fila, el marcado de un registro por medio del check sobre la fila y la acción de borrar o crear una relación de datos por medio de un botón.

#### 4. Lógica de negocios

Control de proceso: El principal desarrollo que se realizó en esta aplicación está en las clases de los mismos controles de interfaz gráfica. Esto es porque las operaciones de control de proceso están muy vinculadas con los eventos sobre estos controles.

Objetos de negocio: Esta aplicación tiene una clase llamada FuncionesDB. Constituye una verdadera capa de negocio pero más cerca de la capa de datos. En realidad es un objeto de negocio de datos. En este proyecto también se creó varios métodos propios para la manipulación de datos como crear y borrar en las nuevas estructuras que se creó, otros métodos nuevos sobre estructuras de datos existentes, así como la redefinición de métodos existentes en dicha capa.

También existe un objeto de negocio que consiste de una clase "averías" de lógica pura, a la cual se clonó su código y se ajustó para adecuarlo a una consulta que requiere de una cantidad de parámetros considerable además de que varían en cantidad de forma dinámica.

#### 5. Persistencia

Acceso a datos: El acceso a datos se hace por medio de un componente Sybase.Data.AseClient.dll

Es un ensamble de lenguaje de la máquina virtual (CLR) de .Net. Esto es una librería de clases, contiene todos los conjuntos de clases que proveen funcionalidad para todas las interfaces ADO.NET

Persistencia física de los datos: Los datos se mantienen en una base de datos "averias" en un servidor "SAPSAPPL02"

## b. Diagrama de clases

### 1. Diagrama general

El diagrama de clases se representa solo con las clases que serán afectadas por el proyecto. Además se prefirió no agregar todos los elementos como propiedades y métodos de las clases existentes para no sobrecargar la figura. Se presenta solamente los métodos principales que se deberá agregar para la solución.

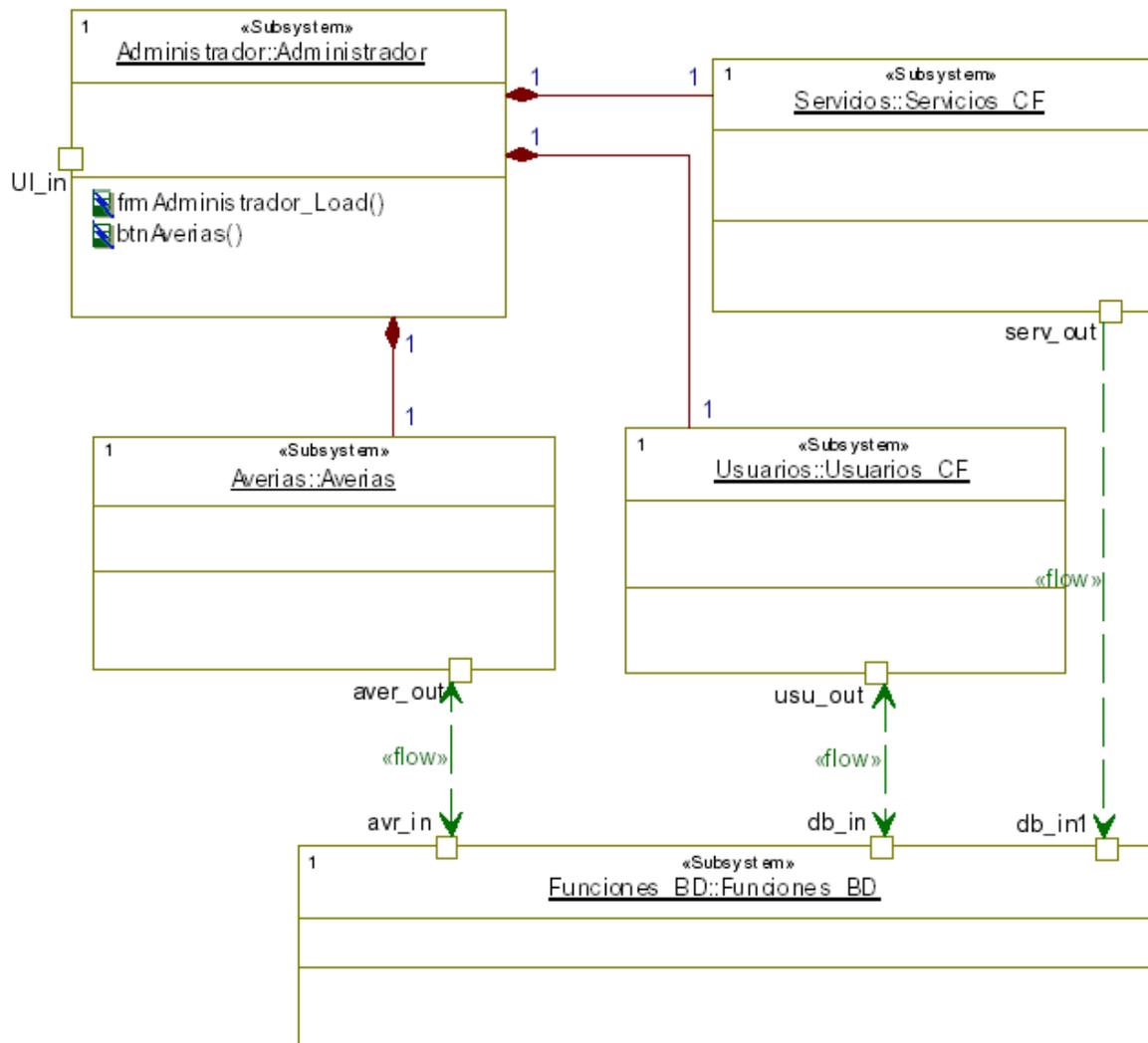


Figura 11: Diagrama de clases

La clase Administrador, Averías y Funciones\_DB ya existen en la aplicación actual. La clase Servicios y Usuarios deberán programarse. Estas últimas son las clases donde estarán las opciones de crear, modificar y borrar las tablas de relaciones entre servicios y centros funcionales, y entre usuarios y centros funcionales. Se puede decir que la nueva funcionalidad de la aplicación se sustenta en esas relaciones.

La clase administrador se modificará con dos botones para ganar control a las clases de Servicios y Usuarios por medio de la instancia de estas.

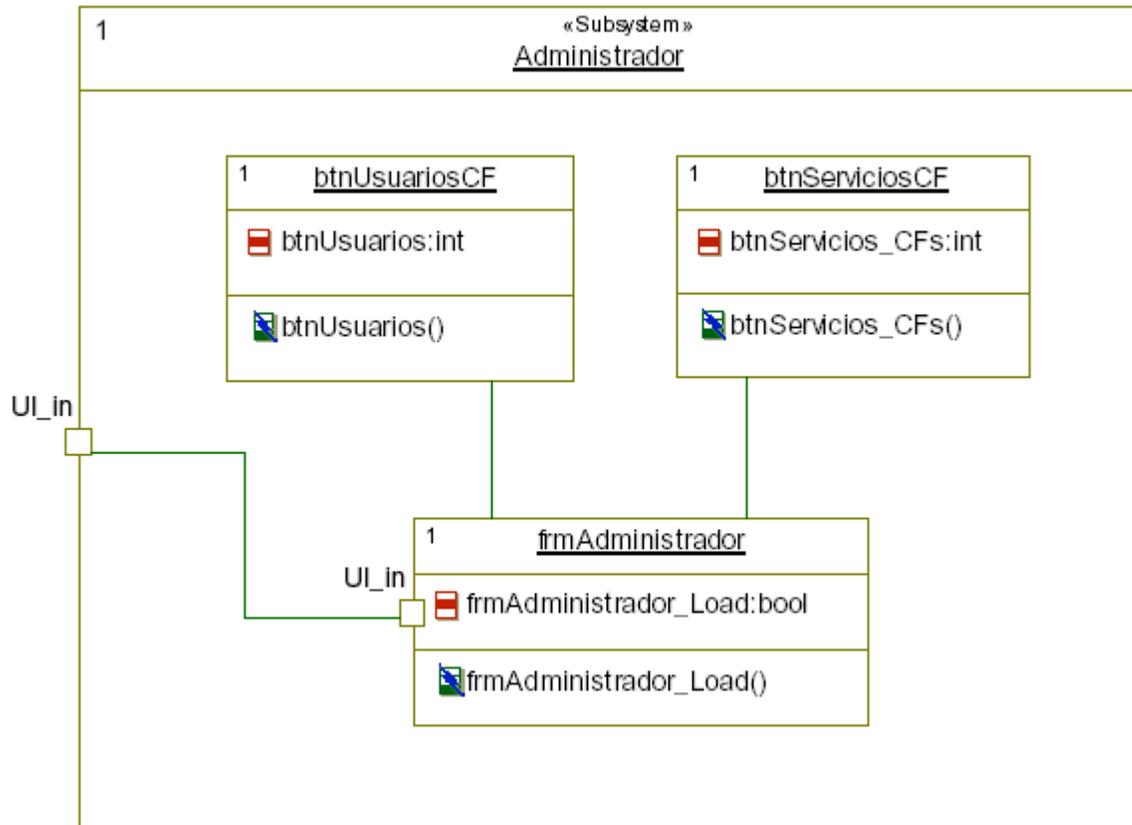
La clase Funciones\_DB es la capa de negocio de datos en la aplicación. En ella se construirá algunos métodos y otros solo se modifican.

La clase Avería es donde se consumirá la nueva funcionalidad de la aplicación. Allí se incorporará el parámetro para filtrar los servicios al momento de asignarlos con base en el centro funcional del cliente que solicita un servicio o atención de avería.

Por otra parte se tomará el usuario del operador cuando este crea o consulta una avería. Luego por medio de una consulta entre tablas se verificará si forma parte de la relación usuario-centro funcional. Lo mismo se aplicará para el usuario técnico. Para gestionar una avería ya sea el técnico o el operador deben pertenecer al mismo centro funcional al que corresponde la avería.

## 2. Clase Administrador

La clase administrador es el punto de partida de la aplicación. Esta clase solo permite control al usuario por medio de botones para instanciar los diferentes módulos. Aquí solo se representa dos botones nuevos que se usan para tener acceso a las nuevas clases de gestión de las relaciones que se crearán, servicios-centros funcionales y usuarios-centros funcionales.

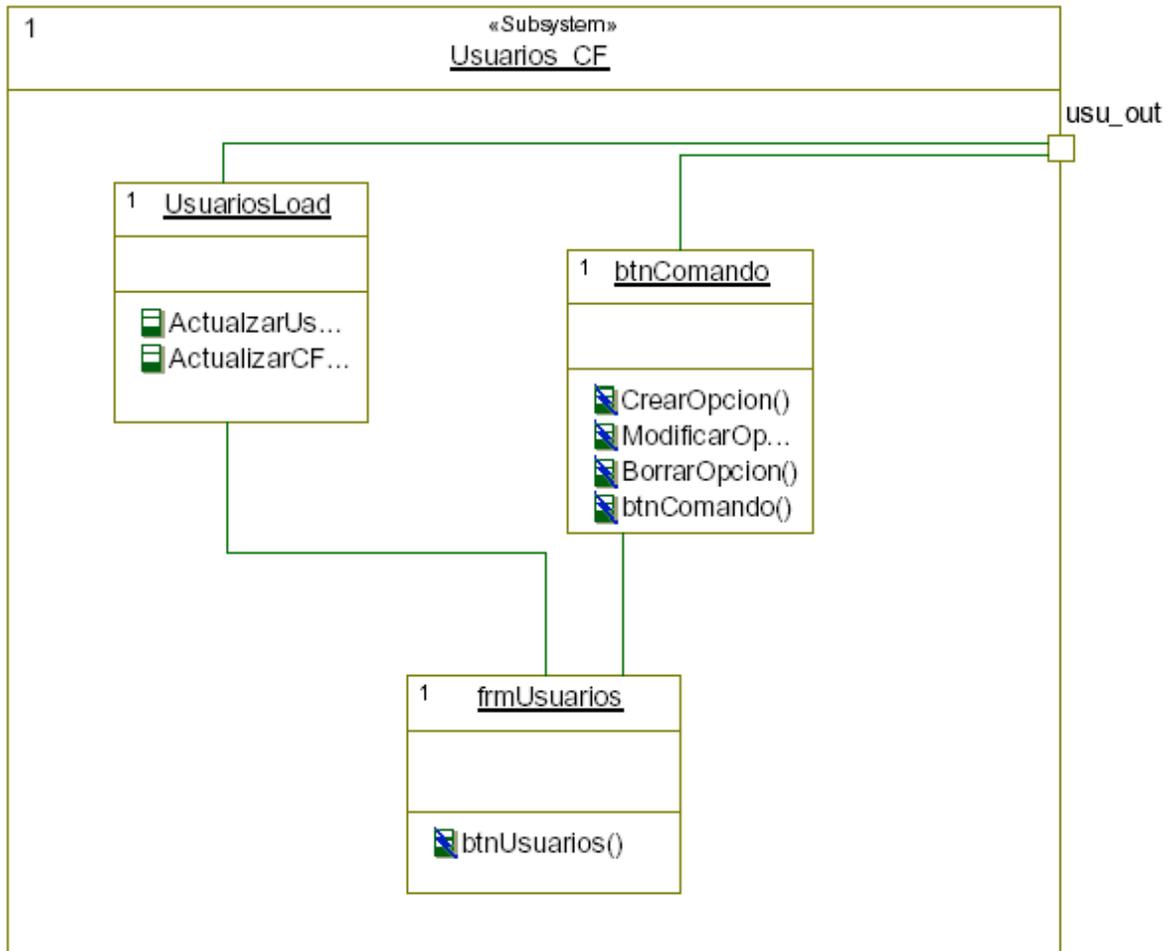


Clase Administrador

### 3. Clase Usuarios

Es una interfaz que permite visualización, en ella se presentará dos listas con controles "ListView". Una lista con los usuarios y otra con los centros funcionales. En esta última aparecerán con checked el o los centros funcionales aplicados para un usuario. Esto en la práctica es el ámbito a los cuales dichos usuarios pueden brindar servicios.

En esta clase también se podrá escoger la opción ya sea para crear, modificar o borrar una entrada de relación usuario-centro funcional. Además cada vez que el usuario de la aplicación seleccione un elemento usuario de la lista, se activará un evento para actualizar cuales centros funcionales están relacionados con el usuario seleccionado.

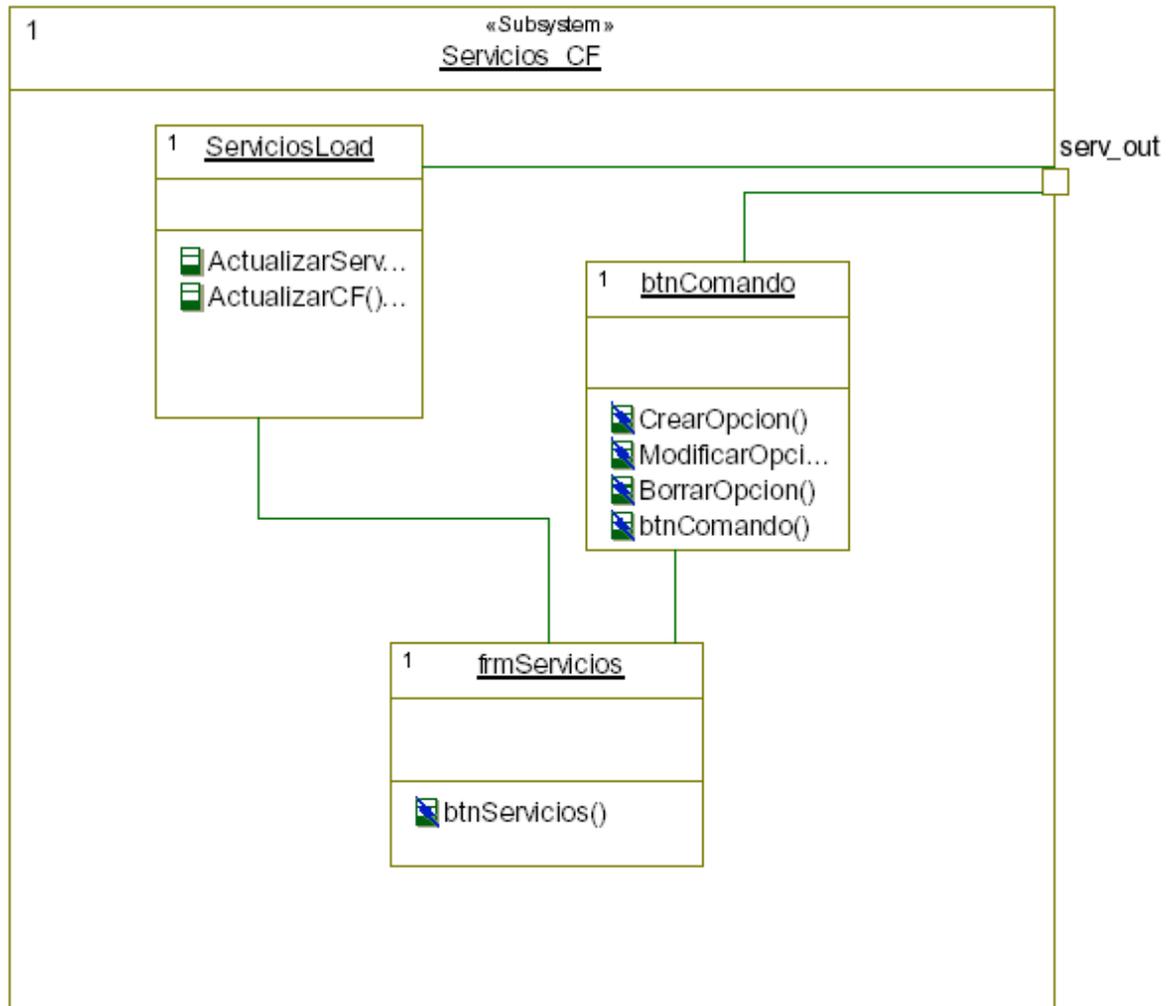


Clase Usuarios vs Centros Funcionales

#### 4. Clase Servicios

Es una interfaz que permite visualización, en ella se presentará dos listas con controles "ListView". Una lista con los servicios y otra con los centros funcionales. En esta última aparecerán con checked el o los centros funcionales aplicados para un servicio. Esto en la práctica es los centros funcionales para los cuales aplican dichos servicios.

En esta clase también se podrá escoger la opción ya sea para crear, modificar o borrar una entrada de relación servicio-centro funcional. Además cada vez que el usuario seleccione un servicio de la lista se activará un evento para actualizar cuales centros funcionales están relacionados con el servicio seleccionado.

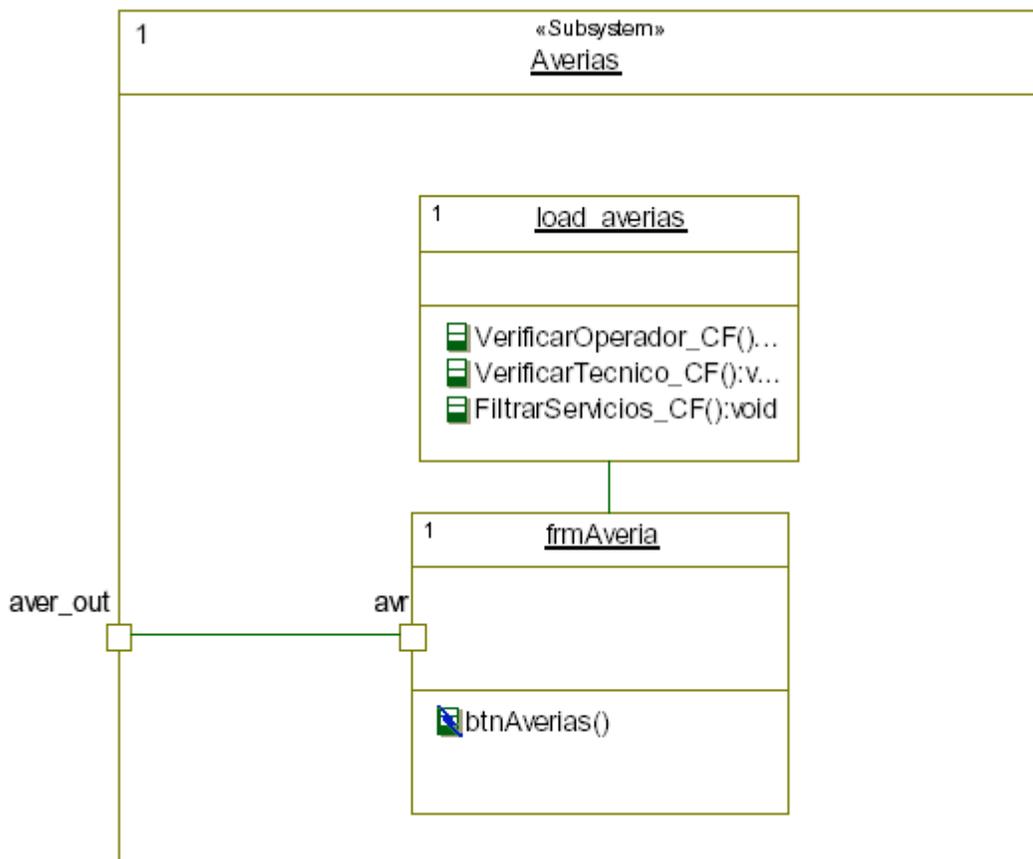


Servicios vs Centros Funcionales

## 5. La clase averías

Como se había indicado arriba esta clase ya existe, en ella se confecciona el reporte u orden de trabajo de una avería o servicio informático. También se usa para presentar un reporte que se desea abrir para editarlo o cambiar su estado. En esta clase es donde se consume la funcionalidad otorgada por las relaciones servicios-centros funcionales y usuarios-centros funcionales. Cuando se está en proceso de confección de reporte de avería, entre otros el reporte requiere el centro funcional del cliente. Ese dato se usará como criterio de filtro para los servicios que se puedan asignar a dicha avería.

Por otra parte otro dato que contiene el reporte es el usuario. Aquí también se tomará el usuario por medio de consultas. A través de las tablas de relaciones se verificará si el usuario puede participar de la gestión de averías para un centro funcional.

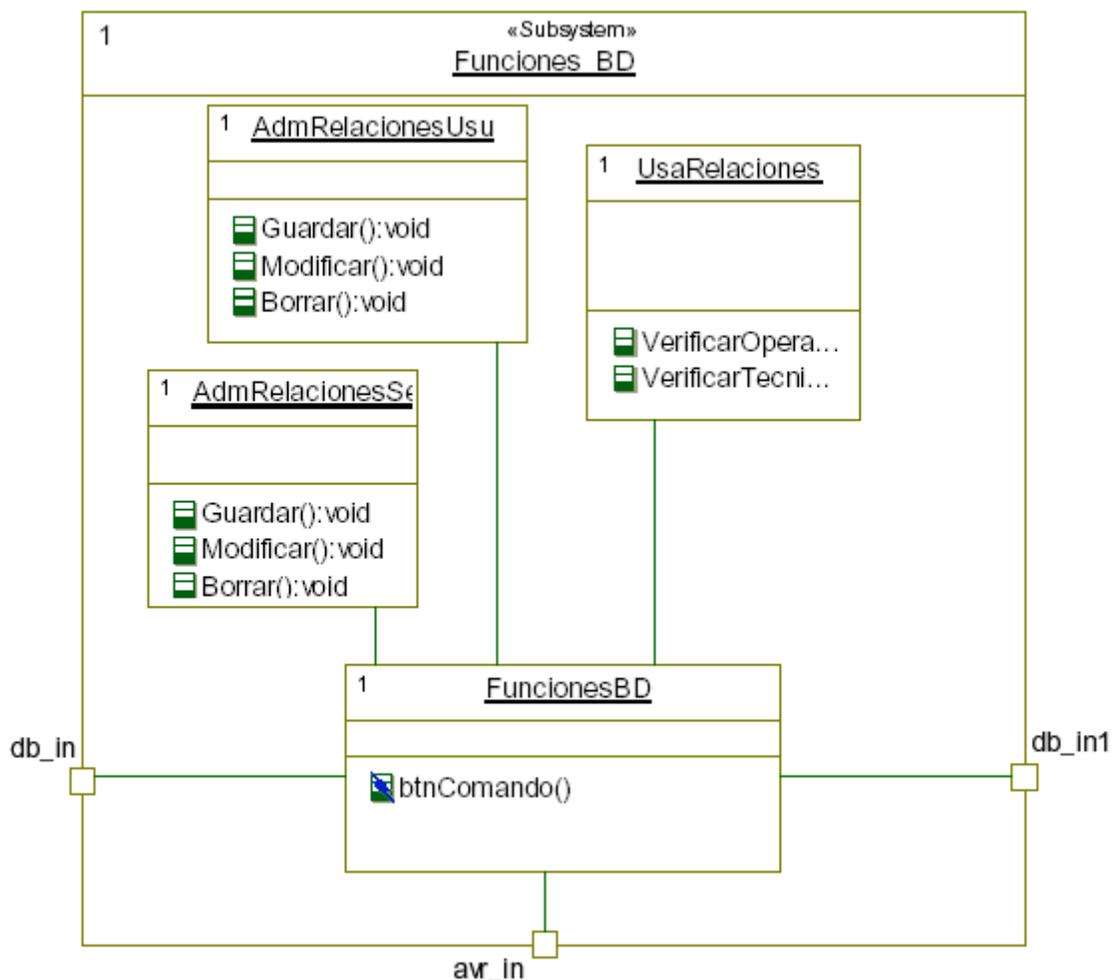


Clase Averías

## 6. Clase funciones

Esta clase existe en la aplicación actual, es una capa de negocio pero diseñada para el soporte a los datos. En ella se encuentran todos los métodos que contienen comandos así como llamadas a procedimientos almacenados.

En esta clase se crearán nuevos métodos para los nuevos módulos con las operaciones elementales de guardar nuevo, modificar y borrar entradas en las nuevas tablas de relaciones. Algunas consultas existentes como la que obtiene los servicios para asignar a una avería habrá de modificarse para que ahora filtre con base en centros funcionales.



FuncionesDB

### C. Interfaces de usuario

Uno de los propósitos que se mencionó al inicio del proyecto fue mantener la armonía del nuevo desarrollo con la parte existente. Por lo tanto las pantallas nuevas guardarán el mismo diseño hasta donde sea posible. Esto tiene dos ventajas; la aplicación mantiene su forma y mucho código podría reutilizarse para las nuevas funciones de la aplicación.

A continuación se presenta las principales interfaces:

#### 1. Pantalla de Administrador

En la aplicación actual esta pantalla se reconoce como de administrador, solo es visible cuando el usuario es administrador. Puede considerarse como el "Home" de la aplicación de manera que de ella se puede ir a todos los módulos siempre que los privilegios del usuario lo permitan.



Ventana Administrador

Los botones apuntados en 1 y 2 son parte de la modificación de la aplicación que se desarrolló en este proyecto. Estos permiten el acceso a las nuevas ventanas donde se administra las relaciones de usuarios y de servicios respecto de los centros funcionales.

## 2. Pantalla de validación para tener acceso a la administración de las relaciones.

Aunque no aparece expresamente si está implícito que uno de los alcances del proyecto fue llevar la aplicación a los centros funcionales remotos, por ejemplo en los centros de generación. Con ello se notó que por defecto conllevaría la aparición de posibles administradores regionales lo cual podría resultar conveniente. No obstante; siempre se requiere establecer límites administrativos desde el departamento de TI, por lo tanto se requirió una figura de súper usuario. Este seguirá definiendo que recursos se otorgará y a cuáles centros funcionales. Todo lo anterior conllevó a crear una clave para limitar el acceso a las ventanas de administración de relaciones. Tal como se aprecia en las siguientes figuras.

Esta es la ventana de validación que permite ingresar a cualquiera de las ventanas de relaciones.



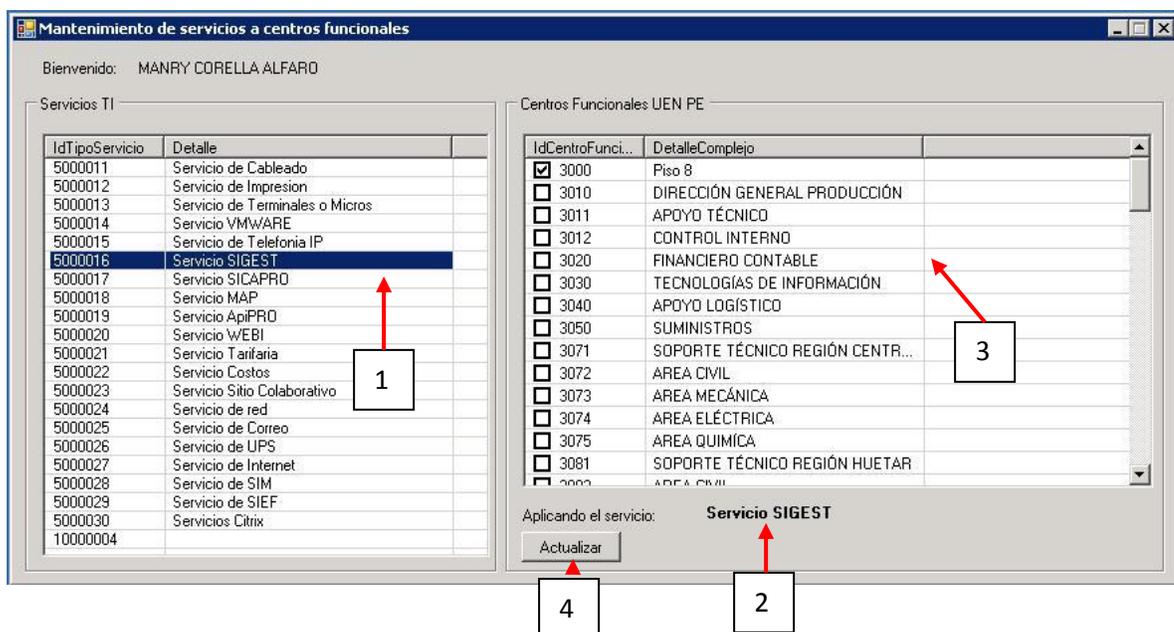
Esta es la apariencia de la ventana cuando el usuario opta por iniciar un cambio de contraseña. Nótese que el botón de ingresar la contraseña cambia de instrucción y el mismo permite hacer el cambio hacia la nueva contraseña.



### 3. Pantalla de visualización y administración de las relaciones de servicios con centros funcionales

Se creó esta para dotar la aplicación tal que un servicio dado pueda ser aplicado a uno o más centros funcionales. Desde acá se puede escribir o borrar la tabla de relaciones.

La lista de la parte izquierda contiene en este caso los servicios que el departamento de TI ofrece, mientras en la parte derecha aparecen los centros funcionales a los cuales se puede aplicar cada servicio de la izquierda.



Ventana Servicios vs Centros Funcionales

1. Estos son los servicios disponibles definidos previamente en esta aplicación por parte del departamento de TI de la UEN PE.
2. Cuando se escoge el servicio aparece presentado en la parte de la derecha mediante la etiqueta. Esto es importante para visualización del usuario y principalmente para uso del programa.
3. Las marcas con (check) preparan para crear la relación del centro funcional con el servicio que aparece en la etiqueta 2.

4. El botón actualizar ejecuta la relación del servicio con todos los centros funcionales marcados.

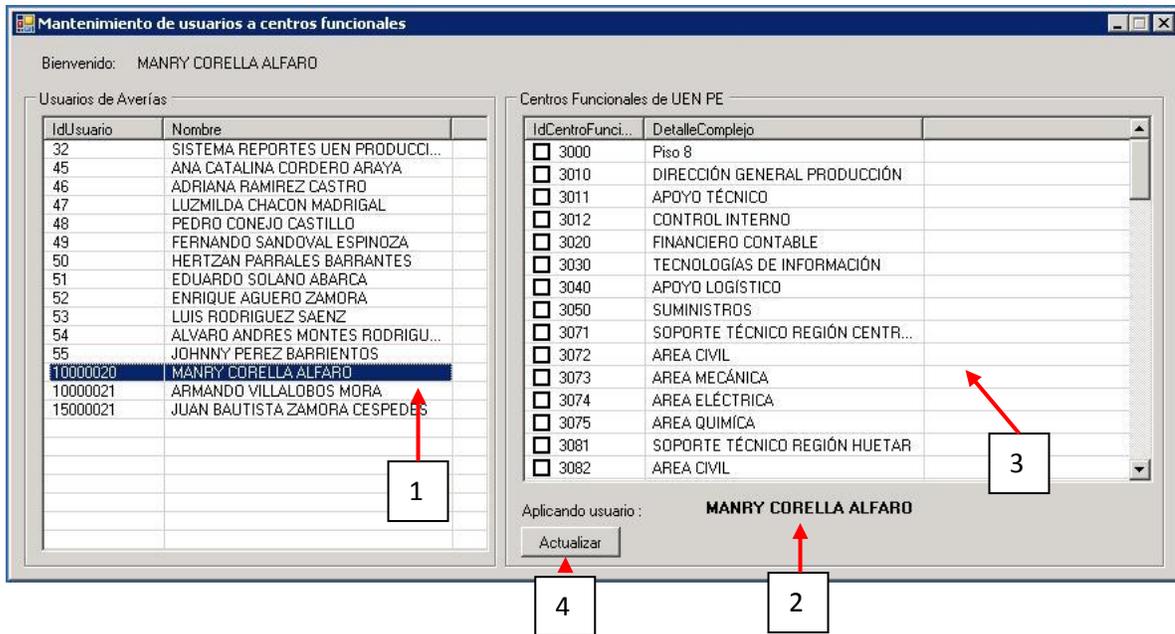
¡Importante! A partir de la modificación de la aplicación este proceso es indispensable. Considérese que los clientes pertenecen a un centro funcional. Entonces, si un centro funcional no se relaciona aquí con un servicio. El servicio no aparecerá en la lista de servicios para asignar a una avería que pertenece a un cliente. Por tanto no se puede crear el reporte de avería o servicio.

El objetivo de esta modificación es facilitar el trabajo al operador tal que asigne los servicios de manera más precisa.

4. Pantalla de visualización y administración de las relaciones usuarios con centros funcionales.

Esta pantalla es igual que la anterior en lugar de los servicios se tendrá los usuarios. Con estas relaciones se consigue que operadores y técnicos brinden sus servicios en el ámbito al centro funcional al que pertenecen, con algunas excepciones.

Para no extender la aplicación haciendo tablas de relaciones e interfaces para operadores y para técnicos por separado, se hizo una tabla de relación entre usuarios que contiene a ambos, con los centros funcionales como contraparte dentro de la aplicación.



Ventana Usuarios vs Centros Funcionales

1. Usuarios disponibles definidos previamente en esta aplicación en el proceso de ingreso de usuarios y sus roles, por parte del departamento de TI de la UEN PE.
2. Cuando se escoge el usuario aparece presentado en la parte de la derecha mediante la etiqueta. Esto es importante para visualización del usuario y principalmente para uso del programa.
3. Las marcas con (check) preparan para crear la relación del centro funcional con el usuario que aparece en la etiqueta 2.
4. El botón actualizar ejecuta la relación del usuario con todos los centros funcionales marcados.

¡Importante! A partir de la modificación de la aplicación este proceso es indispensable. Considérese que los usuarios pertenecen a un centro funcional y lo deseable es que una avería o servicio se administre dentro de su ámbito o centro funcional. No obstante, algunas excepciones hacen que un técnico brinde servicios a más centros funcionales. Entonces, si un centro funcional no se relaciona aquí con un usuario.

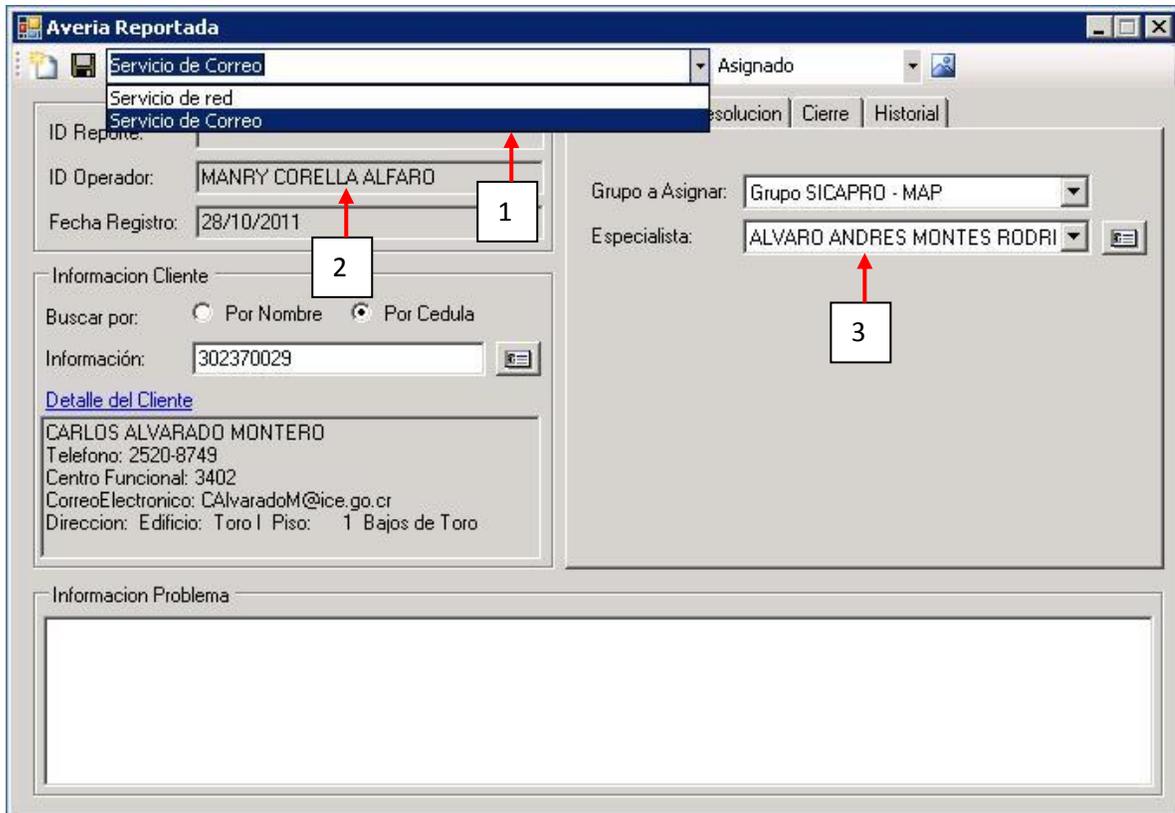
El usuario no estará disponible para atender una avería que pertenece a un cliente. Por tanto no se puede crear el reporte de avería o servicio.

El objetivo de esta modificación es delimitar que la administración y atención de servicios y averías se realicen por los técnicos más próximos al centro funcional del cliente. Incluso con ello la aplicación hace una distribución de operadores, técnicos y clientes por centro funcional.

5. Pantalla para la construcción de reportes de averías y modificación de estados.

Esta pantalla es una de las más importantes porque es donde se entra un reporte, y permite recibir y presentar una consulta de una orden de servicio o atención de una avería (reporte) por parte del departamento de TI, Fue creada con la aplicación.

Se puede considerar que en esta pantalla es donde se consumirá la nueva funcionalidad que se confirió en el presente proyecto, tal que los servicios, operadores, y técnicos pueden tomar parte en la misma solo si el centro funcional del cliente está en su dominio.



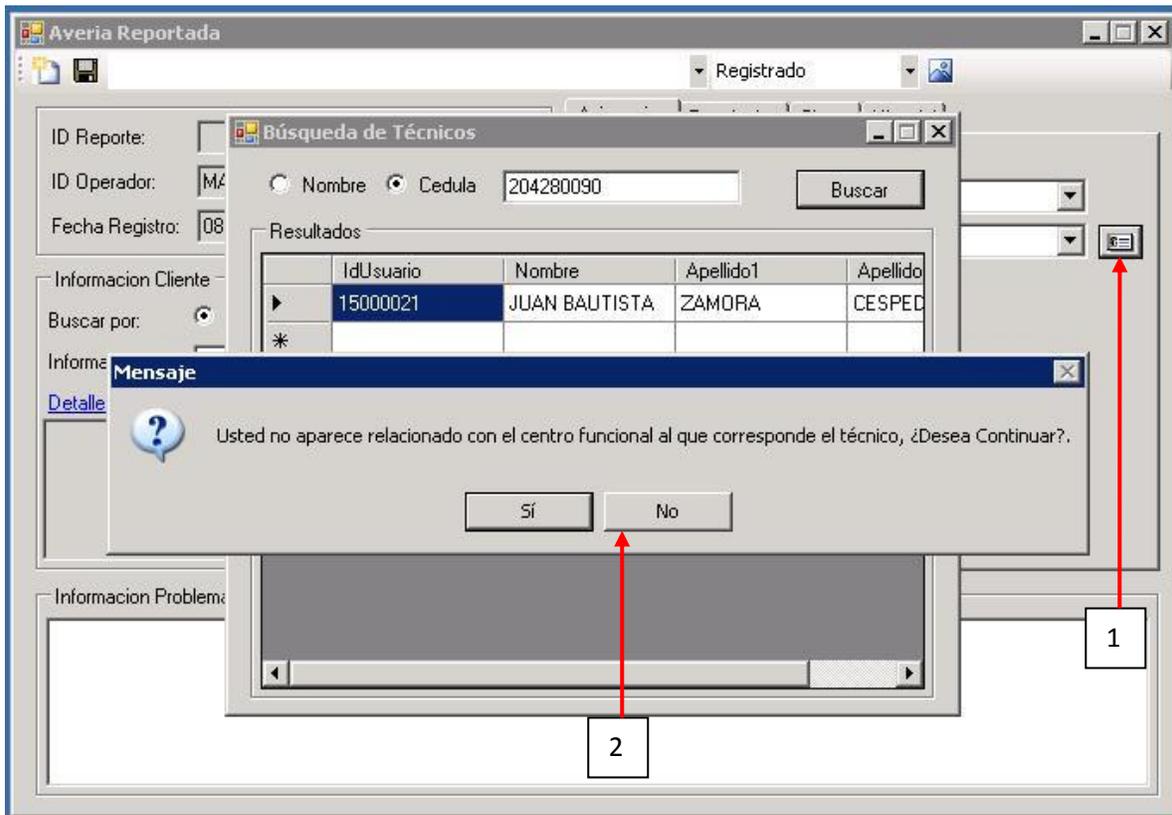
### Ventana ingreso y administración de averías

1. Servicios ofertados para el centro funcional del cliente por el departamento de TI. Esto significa que el centro funcional al que pertenece ese cliente solo tiene dos servicios asignados (caso ilustrativo).
2. Usuario autorizado para gestionar reportes del centro funcional del cliente. Los servicios aparecen en la lista porque además de estar relacionados con el centro funcional del cliente, se cumplió que el usuario operador también tenga el centro funcional del cliente como dominio. Independientemente de que él pertenezca o no a dicho centro funcional.
3. Un técnico de varios que pertenecen a un grupo, este grupo está relacionado con algunos servicios por lo tanto el técnico aquí en condición de recurso y no de usuario., también está condicionado al centro funcional del cliente indirectamente por medio de los servicios aplicados

## 6. Pantalla de asignación de técnicos no agrupados

Esto solo es una facilidad de la pantalla anterior que permite buscar otro técnico cuando las opciones de los que aparecen en el grupo de técnicos no satisfacen la situación del reporte.

En esta pantalla solo se hizo la mejora de advertir cuando se intente asignar un técnico que viola la regla que tanto se ha resguardado. Aplicar recursos en función de centros funcionales.



### Búsqueda de técnico alterno

1. Botón que busca para asignar un técnico a un reporte cuando el técnico no está en la lista de los grupos disponibles, la aplicación desde antes permitía ir a la lista de usuarios por medio del botón apuntado y escoger un usuario. Aquí también se mejoró que no sea un usuario sino que debe ser un técnico.

2. En la presente modificación y en atención a los centros funcionales no se limitó la facilidad que existía sino que se advierte al usuario operador cuando esté seleccionando un técnico que no pertenece al centro funcional de su dominio. Permitiendo al operador continuar con la asignación del técnico si él así lo desea.

#### 7. Pantalla de gestión de funcionarios y usuarios

Esta pantalla existía con la aplicación. En ella es donde se ingresan los funcionarios de la UENPE al contexto de la aplicación Control Averías para que constituyan potenciales clientes del departamento de TI. Además esta pantalla a partir de los funcionarios puede convertirlos en usuarios de la aplicación con las diferentes opciones de rol aplicables ya como administrador, operador, técnico o solo consulta.

En el presente proyecto se modificó tal que si el usuario no es administrador, solamente pueda gestionar funcionarios o usuarios si el centro funcional del mismo está en su dominio de usuario. Si no es así se envía un mensaje informativo y se deshabilita la posibilidad de guardar cambios.



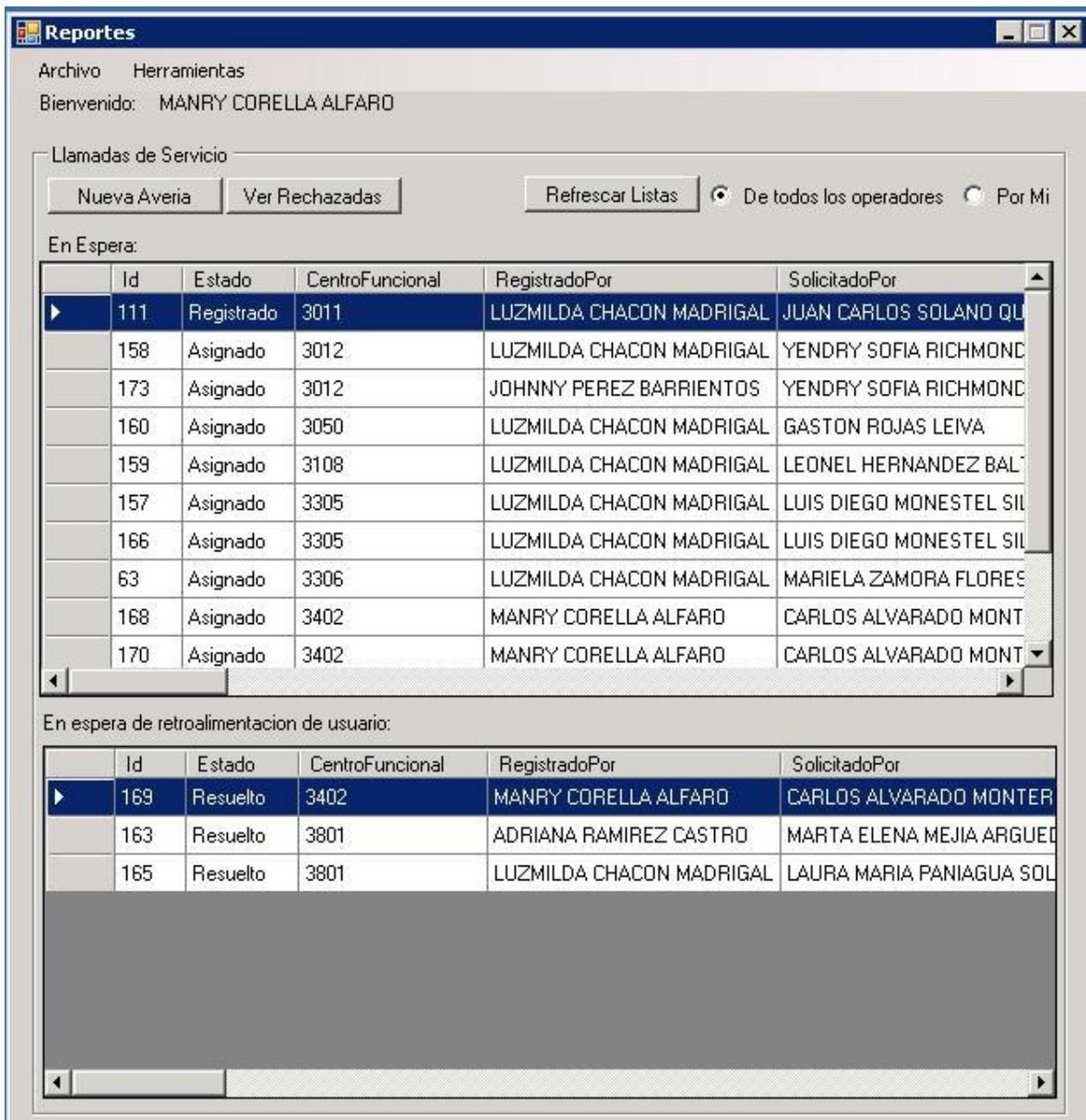
## 8. Pantalla principal del operador

Esta pantalla existía con la aplicación. La modificación que se realizó es para que la lista de los reportes que presente sea únicamente de clientes cuyo centro funcional esté en el dominio del operador.

Vale la pena mencionar que la clase "ClaseAverias" reconocida arriba como un objeto de negocio estaba dedicada exclusivamente para este filtro ya que es un "select" que se aplica a un DataSet obtenido desde un procedimiento almacenado en la base de datos.

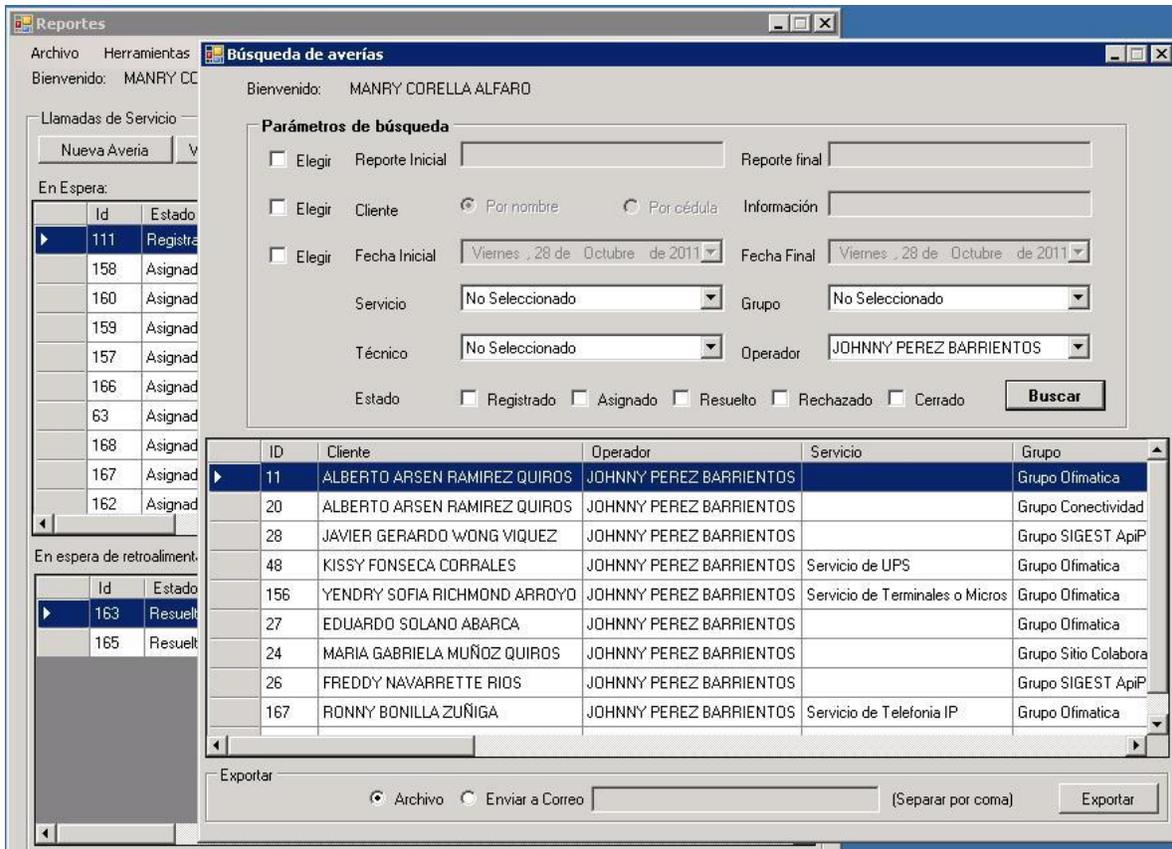
En este proyecto se modificó el "select" para que reciba una lista de parámetros la cual puede variar en dimensión porque debe estar sujeta a que un operador tenga diferente cantidad de centros funcionales en su dominio.

También se modificó el procedimiento almacenado para incorporar en la consulta la categoría "CentroFuncional" que no existía antes.



## 9. Pantalla de búsqueda por criterios múltiples

Esta pantalla existía con la aplicación. En este proyecto se modificó igual que la pantalla anterior para que solo muestre reportes que estén en el dominio del operador. Para lograrlo se duplicó el código de la clase "averías" (objeto de negocio) y se aplicó la misma técnica que a la pantalla anterior. El esfuerzo en filtrar es importante porque una vez que se tiene la lista de reportes con un click se puede abrir el reporte y modificarlo o cambiar su estado de ahí la conveniencia de que no se vean reportes que no le pertenecen al operador.

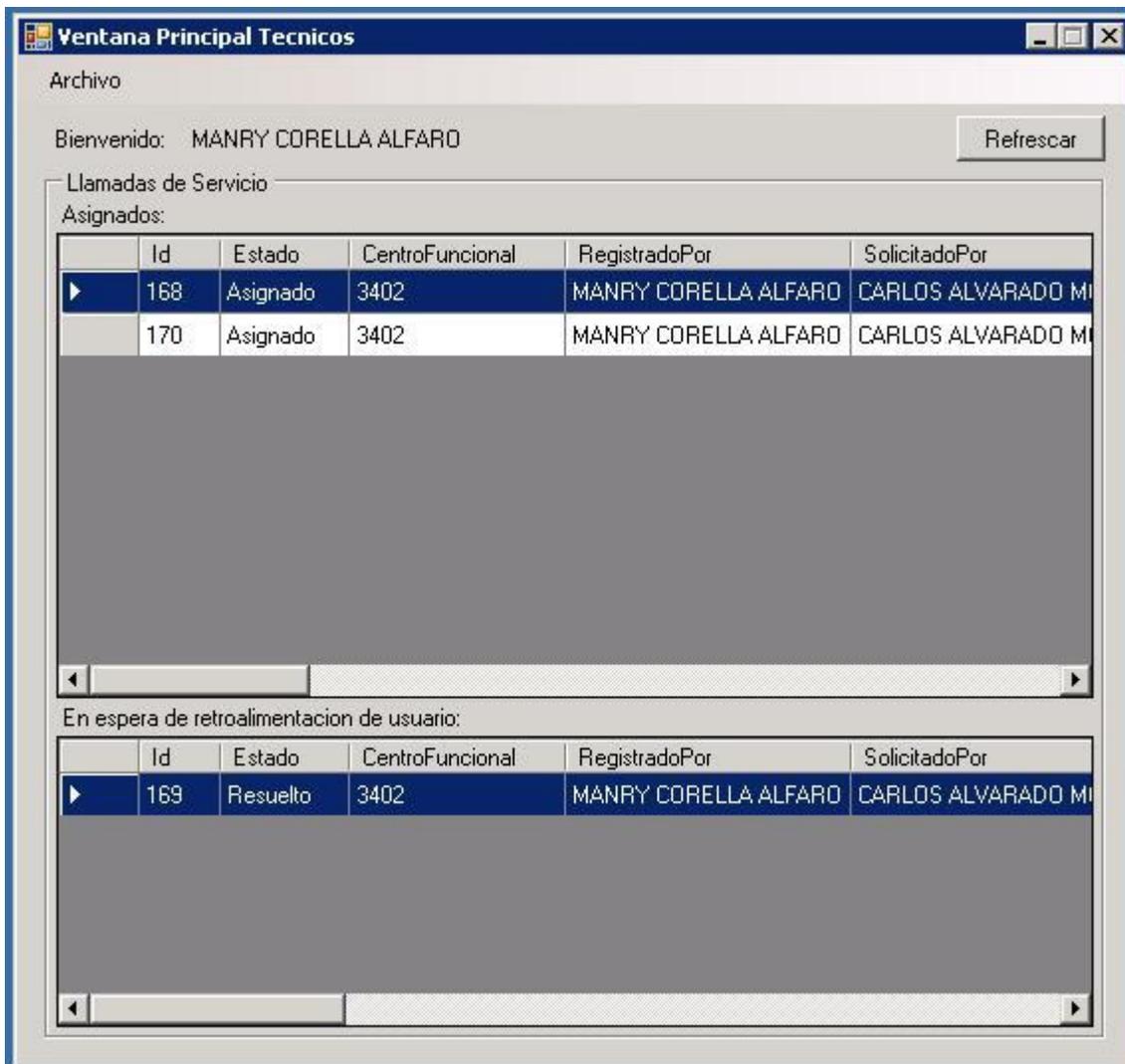


## 10. Pantalla de soporte técnico.

Esta pantalla igual que las últimas descritas existía, y conserva el comportamiento desde su desarrollo.

Es la pantalla dedicada para uso de los técnicos ahora con un papel de usuario de la aplicación. Permite al técnico ver solo los reportes que le han sido asignados, puede abrirlos a partir de la lista y puede ingresar comentarios del proceso de atención. Además puede cambiar su estado a resuelto.

Igual a las anteriores la única variante realizada es que solo presenta la lista de los reportes de clientes cuyo centro funcional está en el dominio del técnico. El proceso de filtrado también se sirve de objeto de negocio de la clase "ClaseAverias" descrito en el apartado de la pantalla anterior.



Pantalla para gestión de averías por parte del técnico

#### d. Componentes y servicios

En la siguiente figura se muestra los componentes de la aplicación. Se ha omitido elementos principalmente de la capa de presentación. No obstante, se presentan los nuevos formularios para la gestión de servicios y para la gestión de usuarios respecto de los centros funcionales. En todos los componentes fue necesaria alguna modificación en este proyecto, con mayor esfuerzo en algunos de ellos.

La capa de negocio representada por el componente ClaseAverias, este realmente solo realiza una pequeña parte del negocio porque la mayoría del las instrucciones del proceso están en los métodos de los objetos de la interfaz gráfica.

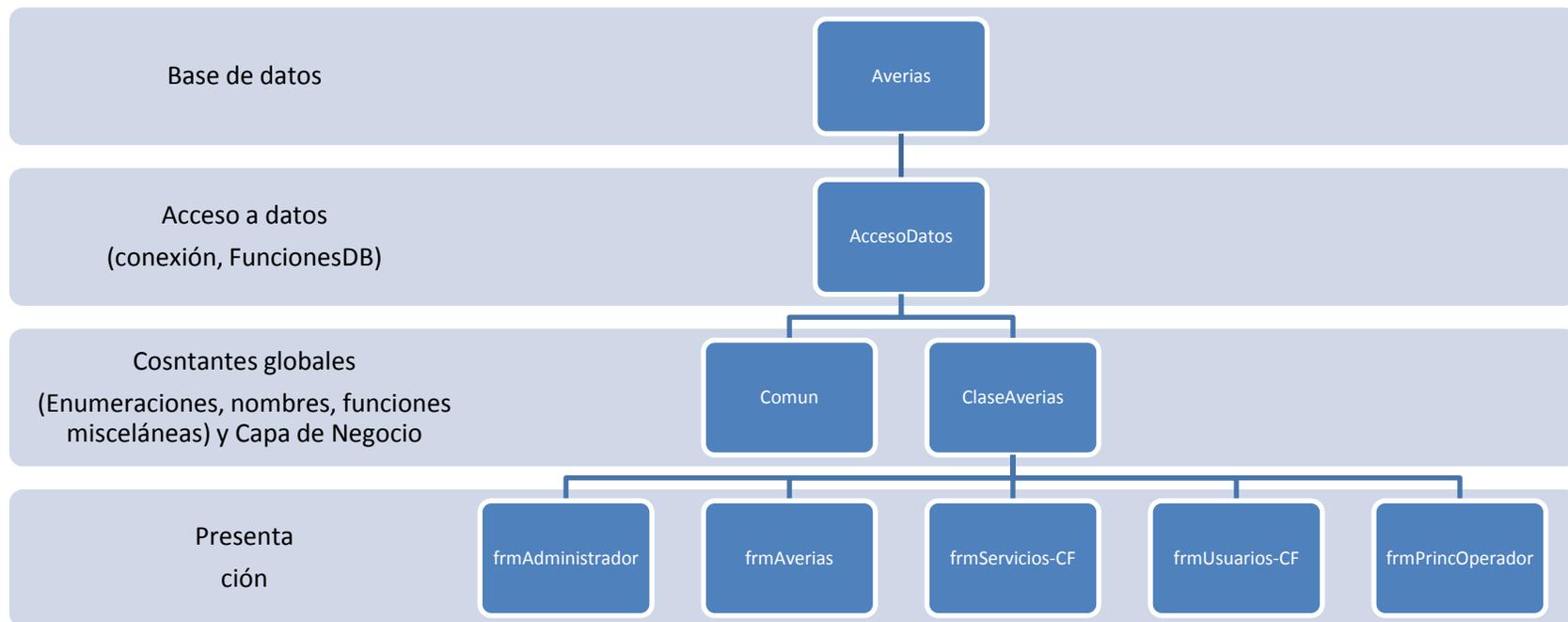


Figura 12: Componentes del sistema

## e. Base de datos

### Descripción breve de las tablas

#### 1. Personas

	Name	Datatype	Nulls
1	 IDPersona	int	No
2	Cedula	varchar(15)	No
3	Nombre	varchar(30)	No
4	Apellido1	varchar(30)	No
5	Apellido2	varchar(30)	No
6	Telefono	varchar(30)	Yes
7	CorreoElectronico	varchar(30)	Yes
8	DetalleDireccion	varchar(100)	Yes
9	IdCentroFuncional	numeric(4,0)	No

Consiste de todos los funcionarios de la UEN Producción de Electricidad. De ella derivan los clientes y los usuarios de la aplicación Control de Averías

#### 2. Tabla Reportes

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdReporte	int	No
2	IDPersona	int	No
3	IdOperador	int	No
4	IdTipoServicio	int	No
5	IdGrupoTecnico	int	No
6	IdTecnico	int	No
7	IdEstado	int	No
8	FechaDetalle	datetime	No
9	Detalle	varchar(255)	No
10	DetalleResolucion	varchar(255)	Yes
11	DetalleCierre	varchar(255)	Yes
12	FechaRetroalimentacion	datetime	Yes
13	FechaSolucion	datetime	Yes

Consiste de la información de relevancia para la administración de la avería. Es la tabla más importante, por ello está relacionada con la mayoría de las otras tablas.

### 3. Tabla de Centros Funcionales

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdCentroFuncional	numeric(4,0)	No
2	DetalleComplejo	varchar(30)	No
3	IdCanton	int	No
4	IdProvincia	int	No
5	IdDistrito	int	No

Contiene los centros funcionales de la UEN de Producción. Estos son divisiones lógicas que se hacen para agrupar los recursos para su administración.

Esta tabla fue de vital importancia en el presente proyecto porque los centros funcionales constituyen el atributo unívoco de su representado. Se puede afirmar que el proyecto a sido en torno a estos datos.

### 4. Tabla Tipo Usuario

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdTipoUsuario	int	No
2	Detalle	varchar(15)	No

Debido a que la aplicación de averías debe ser usada por personas con diferentes roles es que se definen tipos de usuarios para la aplicación.

### 5. Tabla de usuarios

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdUsuario	int	No
2	IDPersona	int	No
3	IdTipoUsuario	int	No
4	UsuarioActivo	char(2)	No

Esta tabla deriva de la tabla de personas y de la tabla de tipos de usuario. Constituye una tabla de relaciones. Además tiene un atributo "UsuarioActivo" que toma el valor de "si" cuando el TipoUsuario es un administrador, operador o técnico. Ya que existen otras opciones de TipoUsuario como "consulta" y "ninguno" para los cuales "UsuarioActivo" toma el valor de "no".

Esta tabla también es muy importante porque con base en el rol del usuario se distribuyen las funciones de la aplicación.

## 6. Tabla Grupos técnicos

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdGrupoTecnico	int	No
2	DetalleGrupoTecnico	varchar(100)	No

Esta tabla contiene un identificador y la descripción de los grupos, estos son entidades lógicas que agrupan a técnicos con habilidades específicas proyectadas a un tipo de servicio. La importancia es que al momento de asignar un servicio para una avería, automáticamente se define los posibles técnicos para asignar.

## 7. Tabla de Miembros

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdMiembro	int	No
2	IdUsuario	int	No
3	IdGrupoTecnico	int	No

Esta tabla consiste de un identificador y por lo demás es una relación entre usuario y grupo técnico.

## 8. Tabla de Servicios

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdTipoServicio	int	No
2	Detalle	varchar(100)	No
3	IdGrupoTecnico	int	Yes

Esta tabla cumple dos roles distintos ya que es en sí la tabla de servicios y además usa el identificador del grupo técnico para establecer la relación de servicios a grupos técnicos. Esta tabla recibe actualizaciones cada vez que cambia la asignación de un servicio a un grupo técnico

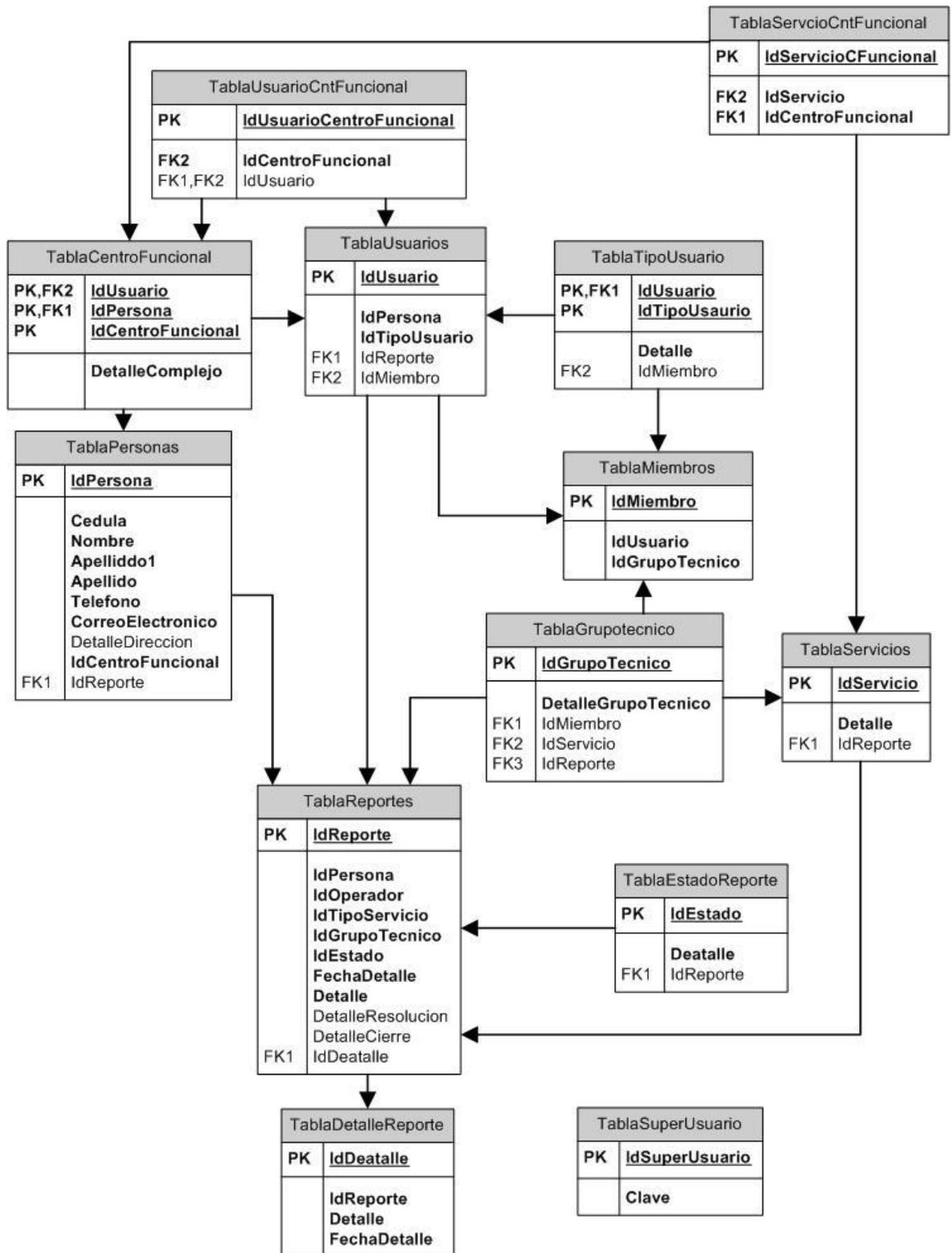


Figura 13: Diagrama de base de datos

## 9. Tabla Estado de Reporte

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdEstado	int	No
2	Detalle	varchar(12)	No

En esta tabla radica la situación del ciclo de vida de los reportes.

Los posibles valores de estados aplicados a las averías son:

Registrado, cuando el operador lo ingresa; asignado, cuando ya está asignado a un técnico; resuelto, el técnico lo puso en

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdServicioCentroFuncional	int	No
2	IdTipoServicio	int	No
3	IdCentroFuncional	numeric(4,0)	No

resuelto; rechazado, el servicio no fue aceptado por el cliente y finalmente cerrado cuando acaba el ciclo de vida del reporte de avería.

## 10. Tabla detalle del reporte

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdDetalle	int	No
2	IdReporte	int	No
3	Detalle	varchar(200)	No
4	FechaDetalle	datetime	No

Esta tabla es el complemento de la tabla de reportes constituye una extensión de la información que permite hasta 200 caracteres y además contiene la fecha del detalle.

Finalmente se citan las nuevas tablas incluidas en este proyecto.

## 11. La tabla de relación Usuario Centro Funcional

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdUsuarioCentroFuncional	int	No
2	IdUsuario	int	No
3	IdCentroFuncional	numeric(4,0)	No

Esta tabla se creó en el presente proyecto. Es exclusivamente para establecer relaciones de centros funcionales a usuarios. La importancia de esta relación es que permite controlar cuales usuarios (operadores o técnicos incluso administradores regionales) pueden gestionar uno o más centros funcionales.

Lo cual estará determinado principalmente por la localidad del usuario al centro funcional o bien por la especificidad de sus servicios.

## 12. La tabla de relación Servicio Centro Funcional

	Name	Datatype	Nulls
1	 IdServicioCentroFuncional	int	No
2	IdTipoServicio	int	No
3	IdCentroFuncional	numeric(4,0)	No

Esta tabla se creó en el presente proyecto. Es exclusivamente para establecer relaciones de centros funcionales a servicios. La importancia de esta relación es que permite controlar cuales servicios aplican a uno o más centros funcionales.

Similar a la anterior la importancia es que con esta relación se puede controlar que los técnicos para una avería sean en primera instancia los que pertenezcan al mismo centro funcional donde tiene origen la avería. Es aquí donde está una de las principales razones del proyecto porque se atiende a la localidad del problema y así se optimizan muchos recursos.

Cabe aclarar que se trata con servicios y pero implícitamente también se opera los técnicos. Lo que ocurre es que en esta aplicación los servicios pertenecen a grupos técnicos y estos a su vez contienen los técnicos propiamente, entonces si un servicio aplica para un centro funcional, el técnico que pertenece a al grupo también aplica para el mismo centro funcional.

## 13. Tabla Súper Usuario

	Name	Datatype	Nulls
1	IdSuperUsuario	int	No
2	Clave	varchar(15)	No

Esta tabla se creó para almacenar la clave del súper usuario. Consiste de un identificador y el valor propiamente de la clave. Esta tabla no se considera que deba mantener ninguna relación con alguna otra tabla solo se usa por las facilidades de leerla y escribirla, así como para lograr algún grado de seguridad.

## Sección IV conclusiones y comentarios.

### a. Cumplimiento con los objetivos

#### 1. Funcionalidad del proyecto

Cuando un usuario común de la UENPE experimenta una avería en sus sistemas de información o control y requiere comunicarla al técnico lo ideal es que la descripción de la misma sea de manera verbal y de fuente primaria. Si existen intermediarios existe la posibilidad de caerse en negligencia o en desconocimiento por parte del intermediario y el interés de un cliente así como el del prestador de servicios podría verse entorpecido por este intermediario. Podemos comprenderlo mejor si nos proponemos una situación en la que debemos reparar nuestro coche. Posiblemente nos sentiremos más seguros si le decimos personalmente al mecánico cuales son los síntomas del coche que si le enviamos el mensaje con un intermediario.

Supongamos ahora que con las nuevas facilidades conferidas en este proyecto a la aplicación Control Averías, en adelante estará al alcance de un operador regional tomarle nota al cliente acerca de su requerimiento. Además el operador puede escoger en la aplicación con facilidad los servicios y técnicos asignados previamente para ese centro funcional.

Lo anterior provee el escenario para entender la importancia de que la aplicación haya sido dotada de facilidades que permitan su uso por operadores y eventualmente técnicos desde sus centros funcionales de manera que el usuario que en adelante requiera un servicio pueda interactuar con personal de primera mano que le brinde soluciones de TI. Y no tenga que llamar a una secretaria en su calidad de operador para contarle acerca de su requerimiento.

Este caso plantea una mejora en el proceso de comunicación desde dos puntos. Primero la descripción de la solicitud del reporte entre cliente y operador se hace local por medio de una descripción verbal que permite todo tipo de aclaraciones. Segundo, la aplicación ahora está más focalizada respecto a la cartera de servicios que aplican para el centro funcional como también están focalizados los técnicos potenciales para atender la solicitud.

Con este supuesto se consume aquí hasta tres objetivos planteados desde el árbol de objetivos: Uno; La aplicación mejora los procesos de comunicación cliente-operador además la aplicación produce auto respuestas al conducir al operador a seleccionar servicios y técnicos específicos para su centro funcional; Dos, se hace uso de los técnicos remotos; Tres se disminuye los desplazamientos de técnicos desde el departamento de TI, lo cual se traduce en optimización del tiempo de los técnicos.

Se podría pensar que el beneficio está en tener el técnico en el centro funcional y no en las mejoras de la aplicación. Claro que eso es determinante, sin embargo; la aplicación fuerza la atención local porque indica sin lugar a dudas quien es el responsable de brindar servicios y cuáles son esos servicios.

El hecho de que el proyecto realizado propicie la participación de más operadores y técnicos remotos como potenciales usuarios de la aplicación, sin que ello produzca desorden administrativo para el departamento TI. Esto hace que se traduzca en una disminución de consultas y posibles sesiones de instrucciones a través del teléfono por parte de los técnicos del departamento de TI hacia sus clientes.

Con lo anterior se consume otros de los objetivos propuestos. Aumento en la eficiencia de los técnicos del departamento de TI. Esto porque podría haber una disminución en las interrupciones para atender consultas de clientes y poder enfocarse en sus tareas programadas y sin desconcentraciones con causa en dichas interrupciones.

Todo lo anterior conduce a los objetivos de mayor nivel en el árbol de objetivos, lograr oportunidad en el servicio y apoyo de los servicios primarios que brinda la institución

Con los objetivos mencionados, potencialmente cumplidos, se puede afirmar que se resolvió el problema, en adelante se puede tener una carga de trabajo mejor distribuida y equilibrada en el departamento de TI de la UENPE.

## 2. Alcanzar la completitud del proyecto

El proyecto desde su presentación al cliente Ing. Johnny Pérez donde se hizo pruebas funcionales con resultados aceptables, permitió luego un lapso que sirvió para atender algunas sugerencias de mejora de parte del ingeniero así como la implementación de otras iniciativas. Lo anterior supone que el proyecto fue completado. Se exceptúa cualquier aspecto que haya quedado invisible sin responsabilidad por negligencia.

## 3. Alcanzar la satisfacción del cliente

De las pruebas antes mencionadas en coordinación con el cliente Ing. Johnny Pérez. Se rescató su expresión "Me resolviste el problema" a la espera de que esa posición no haya cambiado ello podría resumir que se alcanzó la satisfacción del cliente.

Este es uno de los principales objetivos del proyecto porque además de su expectativa del producto se consumió recursos y esfuerzo de su parte y de sus colaboradores para suministrar los insumos además de los tiempos requeridos para revisar extensos informes escritos y brindar sus resultados de evaluación.

## 4. Alcanzar haber contribuido con un producto de utilidad

Haber realizado un proyecto que apoya otros procesos que sumados contribuyen con los procesos fundamentales del sector de energía del ICE para Costa Rica, sencillamente es un honor. Esto sumado a expresiones del Ing. Johnny Pérez como "Hay personas que esperan este producto" produce la convicción de que el trabajo realizado es de utilidad aplicada y no en vano se invirtió horas de trabajo y esfuerzo.

Si el proyecto resultó funcional, se estima haber logrado satisfacción de parte del cliente Ing. Johnny Pérez y queda una sensación de que fue un trabajo de utilidad.

Por tanto se considera que sí se cumplió con los objetivos propuestos en el presente proyecto.

## b. Productos entregados

Como resultado del proyecto se entregó los siguientes productos:

### 1. Entregables

- Se entregó una carpeta con 25 archivos como resultado de la compilación del proyecto incluido el archivo ejecutable "ControlAverias.exe"
- Se entregó el código fuente en una carpeta que contiene otras ocho carpetas y el archivo del proyecto propiamente "ControlAverias.sln"
- Se entregó un backUp de la base de datos "averias" en Sybase, con la que se desarrolló el proyecto.
- Se entregó un manual de usuario. Este manual se extendió sobre la base del manual original de la aplicación. Esto al objeto de seguir conservando un documento único.
- Se entregó por medio de un block de notas los script de las tablas de la base de datos que sufrieran modificaciones con el proyecto así como los script de los procedimientos almacenados.

### 2. No entregados

No se construyó el manual técnico, esto posiblemente con influencia de que la aplicación original con contaba con manual técnico y parecía poco adecuado hacer un manual técnico parcial de la aplicación. No obstante, todas las modificaciones realizadas en la aplicación se dotaron de documentación interna que procuran informar acerca del propósito de las modificaciones.

### 3. Mejoras propuestas

La mejora más visible fue la de permitir la figura de un súper usuario para la aplicación permitiendo así la facilidad de que exista administradores remotos tal y como los concibe la aplicación. Para ello se hacía necesario establecer un mecanismo de validación para que otorgara permisos únicamente al súper usuario a las ventanas de relaciones. Sin embargo, como se mencionó arriba debido a un lapso que se tubo dicha mejora fue implementada.

La otra mejora que no sería en lo funcional sino en el acceso a la aplicación sería analizar la viabilidad de construir la aplicación en un ambiente para web.

### Experiencias adquiridas

La práctica de especialidad es un extracto de una situación real de la vida laboral de un individuo. Se parte de que existe una necesidad a satisfacer con un cliente dueño de dicha necesidad y que tiene expectativas de una solución desde el momento que nos confía la tarea. No menos importante es la propia expectativa de cumplir con lo encomendado.

Para que ambas partes estén satisfechas todo se resume en que se haya completado los objetivos y además estos objetivos debieron ser precisos en relación con la necesidad.

A partir de haber acertado los mejores objetivos se trata de dedicar un esfuerzo responsable en las posibles y mejores soluciones para lograr los objetivos. Para ello es necesario ver el problema desde todas las aristas, desde la forma más general y desde los niveles más inferiores también. Debe de invertirse el tiempo que sea necesario a la comprensión del problema y luego al descubrimiento de las soluciones estratégicas que conduzcan a la solución.

Esos aspectos son vitales independientemente de las condiciones en que haya que enfrentar un proyecto.

En la etapa de desarrollo se puede resumir en que existen tramos que requieren mucho esfuerzo, aparecen detalles en los que hay que detenerse y dominarlos absolutamente, mientras que existen otros tramos que aunque tengan no menos complejidad nos permiten avanzar con pasos más hábiles.

Mi experiencia hasta aquí de la práctica, en dos líneas. Saber lo que se debe hacer, ya en el desarrollo tomar ventaja de cuanto sea posible y no eludir lo que hay en dominar.

## Otra experiencia muy importante

Desde que me aprestaba a iniciar la práctica saqué lo mejor de mí para enfrentar un desarrollo de proyecto de software nuevo, mi mayor esfuerzo incluso en las tres primeras semanas de la práctica fueron encontrar una fórmula de cómo partir, que tanto análisis hacer y con qué técnicas e incluso hasta el detalle de escoger la herramienta y lenguaje que me diera la mayor ventaja.

Sin embargo; en la primera reunión con el cliente este propuso que para asegurar un poco más el éxito de la práctica sugería retomar una aplicación existente y modificarla en atención a los requerimientos. Esto me desconcertó porque mi preparación y mis tres semanas de trabajo prácticamente estaban perdidas. No obstante, se suponía que es mejor reparar que construir de cero y pese a mi incertidumbre me dije esto es la parte real del trabajo. No se hace sino lo que se solicita y hay que estar anuente a conmutar. Si algo tenía claro es que en calidad de practicante si alguien no podía exigir condiciones ese era yo, ni ante la escuela mucho menos ante el cliente quien me hacía un favor con aceptar hacer práctica en su departamento en la empresa.

Ya en el proceso aborde la aplicación con el mayor interés, reconocí que era una verdadera ventaja trabajar en una aplicación existente y pude enfocar mi esfuerzo en el problema que tenía que resolver y no en los aspectos técnicos de cómo trabaja o cuáles son los métodos de tal o cual control u objeto.

En general me encontré con una aplicación muy bien estructurada, aprendí mucho de ella y de algunas técnicas que sus programadores utilizaron para manipular datos de manera muy interesante.

La experiencia resumida es, no hay que temer a lo que no conocemos sino dejar que llegue y asimilarlo como tantos otros que han sido nuevos en nuestro proceso de aprendizaje.

Sin embargo; lo mejor en este apartado fue haber experimentado el valor de mejorar lo que existe y no siempre volver a comenzar para quedar en el mejor caso en los mismos niveles. Tan importante es innovar como en este caso diría yo, optimizar.