



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN
GENERADA POR LA CENTRAL FIJA
AXE REGIÓN CENTRO DE LA EMPRESA
TELEFÓNICA VENEZOLANA C.A.**

Autor: Gloricel R. Fajardo L.

C.I. 25.993.082

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master)- Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN
GENERADA POR LA CENTRAL FIJA AXE REGIÓN
CENTRO DE LA EMPRESA TELEFÓNICA VENEZOLANA C.A.**

Empresa: Telefónica Venezolana C.A.

Autor: Gloricel R. Fajardo L.

CI. 25.993.082

San Diego, Octubre de 2019



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**AUTOMATIZACIÓN DE LA FACTURACIÓN GENERADA POR LA
CENTRAL FIJA AXE REGIÓN CENTRO DE LA EMPRESA
TELFÓNICA VENEZOLANA C.A.**

CONSTANCIA DE APROBACION

TUTOR EMPRESARIAL

Ing. Vilmary Orduz

C.I. 18.990.292

TUTOR ACADEMICO

Ing. Rainier Blanco

C.I. 11.556.607

Autor: Gloricel R. Fajardo L.

C.I. 25.993.082

San Diego, Octubre de 2019

AGRADECIMIENTOS

Al Dios Todopoderoso por haberme concedido el espíritu, voluntad, salud y vocación para iniciar y culminar mi carrera universitaria.

A mis padres, quienes desde el primer momento de mi vida supieron darme buena formación e inculcar en mí principios morales y espirituales que rigen mi vida; los cuales me estimulan hacia el logro del éxito.

A mis hermanos mayores: María Cecilia y César Alfonso por su apoyo incondicional desde que emprendí la carrera hasta que hoy culmino. Son mis padres y mis hermanos quienes representan la luz y fortalecen mi espíritu para luchar por lo que quiero, cada logro de mi vida es una proyección de ustedes, son mi tesoro máspreciado.

A mis amores peludos: Kami, mi compañera durante largas noches de estudio en mis primeros semestres, y Mía, mi fiel acompañante de jornadas interminables de estudio en la fase final de mi carrera y preparación de este proyecto.

A mi tutor el Ing. Rainier Blanco por su incondicional apoyo y orientación desde el primer día de desarrollo de esta investigación, por todo el conocimiento que siempre estuvo presto a compartir conmigo y por brindarme una de las experiencias más importantes de mi vida y convertirla en una etapa de mucho aprendizaje para mí. Recordare siempre con mucho cariño cada tarde de conversaciones amenas en las oficinas de CORE Valencia.

A la empresa Telefónica Venezolana C.A, por la oportunidad y muy especialmente al equipo de CORE Valencia por el tiempo, las enseñanzas y la amistad que compartieron conmigo, por hacerme sentir parte de su equipo de trabajo.

A mi grupo de Técnicos del quinto piso, quienes son mis amigos y ahora colegas, por las hermosas experiencias compartidas, con ustedes cada escalón fue sin duda más divertido y placentero.

A todos los que de una u otra forma han contribuido para el logro del éxito de la presente investigación. Por su comprensión y ayuda en todo momento.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I. LA EMPRESA	3
1.1. Descripción de la empresa	3
1.2. Ubicación de la empresa	3
1.3. Reseña histórica	3
1.4. Misión de la empresa	4
1.5. Visión de la empresa	4
1.6. Valores de la empresa	4
1.7. Estructura organizativa	5
II. EL PROBLEMA	
2.1. Planteamiento de problema	8
2.2. Formulación del problema	10
2.3. Objetivos de la investigación	10
2.3.1. Objetivo general	10
2.3.2. Objetivos específicos	10
2.4. Justificación de la investigación	10
2.5. Limitaciones	11
III. MARCO TEORICO	
3.1. Antecedentes de la investigación	12
3.2. Bases teóricas	14
3.3. Definición de términos básicos	25
IV. MARCO METODOLÓGICO	
4.1. Tipo de la investigación	27
4.2. Diseño de la investigación	27
4.2.1. Fase I. Diagnóstico del proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.	28
4.2.2. Fase II. Determinación de los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.	28

4.2.3. Fase III. Diseño de los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que se adapte a las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.	30
4.2.4. Fase IV. Fase IV. Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.	31
V. RESULTADOS	
5.1. Fase I. Diagnóstico del proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.	32
5.2. Fase II. Determinación de los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.	36
5.3. Fase III. Diseño de los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que se adapte a las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.	40
5.3.1. Adaptabilidad y configuración inicial	40
5.3.2. Funcionamiento desatendido.	44
5.3.3. Organización, Conteo y Borrado de Archivos.	44
5.4. Fase IV. Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.	47
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS	
Referencias Bibliográficas	51

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	DESCRIPCIÓN	PP
1	Organigrama General de la empresa	6
2	Organigrama de la Vicepresidencia de Tecnología	7
3	Arquitectura interna AXE	18
4	Diseño LAN de empresa mediana	20
5	Diagrama de jerarquía en protocolo IP	22
6	Cintas Magnéticas de 24 Gb	34
7	Cintas Magnéticas Quantum	34
8	Procedimiento de respaldo de facturación manual AXE	35
9	Servidor HP ProLiant DL380	36
10	Interfaz Gigabit Ethernet	37
11	Arreglos RAID 0, RAID 1, RAID 0+1	38
12	PyCharm Python IDE	39
13	QtDesigner WinPython	40
14	Asistente de configuración inicial (direccionamiento)	41
15	Asistente de configuración inicial	40
16	Interfaz de respaldo de CDR	43
17	Organización jerárquica de archivos	45
18	Borrado automático de archivos	46

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	DESCRIPCIÓN	PP
A	Paso a paso de procedimiento manual de respaldo	53
B	Segmento de código en .PYW de la interfaz gráfica de usuario	57
C	Manual de instalación rápido y uso	62

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos tienen la necesidad de interactuar con su entorno bien sea para transmitir información, manifestar sentimientos e ideas, influir en los demás o realizar acciones específicas, todo este proceso se conoce como: comunicación, la cual es muy importante ya que se percibe como la forma que tienen los individuos de darse a entender entre sí.

Con el objetivo de satisfacer estas necesidades esenciales y los deseos de la humanidad de comunicarse, se desarrolla el concepto de las telecomunicaciones, para brindar la oportunidad de poder establecer un intercambio de ideas a distancia. Bajo este concepto nace lo que se conoce como telefonía, siendo esta simplemente el término que denota la tecnología que permite a las personas tener este intercambio a larga distancia.

En el área de las telecomunicaciones la telefonía es la principal rama de servicio, que cada día crece impulsada por la necesidad de mantenernos conectados en todo momento. Al realizar una llamada una gran cantidad de circuitos permiten la conexión entre los dos equipos terminales ofreciéndole al usuario que solicita establecer la llamada telefónica, la posibilidad de ponerse en contacto con la persona con la cual desea comunicarse.

Existe un amplio grupo de equipos que hacen posible esta comunicación, la central telefónica es el equipo encargado de establecer dicha conexión entre los terminales, ya sean móviles o fijos con el mundo exterior. Este servicio prestado por la empresa telefónica genera un costo económico que el cliente se compromete a pagar mensualmente. Como toda empresa que presta un servicio, la empresa telefónica está obligada a emitir una factura para llevar un registro de los gastos hechos por sus clientes, la central telefónica es la encargada de llevar el control sobre la facturación a debitar a los clientes por servicios consumidos, estos datos son transferidos a centros de cómputo que se encargan de las deducciones según servicios contratados. Sin embargo, estos centros no se encuentran ubicados en la misma

localidad de la central telefónica, ni manejan datos de una sola central. Estos datos además de transferirse al centro de cómputo deben ser respaldados localmente en cada una de las oficinas pertinentes.

Actualmente la empresa Telefónica Venezolana C.A. realiza los respaldos de registros detallados de llamadas de forma manual, implicando un procedimiento que requiere de recursos lógicos, humanos y físicos para realizar el respaldo, incluyendo factores como estar en sitio de la central fija, seleccionar manualmente el intervalo correspondiente de registros para cada día y enviar comandos correspondientes para descargar los registros de la central de conmutación en una cinta magnética como medio de almacenamiento.

Mediante la elaboración de este proyecto se permite dar respuesta a la problemática planteada realizando un diseño para la automatización del respaldo de la facturación generada por la central telefónica fija de la empresa en la Región Centro, con la cual se busca mejorar el sistema actual, añadiendo robustez al respaldo haciendo que este se haga de manera prácticamente instantánea desde el momento que se genera un nuevo registro. El trabajo está estructurado en cinco capítulos, los cuales se presentan de la siguiente manera..

Inicialmente se realiza una breve descripción sobre la empresa, su historia, misión, visión y objetivos en el Capítulo I.

Luego en el Capítulo II, se realiza el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y el alcance del proyecto.

Seguidamente se presenta el capítulo III, el cual contiene las bases teóricas y los elementos conceptuales que sustenta la investigación de la misma.

En el Capítulo IV se realiza la descripción metodológica necesaria para el desarrollo de la investigación. Además, presenta las fases en las que se fue desarrollando el proyecto.

Y finalmente en el Capítulo V se presentan los resultados obtenidos en cada fase del proyecto desarrollado, resaltando las ventajas brindadas a la empresa en cada intervalo de desarrollo.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

1.1. Descripción de la empresa

El grupo Telefónica a nivel mundial es una de las principales corporaciones de las telecomunicaciones con presencia en más de 20 países con cientos de millones de usuarios. Es una compañía sensible a los nuevos retos que exige la sociedad actual. Por eso ofrece los medios para facilitar la comunicación entre las personas, proporcionándoles la tecnología más segura y de vanguardia, para que vivan mejor y consigan lo que se propongan.

1.1. Ubicación de la empresa

La sede donde se desarrolló y puso a prueba las etapas iniciales del presente proyecto fue la oficina CORE Valencia, una de las principales oficinas de la Región Centro, localizada en la Urbanización Industrial Norte, Av. 66 Norte Sur.

1.2. Reseña histórica de la empresa

El Grupo Telefónica presta servicios de telefonía móvil en Venezuela desde el año 2005, cuando adquirió la operadora Telcel BellSouth, que en ese momento daba cobertura a 4,5 millones de clientes. Ese mismo año Telefónica comienza a operar con la marca Movistar en el país.

En el 2007 empezó el despliegue de la nueva red GSM cubriendo nuevos estándares globales. Para el año 2008 ya cubriendo objetivos de tener en servicio 106 micro celdas, 209 macro celdas y 1.120 radio bases, a finales de este año lanzó la cobertura 3.5G inicialmente en caracas, Durante el año 2009 las 295 celdas UMTS cubrían un 4,4% de penetración 3.5G en internet móvil, que posteriormente terminó abarcando unas 1150 celdas.

Hoy por hoy, la Compañía tiene en Venezuela una oferta integral de servicios con productos líderes en Internet móvil, televisión digital y telefonía móvil y fija. En la actualidad se encuentra en un proceso de despliegue de cobertura 4G para internet móvil en distintas regiones del país siempre en pro de ofrecer cada vez mejor servicio a sus clientes.

1.3. Misión de la empresa

Contribuir e impulsar el desarrollo de las locaciones donde opera telefónica mediante el impulso de las telecomunicaciones haciendo más fácil a las personas acceder a la información que necesitan y mantenerse siempre comunicados.

1.4. Visión de la empresa

Telefónica quiere crear, proteger e impulsar las conexiones de la vida para que las personas elijan un mundo de posibilidades infinitas.

En Telefónica se cree que la tecnología forma parte de la vida de todos. Hoy, la conectividad no sirve sólo para relacionarse, es esencial para la vida personal y laboral.

El papel de Telefónica es facilitar el disfrute de la conexión, salvaguardando el uso de datos de sus clientes y dándoles el control de su vida digital.

1.5. Valores de la empresa

Movistar como marca comercial de Telefónica en Venezuela presenta a sus usuarios, empleados y público en general una imagen como empresa que respeta y pone por ante todo sus valores, estos se basan en ser:

- **Confiables:** disponemos de la mejor red para ofrecerte la seguridad y fiabilidad que nos exigas. Nuestro compromiso contigo: excelencia en la ejecución, cuidado en el detalle y la mejor calidad. Si es bueno para ti, es bueno para nosotros.

- Retadores: yendo siempre un paso más allá de lo que esperas de nosotros, innovando para ofrecerte soluciones útiles. Tú nos marcas las metas.
- Abiertos: trabajamos desde dentro como un sistema abierto y colaborativo para trasladarte una actitud cercana y amable. Somos atentos y claros.

1.6. Estructura organizacional

El organigrama de la Corporación se presenta en la Figura 1 mientras que el de Telefónica Venezolana, VP de Tecnología (realización de la pasantía) en la Figura 2.

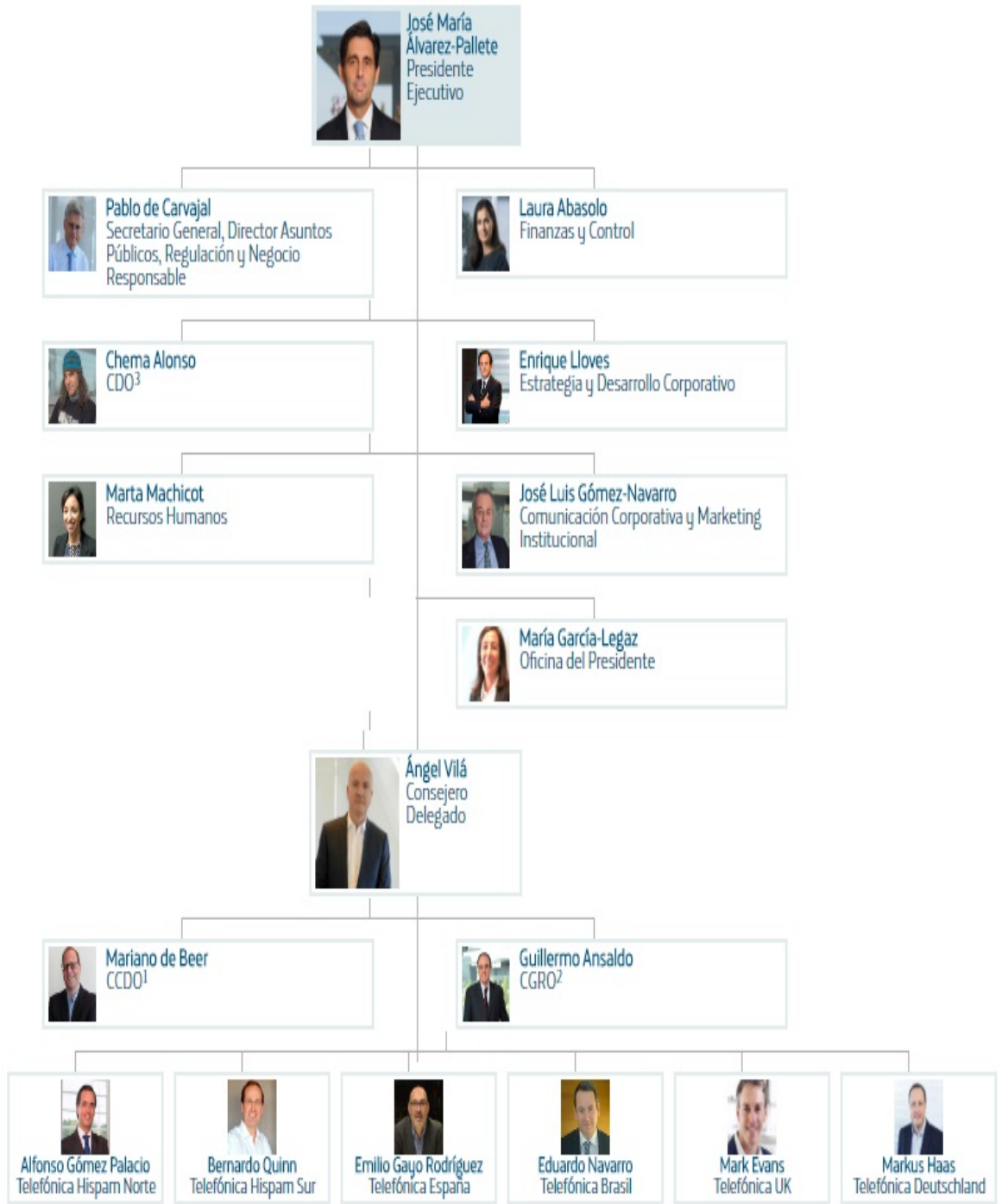


Figura 1. Organigrama General
Fuente: Telefónica Venezolana C.A. (2019)

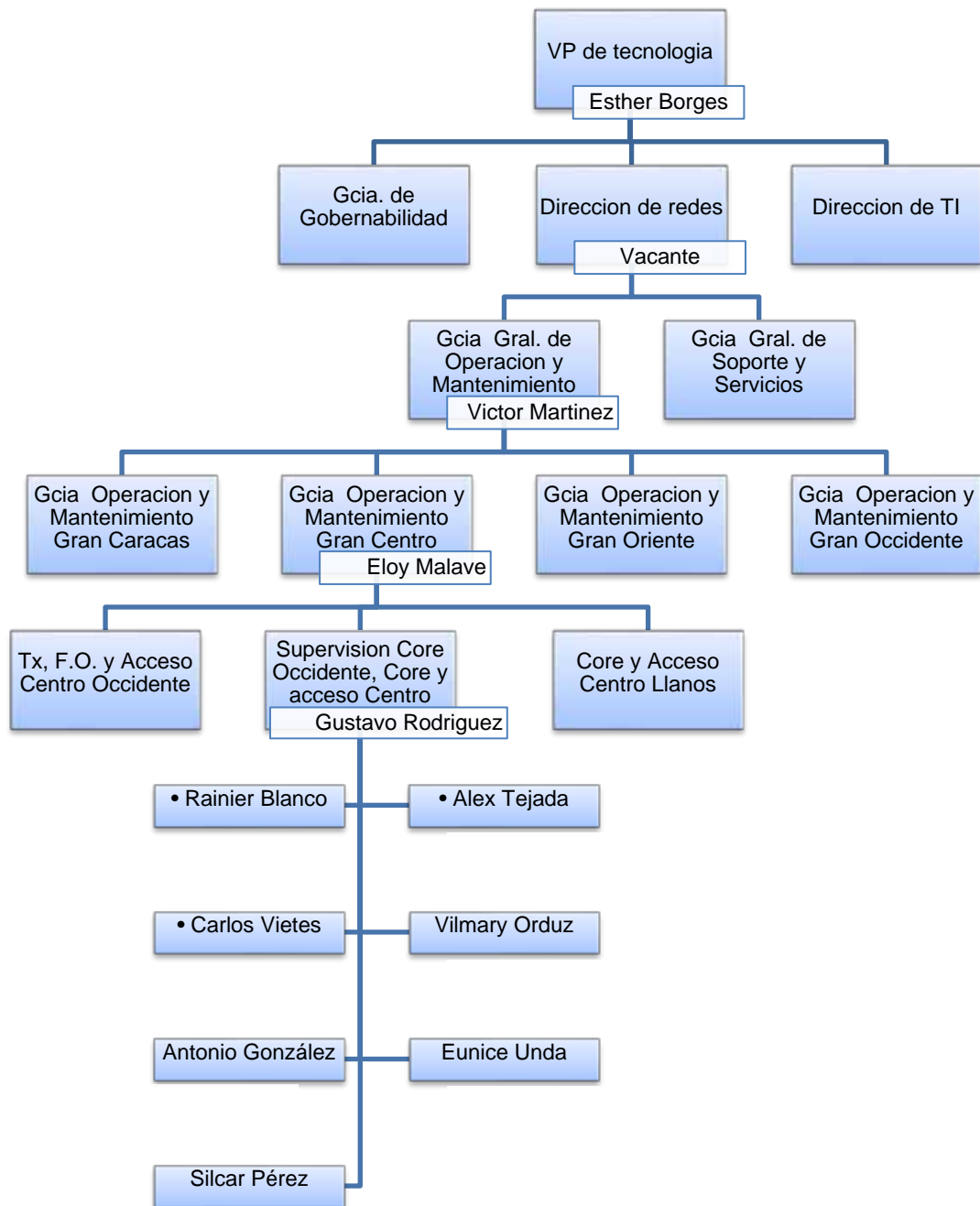


Figura 2. Organigrama Vicepresidencia de Tecnología
Fuente: Telefónica Venezolana C.A. (2019)

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del Problema

Las telecomunicaciones desde su comienzo hasta el día de hoy han experimentado diversos cambios, la telefonía móvil en sí ha sufrido modificaciones que varían desde pequeños patrones lógicos, hasta esquemas de red complejos, aunque parezca no ser algo tan brusco desde el comienzo de la estandarización GSM.

Dentro de la telefonía, sea móvil o fija, e incluso en la telefonía analógica, una de las piezas más importantes dentro de la arquitectura de la red es la central fija de telefonía, que es la que permite iniciar y canalizar las llamadas, entre sus funciones se encuentra también coleccionar la información de cargos por las llamadas que se almacenan en registros detallados de llamadas (CDR por sus siglas en inglés de *Call Detailed Record*) donde se guarda información de la llamada como el número de origen y destino, estos registros son archivos que se almacenan en un bloque funcional del subsistema de tarificación (CHS por sus siglas en inglés de *Charging Subsystem*) que forma parte del sistema de administración de la Central de Telefonía Fija (AXE), estos archivos se van generando de manera constante mientras los usuarios de la red telefónica van haciendo uso de sus servicios. Una compañía telefónica promedio en el área de cobertura de una central fija puede tener millones de usuarios de los cuales en una hora pico de tráfico pueden generar cientos de miles de llamadas, para que los CDR no sean bloques de datos tan extensos la central fracciona estos registros en archivos más manejables tomando en consideración que no excedan de un megabyte o que no contengan intervalos mayores a 15 minutos, lo que se traduce en miles de archivos al día.

Las empresas de telecomunicaciones entran en el área de servicios y bajo este precepto se sustentan, principalmente realizando cargos por llamadas realizadas, según su duración, entonces los CDR pasan a ser parte importante de la sustentabilidad de dichas empresas. Esos CDR son procesados por centros de cómputo que son departamentos especializados en facturar al abonado según sus tarifas contratadas y el tiempo de ocupación del servicio o la duración de la llamada, en teoría el centro de cómputo tiene acceso remoto a los CDR para realizar su trabajo, pero deben manejar datos de distintas centrales telefónicas ubicadas estratégicamente en distintas localidades del país para poder dar cobertura a todo el territorio nacional, en caso de que ocurran fallas de conexión, interrupciones de comunicación con centrales muy distantes o por fallas simples de transmisión estos CDR pueden llegar de manera corrupta o simplemente no se transmitan al centro de cómputo, por eso es de alta importancia en cada locación donde está ubicada una central telefónica fija realizar un respaldo local de los CDR para evitar pérdidas de datos de facturación que se traducen en pérdidas económicas para la empresa ya que la central de conmutación fija AXE posee un buffer de almacenamiento limitado a 9.999 archivos.

La empresa Telefónica Venezolana C.A. actualmente como estándar a nivel nacional respalda los CDR en cintas magnéticas que con el tiempo se van deteriorando, además del costo que representa, por lo que periódicamente se reutilizan las cintas que tienen registros anteriores ya procesados convirtiendo el procedimiento de hacer el respaldo en una rutina que comprende desde borrar un disco viejo, conectarse a la AXE desde algún ordenador de la oficina, analizar el intervalo de archivos correspondientes a cada día para poder crear directorios e identificarlos de manera adecuada, una vez terminada la copia es recomendable verificar que los archivos se copiaron en la cinta, estas cintas poseen una capacidad de 12 Gigabytes (Gb). Este proceso se repite dos veces por semana para la central fija AXE y requiere atención de personal que se encargue de esta rutina periódicamente para evitar que se pierda información por sobre escritura del buffer de la AXE.

2.2 Formulación del Problema

Considerando la situación antes planteada, se formula la siguiente interrogante:

¿De qué manera se puede mejorar el proceso de respaldo de la facturación generada por la central de conmutación fija AXE de la Región Centro de Telefónica Venezolana C.A.?

2.3 Objetivos de la Investigación

2.3.1 Objetivo General

Automatizar el respaldo de archivos de facturación generados por la Central Fija AXE, región centro de la empresa Telefónica Venezolana C.A.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar como es llevado a cabo el proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente en la central fija AXE, Región Centro de la empresa Telefónica Venezolana C.A.
- Determinar los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la interfaz de automatización del respaldo de archivos de facturación generados.
- Diseñar los script que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario según los requerimientos evaluados.
- Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación en la Central Fija AXE, Región Centro de la empresa Telefónica Venezolana C.A.

2.4 Justificación del trabajo de pasantías

En la industria de las telecomunicaciones el dinamismo es uno de los principales factores que deben caracterizar los sistemas, ya que el servicio se debe encontrar a disposición de los usuarios de la red de forma continua y constante, esta premisa se debe mantener dentro del área administrativa, ya que como empresa del área de servicios, la facturación de todas y cada una de las llamadas realizadas por los clientes es vital para la sustentabilidad de la empresa, por lo tanto, la automatización

del respaldo de los registros detallados de llamadas se convierte en una necesidad, puesto que, al operar de esta manera se estarán evitando errores por omisión de cobro en situaciones donde la transmisión de CDR al centro de cómputo falle o se transmitan de forma errónea y sea necesario acudir a los respaldos. Para diseñar la automatización del proceso de facturación se opta por un lenguaje de programación interpretado conocido como Python, cuya filosofía hace hincapié en una sintaxis que favorece un código legible, orientado a objetos, con una programación imperativa y funcional, ideal para el manejo y organización de archivos de datos.

La aplicación de este proyecto cuenta con un alto índice de factibilidad puesto que la empresa Telefónica Venezolana C.A, dispone de los recursos materiales, humanos, administrativos y financieros que garantizan la viabilidad técnica del mismo. En este orden de ideas, el estudio se justifica ya que busca mejorar el proceso de respaldo de la facturación generada por la central de conmutación fija AXE de la Región Centro de Telefónica Venezolana C.A.

Bajo esta perspectiva, al desarrollar el presente trabajo de investigación, se realiza una importante contribución dentro del ámbito de la empresa ya que permite el fortalecimiento de los procesos administrativos de facturación, considerando que esto permitirá tener una visión de cómo la empresa podría ser más eficiente dentro de un mercado que demanda competitividad y liderazgo para alcanzar el éxito estratégico.

2.5 Limitaciones

Uno de los factores que podían convertirse en limitantes para el desarrollo del proyecto es que la central fija AXE es del fabricante ERICSSON y utiliza un lenguaje de programación propio para su comandaría, el personal que la manipula recibe un adiestramiento para orientarse en este sentido, sin embargo, es destacable el apoyo prestado por parte del personal que trabaja en la estación que en todo momento estuvo presto a ayudar, facilitando instrucciones de cómo ir explorando en el menú de opciones del terminal de acceso a la central AXE así como realizar los procesos necesarios.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

En este momento de la investigación se configura lo conocido como “marco teórico”, definido por Balestrini (2006), como "el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio" (p.91). En función de ello, su racionalidad, estructura lógica y consistencia interna, va a permitir el análisis de los hechos conocidos, así como, orientar la búsqueda de otros datos relevantes; a partir de los estudios previos, los aspectos conceptuales y las bases legales que se presentan seguidamente:

3.1. Antecedentes de la investigación

Para poder respaldar el desarrollo de la investigación una de las principales herramientas en las que se debe apoyar es en la documentación, buscar líneas de investigación relativas al desarrollo actual, para poder comparar distintos enfoques a conceptos relativos.

Por su parte, Geovanny Daniel Jiménez Caraguay (2017) en su Trabajo de Grado para obtener el título de ingeniero en sistemas en la Universidad Nacional de Loja (Ecuador) titulado “Implementar una solución de respaldos de archivos de configuración de los sistemas, servidores, equipamiento de red y bases de datos en el centro de datos de la Universidad Nacional de Loja” cuando hace referencia al centro de datos lo define como “un espacio exclusivo donde las empresas mantienen y operan las infraestructuras que utilizan para gestionar su actividad empresarial. Es el espacio donde alojar los servidores y sistemas de almacenamiento donde se ejecutan, procesan, almacenan los datos y el contenido de las aplicaciones.” posterior a esto

aclara que se puede referir tanto a una simple jaula o bastidor, mientras para otras empresas puede ser una sala privada donde alojar un determinado número de bastidores, dependiendo del tamaño de la organización.

Particularmente la empresa Telefónica Venezolana C.A posee en su sala TX ubicada en CORE Valencia un servidor con un arreglo tipo RAID 5 (de sus siglas en inglés Redundant Array of Independent Disks), se trata de una división de datos a nivel de bloques que distribuye la información de paridad entre todos los discos miembros del conjunto, dicho arreglo destinado para el soporte y respaldo de la información de diferentes equipos, entre ellos la central fija AXE.

Prado (2015) en su trabajo de ascenso del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) titulado “La importancia de la automatización dentro de empresas, factores que la destacan.” Fundamentándose en la definición de la enciclopedia británica moderna conceptualiza que:

“La automatización puede ser definida como una tecnología que apunta a realizar un proceso mediante comandos programados en combinación con un control automático por retroalimentación, a fin de asegurar la ejecución apropiada de las instituciones. El resultante es capaz de operar sin intervención humana” y fundamentándose en este concepto habla de que los procesos de automatización dentro de las empresas de siempre buscar ser seguro fijo y constante independiente de la intervención humana.

En el presente desarrollo se establece como doctrina la automatización del respaldo de la facturación generada por la Central Fija AXE mediante una serie de comandos programados con el objetivo de asegurar la correcta transferencia de archivos desde la central hasta el servidor de respaldo.

3.2. Bases Teóricas

3.2.1 Telefonía fija.

La telefonía fija es aquella que hace referencia a las líneas y equipos que se encargan de la comunicación entre terminales telefónicos no portables, y generalmente enlazados entre ellos o con la central por medio de conductores metálicos. Este tipo de telefonía ofrece servicios como llamadas locales, nacionales e internacionales, y adicionalmente otras prestaciones a través de los servicios suplementarios.

3.2.1.1 Arquitectura de la red fija.

La función básica de los teléfonos es permitir la conversación bidireccional entre dos personas distantes. Para ello, el teléfono debe tener un auricular y un micrófono. Para establecer una comunicación telefónica entre dos dispositivos, es necesario implementar protocolos de señalización, que permitan indicar el número discado, la atención de una llamada, etc. Esta señalización ha estado presente casi desde los orígenes de la telefonía, y desde ese momento, ha sido prácticamente siempre compatible en la telefonía analógica. Sin embargo, en la telefonía digital, y en la telefonía IP, existen diversos protocolos de señalización, varios de ellos incompatibles entre sí.

La primera señalización telefónica fue la necesaria para vincular teléfonos entre sí, y rápidamente derivó a la señalización necesaria entre teléfonos y centrales telefónicas. Con el crecimiento de centrales públicas, fue necesario implementar señalizaciones entre ellas. A su vez, con el crecimiento de las centrales privadas, fue necesario implementar señalizaciones entre centrales públicas y centrales privadas, atendiendo a los requerimientos específicos de éstas últimas. Quizás la señalización más conocida, es la conocida como “señalización por corriente de bucle”. Es la señalización utilizada por los teléfonos conocidos como “analógicos”, o “comunes”.

El sistema de disco conocido hasta hace algunos años, con teléfonos de 2 hilos sin necesidad de cable de tierra, fue originalmente diseñado en 1908. A partir de esa fecha, tanto la señalización como el audio, utilizan un par de cobre, entre el aparato telefónico y la central o PBX.

Este único par, adicionalmente, provee de energía al aparato telefónico, por lo que no es necesario conectar el mismo a fuentes de energía locales (salvo en algunos aparatos de “telefonía rural”, aún en funcionamiento, que requieren de “batería local”, debido a la gran distancia existente entre el aparato y la central telefónica).

La señalización utilizada es a la vez sencilla e ingeniosa. La central telefónica, o PBX, conecta en su extremo del par telefónico, una batería de alimentación (típicamente de 48 V de corriente continua, aunque algunas PBX puede entregar tensiones más bajas, del orden de los 30 V de corriente continua).

Desde esta batería de alimentación (ubicada dentro de la central o PBX), se forma un “bucle” consistente en el par de cobre y el aparato telefónico conectado en su extremo. El aparato dispone de una llave, accionada por la horquilla, que puede abrir o cerrar el bucle de corriente. Con el aparato “colgado”, el bucle se encuentra abierto, y por lo tanto no circula corriente. Con el aparato “descolgado”, el bucle se cierra, y por lo tanto circula una corriente continua. La resistencia interna del aparato telefónico, sumada a la resistencia. Luego de “descolgar” es necesario seleccionar el destino de la conversación. En los primeros sistemas, esto se realizaba a través de la “operadora”, quien preguntaba con quien se deseaba hablar, y realizaba la conexión manualmente.

Anteriormente, la idea del teléfono de disco consiste en enviar, sobre el mismo par de cobre, una señalización numérica que indique el destino de la conversación. Los teléfonos de disco (o teléfonos decádicos) implementan esta señalización interrumpiendo por periodos cortos de tiempo la corriente de bucle, tantas veces como el dígito “discado”.

Un sistema mecánico, asociado a un disco giratorio, acciona un interruptor eléctrico en forma periódica. El mecanismo es tal que el la cantidad de veces que el interruptor es accionado es proporcional al ángulo al que se giró el disco (y por lo tanto, al número asociado).

La central o PBX distingue entre un fin de comunicación (teléfono colgado) o el discado de un dígito en base a la duración de la interrupción de la corriente de bucle. El discado se realiza a “diez pulsos por segundo”, siendo cada dígito representado por 60 ms de bucle abierto y 40 ms de bucle cerrado. Entre cada dígito deben transcurrir como mínimo 250 ms.

Los teléfonos mecánicos, “de disco”, han sido sustituidos casi en su totalidad por teléfonos electrónicos “de tonos”, o “multifrecuentes”. Este teléfono tiene 10 botones (0 al 9) más el asterisco (*) y el numeral (#) numeral. Los teléfonos de tonos utilizan una matriz de 4 filas por 4 columnas. Cada fila y cada columna corresponden a una frecuencia determinada. Al pulsar un dígito, el teléfono genera una señal de audio compuesta por la suma de dos frecuencias (la correspondiente a la fila + la correspondiente a la columna del dígito), que pueden ser luego fácilmente detectadas en la central pública, por medio de filtros adecuados. La elección de este sistema de señalización se basa en el trabajo de L. Schenker, de 1960, en el que se estudian varias posibles sistemas de señalización y se concluye que el de tonos multifrecuentes es el mejor.

3.2.2 Central telefónica.

Una central telefónica es un equipo que establece llamadas telefónicas entre terminales telefónicos conectados directamente o a través de otras centrales. Se define como un aparato conmutador, es decir un aparato que asegura automáticamente las conexiones telefónicas entre el que hace una llamada y el que la recibe, tanto dentro de la empresa como hacia el exterior. Designada bajo la inicial PABX (de sus siglas

en Inglés Private Automatic Branch exchange), la gama de las centrales telefónicas propone modelos a las funcionalidades diferentes, según las dimensiones y las necesidades de la empresa.

3.2.3 Central de Conmutación Fija AXE.

La central telefónica de conmutación AXE desarrollada por Ericsson corresponde a la tecnología digital de Programas de Control de Almacenado (SPC). El diseño se basa en la existencia de diferentes módulos funcionales, que pueden combinarse de diferentes formas para cubrir una gran variedad de aplicaciones. Su primer sistema fue desplegado en 1976 siendo un sucesor digital de las centrales analógicas, cuenta con un sistema telefónico capaz de atender a todo tipo de redes de telecomunicaciones, tanto a nivel nacional como a nivel internacional y es utilizada para conectar líneas terrestres locales, redes móviles de operadores, y tráfico internacional.

El mismo sistema AXE es utilizado para todas las aplicaciones, como llamadas locales, llamadas internacionales, comunicación digital o abonados móviles, aportando al sistema un mayor reuso, portabilidad y funcionalidad. De la misma manera, sus funciones pueden ser agregadas, eliminadas o modificadas sin afectar otras partes del sistema.

A nivel de software se divide en módulos independientes que interactúan por medio de señales software estandarizadas. Si falla uno de los módulos, no se distorsionarán los datos pertenecientes a otros módulos, proporcionándole seguridad al software. Se logra un sistema abierto en funciones, a prueba para el futuro, de fácil manejo, de costos reducidos y con la flexibilidad de adaptarse a los distintos escenarios del cambiante mundo de las comunicaciones.

La arquitectura de la AXE se divide en dos sistemas, el primero de ellos el sistema de conmutación denominado APT y el sistema de procesamiento denominado APZ. Cada sistema se divide en subsistemas, los cuales tienen una función específica,

y cada nombre refleja dicha función. La figura 3 muestra de forma gráfica la arquitectura interna de la AXE.

Está diseñada de forma modular y escalable, pueden conectar líneas telefónicas fijas así como comunicaciones inalámbricas de operadores móviles (TDMA, GSM, CDMA, W-CDMA, PDC) y funcionar bajo estándares industriales definidos por las organizaciones como el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI por sus siglas en Inglés *European Telecommunications Standards Institute*) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en Inglés *International Telecommunication Union*) y otros cuerpos de estándar global.

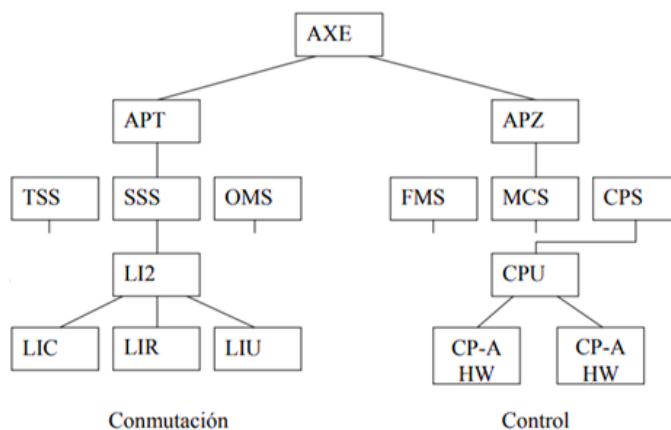


Figura 3. Arquitectura interna AXE
Fuente: Ing. Ángela María Vargas (2012)

3.2.4 Registros Detallados de Llamadas CDR

Un registro detallado de llamada (abreviado CDR por sus siglas en inglés *Call Detailed Record*) es un registro de datos producido por una central telefónica u otro equipo de telecomunicaciones que documenta los detalles de una llamada telefónica u

otra transacción de telecomunicaciones (por ejemplo, mensaje de texto) que pasa a través de esa instalación o dispositivo.

Un registro de detalle de llamada contiene metadatos , es decir, datos altamente estructurados que describen características de otros datos, que contienen campos que describen una instancia específica de una transacción de telecomunicación, pero no incluye el contenido de esa transacción. A modo de ejemplo simplista, un registro detallado de llamadas que describa una determinada llamada telefónica puede incluir los números de teléfono de las partes, tanto del que llama y del que recibe, la hora de inicio, la duración de esa llamada y la cantidad de recursos radiantes utilizados para el enrutamiento de la llamada. En la práctica moderna real, los registros de detalles de llamadas son mucho más detallados y contienen atributos tales como:

- El número de teléfono del abonado que origina la llamada (parte llamante).
- El número de teléfono que recibe la llamada (parte llamada).
- La hora de inicio de la llamada (fecha y hora).
- La duración de la llamada.
- El número de teléfono de facturación que se cobra por la llamada.
- La identificación de la central telefónica o el equipo que escribe el registro.
- Un número de secuencia único que identifica el registro.
- Dígitos adicionales en el número llamado utilizado para el enrutamiento o cargar la llamada.
- La disposición o los resultados de la llamada, que indican, por ejemplo, si la llamada se conectó o no.
- La ruta por la cual la llamada ingresó al intercambio.
- La ruta por la cual la llamada salió del intercambio.
- Tipo de llamada (voz, SMS , etc.).
- Cualquier condición de falla encontrada.

3.2.5. Red.

Es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio de transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios. Englobando también los medios que permiten compartir información.

El tamaño de una red se puede expresar por el área geográfica que ocupa y la cantidad de computadoras que forman parte de la red. Las redes pueden abarcar desde un puñado de dispositivos en una habitación individual hasta millones de dispositivos repartidos por todo el mundo. La figura 4 se muestra un diagrama de red de una empresa mediana.

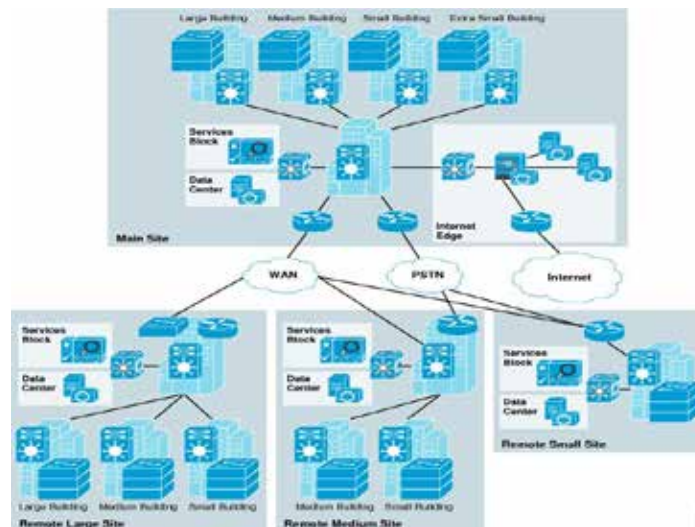


Figura 4. Diseño de LAN de empresa mediana

Fuente: CISCO (2006)

Algunas de las clasificaciones diferentes de redes basadas en el tamaño son: red de área personal (PAN), red de área local (LAN), red de área metropolitana (MAN), red de área amplia (WAN). En términos de propósito, muchas redes pueden considerarse de propósito general, lo que significa que se usan para todo, desde enviar

archivos a una impresora hasta acceder a Internet. Algunos tipos de redes, sin embargo, tienen un propósito muy particular. Algunas de las diferentes redes basadas en su objetivo principal son: red de área de almacenamiento (SAN), red privada de la empresa (EPN), red privada virtual (VPN).

3.2.5 Protocolos de Red

Es un término designado para denominar el conjunto de normas o pautas que rigen el patrón de comunicación de una red, estableciendo la sintaxis y la semántica del intercambio de información constituyendo un estándar. El protocolo indica cómo se concreta la conexión física, establece la manera en que debe comenzar y terminar la comunicación, determina cómo actuar ante datos corrompidos, protege la información ante el ataque de intrusos, señala el eventual cierre de la transmisión. Las computadoras en red, de este modo, tienen que actuar de acuerdo a los parámetros y los criterios establecidos por el protocolo en cuestión para lograr comunicarse entre sí y para recuperar datos que, por algún motivo, no hayan llegado a destino.

Alsina, G. (2017), un protocolo de red se define como: todos los aspectos de la interacción de los dispositivos en la red, desde su registro en ella hasta la forma en que debe transmitirse la información entre los distintos nodos.

Un protocolo de red consiste en una serie de reglas implementadas por software que se rigen en un “idioma común” para que dos dispositivos dialoguen a través de una red informática.

Uno de los protocolos de red más amplio y común es el protocolo TCP (Transmission Control Protocol) que es el protocolo fundamental del internet, en la figura 5 se relaciona jerárquicamente los protocolos TCP, IP y UDP.

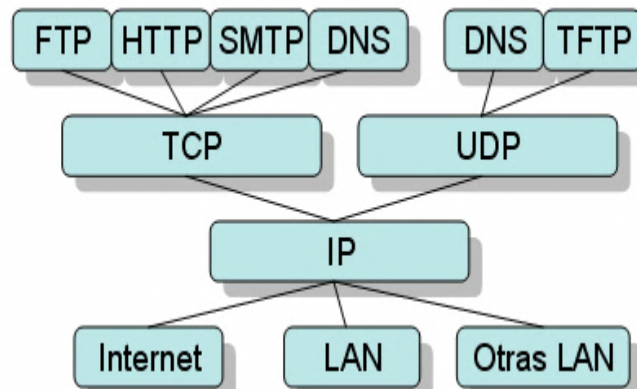


Figura 5. Diagrama jerarquía en Protocolo IP
Fuente CONCEPTODEFINICION.DE (2015)

3.2.6.1. SFTP

Secure File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia segura de archivos), es un protocolo permite transferir datos cifrados entre dos equipos locales a través de Secure Shell (SSH). El protocolo de transferencia de archivos SFTP es independiente del sistema operativo que se utiliza y del tipo de conexión. Además de la posibilidad de transferir archivos a través de SFTP, también permite visualizar directorios, cambiar el nombre o limitar derechos. SFTP es el sucesor de FTP: la diferencia es una mayor seguridad, como lo revela el añadido "Seguro".

Con SFTP, los datos transferidos entre el cliente y el servidor están cifrados, lo que evita que usuarios no autorizados tengan acceso a ellos. Es necesario usar SFTP cuando se necesita transferir datos confidenciales o de carácter crítico entre un cliente y un servidor configurado para usar SSH en transferencias seguras.

SSH File Transfer Protocol, es completamente diferente del protocolo FTP (File Transfer Protocol). SFTP fue construido desde cero y añade la característica de FTP a SSH. Sólo usa un canal de comunicación, envía y recibe los mensajes en binario (y no en formato texto como hace FTP).

3.2.6 Programación Multiparadigma

La programación en el argot de la informática se encuentra ligada a la creación de nuevas aplicaciones informáticas, haciendo uso de herramientas que le permitan escribir el código y herramientas que permitan que el ordenador realice lo que es debido al traducirlo a lo que se conoce como lenguaje de máquinas.

Un paradigma de programación representa un enfoque particular o filosofía para diseñar soluciones. Los paradigmas difieren unos de otros, en los conceptos y la forma de abstraer los elementos involucrados en un problema, la programación imperativa es la que comprende listas de instrucciones que dicen al equipo que hacer en un estricto orden, los lenguajes declarativos reciben especificaciones y la implementación del lenguaje es quien determina la manera realizar los cómputos como resulten más eficientes, la programación orientada a objetos consultan y modifican parámetros internos de los objetos , y la programación funcional descompone un problema en un conjunto de funciones que idealmente solo toman entradas y producen salidas.

Según Amaro (2012) Ningún paradigma es capaz de resolver todos los problemas de forma sencilla y eficiente, por lo tanto, es útil poder elegir entre distintos. “estilos” de programación dependiendo del tipo de problema.

Por lo que en la actualidad los entornos de desarrollo de integrados, integrados a distintos lenguajes, o los lenguajes que permiten múltiples enfoques han llevado la programación a un nivel más abstracto de desarrollo que permite utilizar distintos enfoques según la necesidad dentro de un mismo programa.

3.2.7 Sistemas Automatizados.

Según Brunet un sistema automatizado es el que delega decisiones en equipos haciendo menos rigurosas las labores de control a los operadores, este concepto más adelante hace referencia a que si un sistema no delega decisiones al sistema de control es solo una maquina más.

La automatización fija se utiliza cuando el volumen de producción es muy alto, y por tanto se puede justificar económicamente el alto costo del diseño de equipo especializado para procesar el producto, con un rendimiento alto y tasas de producción elevadas. Además de esto, otro inconveniente de la automatización fija es su ciclo de vida que va de acuerdo a la vigencia del producto en el mercado.

La automatización programable se emplea cuando el volumen de producción es relativamente bajo y hay una diversidad de producción a obtener. En este caso el equipo de producción es diseñado para adaptarse a la variaciones de configuración del producto; ésta adaptación se realiza por medio de un programa (software).

Por su parte la automatización flexible es más adecuada para un rango de producción medio. Estos sistemas flexibles poseen características de la automatización fija y de la automatización programada.

Los sistemas flexibles suelen estar constituidos por una serie de estaciones de trabajo interconectadas entre sí por sistemas de almacenamiento y manipulación de materiales, controlados en su conjunto por una computadora.

3.2.8 Python.

Python es un lenguaje de programación dinámico, versátil, multiplataforma y multiparadigma, destacado por su código legible y limpio. La licencia de código abierto permite su utilización en distintos contextos sin la necesidad de abonar por ello y se emplea en plataformas de alto tráfico como Google, YouTube o Facebook. Su objetivo es la automatización de procesos para ahorrar tanto complicaciones como tiempo, los dos pilares en cualquier tarea profesional. Dichos procesos se reducen en pocas líneas de código que son insertados en una variedad de plataformas y sistemas operativos.

Python es ideal para trabajar con grandes volúmenes de datos porque favorece su extracción y procesamiento, siendo el elegido por las empresas de Big Data. A

nivel científico, posee una amplia biblioteca de recursos con especial énfasis en las matemáticas para aspirantes a programadores en áreas especializadas. También es útil para crear videojuegos gracias a su dinamismo y simplicidad, aunque tratándose de un lenguaje de programación interpretado es más lento que Java, C++ o C.

Está diseñado para ser utilizado en todos los contextos y entornos. Un ejemplo de un lenguaje de uso no general es PHP: está diseñado específicamente como un lenguaje de script de desarrollo web del lado del servidor. En contraste, Python puede usarse para el desarrollo web del lado del servidor, pero también para crear aplicaciones de escritorio.

La sintaxis y la estructura de Python son muy intuitivas. Es de alto nivel y proporciona construcciones destinadas a permitir la escritura de programas claros tanto a pequeña como a gran escala. Python es compatible con múltiples paradigmas de programación, incluidos la programación orientada a objetos, la imperativa y funcional o los estilos de procedimiento. Tiene una biblioteca estándar grande y completa y muchas bibliotecas de terceros fáciles de instalar.

Python tiene incorporadas múltiples librerías que se invocan dependiendo del caso, entre ellas cabe mencionar Paramiko, es una implementación de Python del protocolo SSHv2, que proporciona funcionalidad tanto de cliente como de servidor. Si bien aprovecha una extensión Python C para la criptografía de bajo nivel (criptografía), Paramiko es una interfaz pura de Python en torno a los conceptos de redes SSH.

3.3. Definición de términos básicos

3.3.1. Arquitectura

La arquitectura en redes se refiere al diseño de una red de comunicaciones. Es un marco para la especificación de los componentes físicos de una red y de su organización funcional y configuración, sus procedimientos y principios operacionales, así como los formatos de los datos utilizados en su funcionamiento.

En la telecomunicación, la especificación de una arquitectura de red puede incluir también una descripción detallada de los productos y servicios entregados a través de una red de comunicaciones, y así como la tasa de facturación detallada y estructuras en las que se compensan los servicios.

3.3.2 Interfaz

En informática, esta noción sirve para señalar a la conexión que se da de manera física y a nivel de utilidad entre dispositivos o sistemas. La interfaz, por lo tanto, es una conexión entre dos máquinas de cualquier tipo, a las cuales les brinda un soporte para la comunicación a diferentes estratos. Es posible entender la interfaz como un espacio o lugar donde se desarrolla la interacción y el intercambio, instrumento (a modo de extensión del cuerpo humano, como el mouse que permite interactuar con una computadora) o superficie (el objeto que aporta información a través de su textura, forma o color).

3.3.3 Scripts

En informática se refiere a un archivo de órdenes, archivo de procesamiento por lotes o, cada vez más aceptado en círculos profesionales y académicos como un guion, es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano. Los guiones son casi siempre interpretados, pero no todo programa interpretado es considerado un guion. El uso habitual de los guiones es realizar diversas tareas como combinar componentes, interactuar con el sistema operativo o con el usuario. Por este uso es frecuente que los intérpretes de órdenes sean a la vez intérpretes de este tipo de programas.

3.3.4 Sintaxis

En el campo de la informática la sintaxis se refiere al conjunto de reglas que establecen cómo deben estar dispuestos los símbolos que componen el lenguaje de programación o instrucción ejecutable del ordenador.

CAPITULO IV

MARCO METODOLOGICO

4.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación se refiere a la orientación que puede tener un estudio científico según alcance del objetivo general y la profundidad con la que enfoque el problema; la presente investigación se enmarca dentro del concepto de proyecto factible, que según el manual de la UPEL (2010) se define como “la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”.

En este orden de ideas, el presente trabajo es considerado como una investigación de campo no experimental en concordancia con la definición de Arias (2012) la cual plantea: “La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.” La factibilidad en sí de la investigación, se fundamenta en la posibilidad de desarrollar cada uno de los objetivos planteados en el análisis del problema.

Con el diseño e implementación de un nuevo sistema automatizado de respaldo de CDR correspondientes a la facturación, se desarrolla un modelo con la finalidad de dar solución a problemas, requerimientos y necesidades de la empresa, por lo tanto

esta investigación queda dentro de los parámetros de un proyecto factible. De la misma forma, se obtienen datos de las fuentes primarias de información, en este caso los equipos de CORE Valencia, razón por la cual califica como un trabajo de campo.

4.2. Fases de la investigación

4.2.1. Fase I. Diagnóstico del proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.

Luego de la identificación del problema, en el siguiente paso fue propio hacer un diagnóstico de tipo evaluativo, con el objetivo de definir el punto de partida, evaluar y registrar los requisitos en función a lo que se propuso lograr, y adicionalmente se desarrolló el planteamiento del cómo proceder.

Según la enciclopedia británica moderna (2015) “La automatización puede ser definida como una tecnología que apunta a realizar un proceso mediante comandos programados en combinación con un control automático por retroalimentación, a fin de asegurar la ejecución apropiada de las instituciones. El resultante es capaz de operar sin intervención humana” basado en esta última premisa se tomaron en cuenta los distintos factores que requerían atención del usuario para manejar estos eventos de forma que el funcionamiento fuera lo más desatendido posible, sumado a esto en esta etapa de diagnóstico evaluativo se hizo énfasis en la organización de los CDR en cuanto a su jerarquía de directorios según año, mes, día y central fija correspondiente.

4.2.2. Fase II. Determinación de los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.

Seguidamente de la definición del problema y el planteamiento de una solución fue apropiado formular las interrogantes necesarias para la orientación del proyecto en función de lo que se requería para su logro. En este paso se formularon incógnitas como: ¿qué es lo que se hace?, ¿cómo se hace?, ¿con que frecuencia se

hace?, ¿qué recursos se utilizan?, ¿qué recursos se pueden optimizar?, ¿cuál es el volumen de decisiones necesario?, ¿cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?

De la misma manera, y gracias a todas las interrogantes planteadas anteriormente, se describió el proceso de respaldo manual de CDR, donde el operador era quien realiza el trabajo de ubicar una cinta magnética y evaluar un intervalo de archivos correspondientes a una fecha y realizar la transferencia haciendo uso de un gestor para manipular la AXE vía SFTP, estando atento al volumen que ocupen los archivos en la unidad; es un proceso que se podía realizar con una frecuencia máxima de dos veces por semana, debido a que el buffer de almacenamiento de la AXE es bastante limitado y almacena solo 9999 archivos por lo que la sobre escritura de archivos es un factor importante que se debía considerar, además de los equipos y herramientas de software, requería atención del personal, así como también cintas magnéticas que se reutilizan, expuestas al deterioro por su uso necesario.

Así mismo, gracias a la capacidad de transferencias de archivos vía SFTP de la AXE estas cintas son recursos de los que se permitió prescindir alojando los registros en un servidor ya instalado en el lugar que se usa para almacenamiento y presentación de documentación de información y soporte.

Las decisiones a considerar durante el desarrollo de la investigación en realidad son reducidas, sin embargo se cuestionó ¿fue el más preciso? Analizando el registro de archivos se sometió a prueba el código de programación diseñado en búsqueda de fallas en la secuencialidad de la numeración de los archivos, entonces al analizar un intervalo de archivos generados en una fecha, con ubicar el extremo inicial y final de registros de un día dio lugar a la posibilidad de que exista un archivo con otra fecha en este intervalo. En consecuencia, al diseñar un nuevo sistema de respaldo fue necesario analizar cada uno de los archivos para ubicarlos en el directorio correcto, evitando que esto involucrase mayor uso de recursos sino por el contrario delegando dicha tarea en el sistema.

4.2.3. Fase III. Diseño de los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que se adapte a las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.

Durante el desarrollo de esta fase fue seleccionado el procedimiento completo necesario para cumplir con la labor de respaldo, procesos de control y verificación que permitan el funcionamiento continuo del sistema, posterior a organizar todo el proceso se desarrolló la programación requerida para cada una de estas actividades, utilizando la capacidad multiparadigma del lenguaje de programación utilizado para trabajar las conexiones de manera funcional, el manejo de directorios en un enfoque orientado a objetos y manejar una interfaz de manera imperativa.

En el marco del desarrollo de esta fase, fueron necesarias distintas pruebas piloto donde fue verificado el correcto funcionamiento del código de programación diseñado, se analizaron las variables que podrían servir para el control del sistema y se tomó en cuenta sugerencias del equipo de trabajo en busca de correcciones y mejoras, esto permitió la incorporación al desarrollo un sistema de control que verifica la correspondencia entre cantidad de archivos dentro del directorio con el intervalo del correspondiente al día.

Buscando el perfeccionamiento del diseño en esta fase se consideró el alcance del sistema de forma tal que tuviera el enfoque lo más amplio posible, considerando la adaptabilidad del código como una de las metas principales, buscando hacer la configuración del sistema lo más intuitiva posible ante el usuario y cliente final, facilitando una configuración inicial al momento de la primera inicialización del código que se convierta en la predeterminada para el equipo y con la alternativa de poder realizar cambios deseados por el usuario en las presentaciones siguientes.

4.2.4. Fase IV. Implementación de la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.

La fase de implantación constituyó la etapa final del proyecto, donde se realizó la puesta en marcha del sistema en la empresa Telefónica Venezolana C.A ya culminado. Como en la fase anterior del proyecto se realizaron diversas pruebas en la sucursal de Valencia, en las cuales el sistema permaneció en continuo funcionamiento, demostrando su capacidad de operar correctamente de forma desatendida.

Otro de los elementos a considerar en esta fase fue el desarrollo de documentación referente a la instalación, configuración y operación del sistema automatizado de respaldo para hacer entrega al personal de la empresa para que puedan recurrir soporte durante el proceso de expansión del sistema al resto de la región central y si posteriormente lo plantean al resto del territorio nacional.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Fase I. Diagnóstico del proceso de respaldo de los archivos de facturación actualmente.

En esta primera etapa del proyecto fue requerido hacer una evaluación detallada del proceso de respaldo ya establecido de forma manual y realizada por el personal designado para ello, haciendo uso de las técnicas de observación directa, entrevista al personal y análisis documental, lo que permitió la correcta orientación de la investigación y por consiguiente, dio pie al inicio de la solución del problema planteado. En este caso en particular, se contó con el apoyo del personal de operación y mantenimiento (O&M), departamento especializado en el proceso de respaldo de configuración y facturación de los equipos que se encuentran en la estación CORE de la organización. En primer lugar, se decidió hacer una pregunta abierta al personal especializado:

¿Cuál es el procedimiento empleado para hacer el respaldo de CDR correspondientes para la facturación generada por la AXE?

Con la información recopilada sobre el procedimiento del respaldo de archivos que contienen los CDR correspondientes a la facturación de la AXE, el segundo paso fue llevar a cabo un cuestionario con una serie de interrogantes específicas que complementarían de forma más puntualizada un diagnóstico del procedimiento, tales como:

¿Qué elementos se emplean para realizar el respaldo?

¿Cuál es el factor que define la frecuencia con que se debe realizar el respaldo?

¿Cuál es la capacidad del búfer de almacenamiento temporal de la AXE?

¿Cuál es el volumen promedio de archivos que se generan diariamente?

¿Con qué frecuencia se debe realizar el respaldo para evitar sobre escritura y pérdida de información?

¿Qué periodo mínimo es considerado necesario para mantener almacenados los respaldos de facturación?

¿Qué jerarquía de directorios se utiliza para almacenar los CDR dentro de las cintas magnéticas?

¿Cómo se archivan y organizan los respaldos de CDR correspondientes a la facturación?

¿Cómo se recuperaban los archivos respaldados para transferirlos al centro de cómputo?

Seguidamente, con la información recolectada de las interrogantes anteriormente planteadas, se detalla el siguiente panorama:

El procedimiento de respaldo de CDR correspondiente a la facturación de la AXE era realizado de forma manual, en cintas magnéticas con una capacidad total de 24 Gb entre sus dos caras (véase figura 6 y figura 7), en la central fija AXE se generaban un promedio superior a 400 archivos diarios, cuyas condiciones de cierre automático eran: cuando el archivo alcanza 1Mb, cuando tiene 15 minutos de haberse creado y a las 12:00 AM, de ese promedio de archivos en su mayoría se cierran por la primera condición, durante los intervalos entre las 11:00 pm y las 5:00 am del día siguiente por el poco tráfico de la red telefónica se cierran por las otras condiciones. En el mismo orden de ideas cabe destacar que, el buffer de almacenamiento de la AXE es de 9999 archivos enumerados de manera progresiva y repetitiva que se sobrescribían al completarse la secuencia debido a esto, el proceso de respaldo se realizaba de forma semanal, mínimo dos veces por semana limitado a la capacidad de almacenamiento de las cintas. Por su parte, la empresa consideraba prudente mantener el respaldo de las últimas 16 semanas de CDR correspondientes a la facturación en caso de haber problemas de comunicación con el centro de cómputo, que es el departamento

encargado de realizar la facturación. Se utilizaba una cinta para la AXE dentro de la cual se creaban directorios independientes para cada día, posterior a esto las cintas eran debidamente etiquetadas con los datos respaldados y la fecha de inicio y final que delimita el intervalo respaldado, posteriormente eran almacenados en un archivador en el lote correspondiente a la AXE ordenados por fecha iniciando desde el más reciente.



Figura 6. Cintas Magnéticas de 24 Gb.
Fuente: Telefónica Venezolana C.A. (2019)



Figura 7. Cintas Magnéticas Quantum.
Fuente: Telefónica Venezolana C.A. (2019)

Cuando el centro de cómputo requería una transmisión manual de los CDR debido a una falla de interconexión, era necesario buscar la cinta correspondiente a la fecha solicitada, copiar y enviar el registro al centro de cómputo.

El procedimiento de respaldo resultaba una rutina que requería de tiempo y dedicación de personal (procedimiento descrito en las figuras 8 y 9), utilización de recursos para etiquetar las cintas y mantener un archivo físico donde colocarlos debidamente identificados, además requería manejo de instrucciones en lenguaje propio de ERICSSON.

El proceso de respaldo de CDR correspondientes a la facturación de la AXE de forma manual en cintas magnéticas (véase figura 8) implicaba una cantidad de recursos físicos, lógicos e intelectuales, convirtiéndose así en un proceso bastante estricto tanto en atención como en periodicidad.

**PASO A PASO
BACKUP BILLING AXEVAL01**

Paso A

- Ingresar por escritorio remoto al equipo AXE (172.31.120.171)
- Ingresar a MY COMPUTER
- Ingresar al disco Y, carpeta ASC y abrir el restante de carpetas hasta la carpeta REPORTED.
- En el disco Y: se debe seleccionar el rango de inicio y fin por fecha que se va a copiar en la carpeta del día de la semana correspondiente en el disco G: (se realiza un copiar y pegar)
-

Paso B

- Abrir la aplicación BACKUP.INK
- Seleccionar la pestaña BACKUP
- Ingresar en el disco G: luego se selecciona la carpeta BILLING AXEVAL, se selecciona la semana y su fecha correspondiente a respaldar.

Paso 1. Backup media or file name

- Debe estar en NEW, cuando es un inicio de semana, es decir, un formato nuevo.
- Paso 2. Clic en Start Backup
- Paso 3. Descripción del backup del billing en ambos campos.
Formato correspondiente a la semana que se respalda.
BACKUP BILLING AXEVAL día/mes
BACKUP BILLING AXEVAL día/mes al día/mes/año
- Paso 4. Clic en Start Backup de la Ventana "backup job information"
Sale una Ventana emergente de que si desea borrar la información contenida, se da clic en yes.
- Paso 5. Repetir desde el paso 2 para la siguiente fecha a copiar, y en el paso 1 de Backup media or file name debe seleccionar el formato de la semana previamente guardado. *BACKUP BILLING AXEVAL día/mes al día/mes/año*

NOTA: Se debe colocar la cinta en el equipo AXE para el backup de billing. Así mismo, la etiqueta de identificación de la semana de respaldo.

Figura 8. Procedimiento de respaldo de facturación manual AXE.
Fuente: Telefónica Venezolana C.A. (2019)

Las cintas magnéticas eran el elemento que constituía la mayor cantidad de limitantes, motivo por el cual se optó por prescindir de estos componentes como dispositivo de almacenamiento predeterminado, colocando como objeto de la siguiente fase del proyecto desarrollar una nueva herramienta que a través del protocolo IP permitiera transferir los archivos de los CDR directamente a desde la AXE a un equipo local, con funcionamiento en ambiente Windows y que gestione el almacenamiento de forma jerárquica, según su fecha de creación y la AXE donde se generó.

5.2. Fase II. Determinación de los requerimientos de software y hardware necesarios en el diseño de la herramienta de automatización.

Seguido a la realización del diagnóstico del proceso de respaldo de los CDR, se pudo descubrir que las cintas magnéticas eran la limitante principal en el proceso de respaldo, debido a esto y por sugerencia del personal de CORE Valencia se decidió el desarrollo de una nueva herramienta de gestión y almacenamiento de CDR en un servidor local aprovechando la compatibilidad de la AXE para la transferencia de archivos vía SSH. Utilizando así un servidor HP ProLiant DL380 (véase figura 9) destinado para almacenamiento y gestión de documentación de asistencia y soporte, aprovechando la gran capacidad de almacenamiento disponible se propuso como dispositivo de almacenamiento por defecto.



Figura 9. Servidor HP ProLiant DL380
Fuente: Exlex (2010)

El servidor de asistencia y soporte cuenta con una interfaz de red ajustada al estándar Gigabit Ethernet 1000BASE-T (1999 - 802.3ab) que permite una conexión con capacidad de transmisión de 1 Gbps (véase figura 10); al hacer uso de dicho servidor se permitió cubrir los requerimientos de hardware ya que gracias a su interfaz se logra una tasa de transferencia de archivos considerada favorable, teniendo como intervalo de retardo entre cada respaldo de 24 horas que es el tiempo estimado prudente para la ejecución del respaldo de los CDR debido al tráfico telefónico que circula por la central fija AXE.



Figura 10. Interfaz Gigabit Ethernet
Fuente: LanPRO (2013)

Siguiendo el orden de ideas, es importante destacar la capacidad de almacenamiento disponible en el servidor de asistencia y soporte, característica que cumple satisfactoriamente con las intimaciones ya que gracias a su arreglo de discos en RAID 0+1 (véase figura 11) con intercambio en caliente que permiten redundancia de almacenamiento en múltiples discos de forma simultánea evitando así la pérdida del respaldo por daños físicos de una unidad de almacenamiento.

Esta capacidad de almacenamiento simultáneo lograda por los arreglos de discos no había sido contemplada con las cintas magnéticas debido a que implicaba realizar de forma repetida el proceso de respaldo, aunque hasta los momentos no se

había dado el caso, por ser dispositivos de almacenamiento de funcionamiento mecánico pueden presentar averías en el momento que haga falta recurrir a ellos ocasionando pérdidas de datos de facturación.

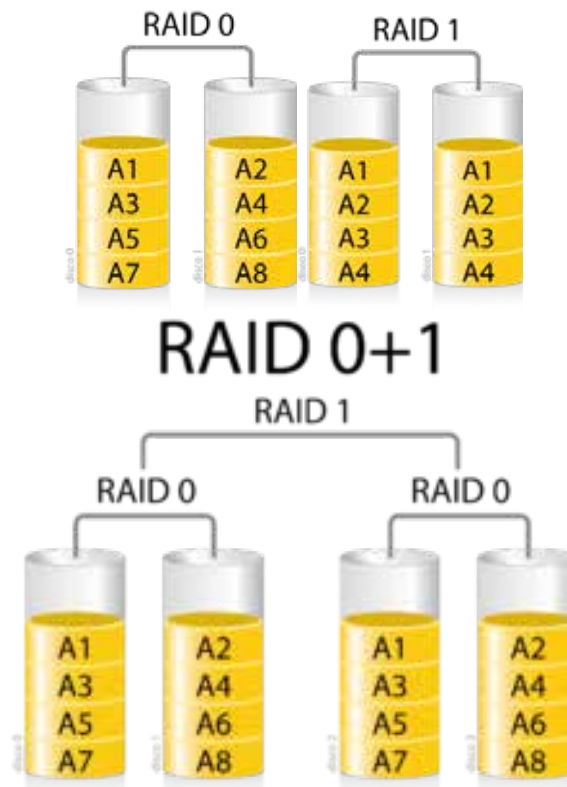


Figura 11. Arreglos RAID 0, RAID 1, RAID 0+1
Fuente: JaviMZN (2010)

En búsqueda del desarrollo de una herramienta que permitiera el respaldo y manejo de los CDR correspondientes a la facturación fue necesario trabajar con un lenguaje de programación de alto nivel, orientado a objetos y con capacidad de transmisión de datos en red, y que permitiera el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario que permitiera al operador configurar parámetros de la AXE, tanto en cantidad como en direccionamiento, de esta forma logrando adaptarse a distintas configuraciones de la AXE de la organización en otras ciudades. Python fue elegido como lenguaje de programación por ser el que más se adaptaba a las necesidades

antes mencionadas de desarrollo, por su alta capacidad de manejo archivos y su capacidad de inclusión de librerías que permiten facilitar el manejo de conexiones y la transmisión de archivos vía SSH.

En consecuencia, fue necesario instalar en el servidor un intérprete de Python y en la estación de trabajo asignada, de igual manera se requirió la instalación del interprete un entorno de desarrollo integrado (IDE) donde se prefirió utilizar PyCharm (véase figura 12) por su fácil integración de bibliotecas y una interfaz bastante desarrollada, de la misma forma se utilizó QtDesigner (véase figura 13), una herramienta de WinPython que permite el mapeo de las interfaces gráficas para facilitar su diseño y denominación de los elementos presentes en ellas.

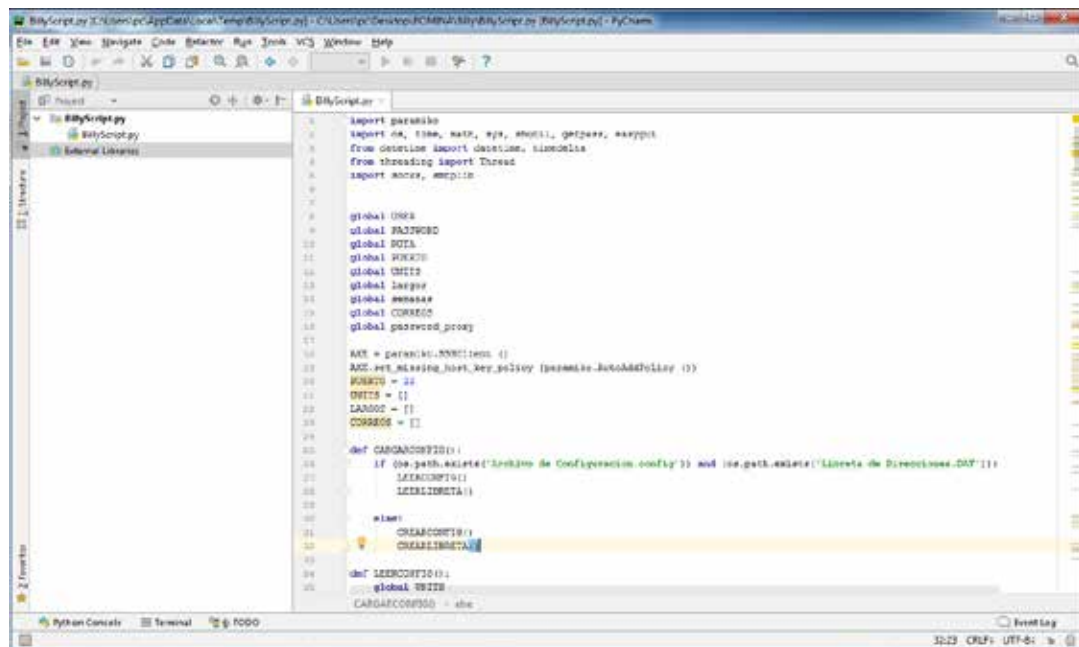


Figura 12. PyCharm Python IDE
Fuente: Fajardo, G (2019)

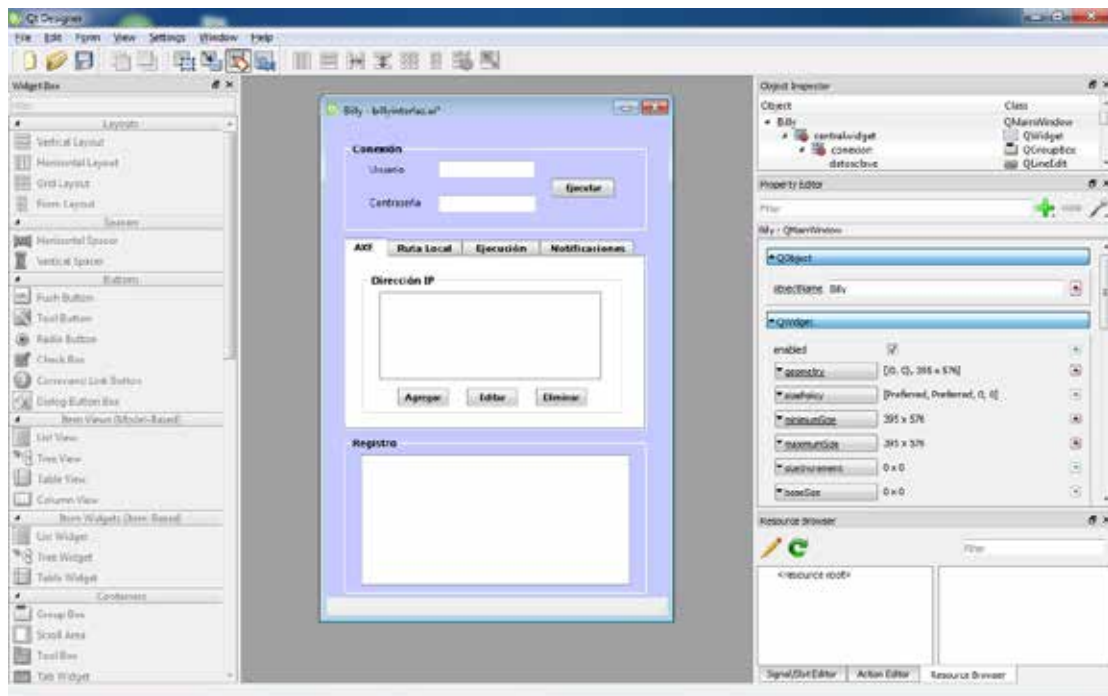


Figura 13. QtDesigner WinPython
Fuente: Fajardo, G (2019)

5.3. Fase III. Diseño de los esquemas de programación que permitan la automatización del respaldo y la interfaz gráfica de usuario que se adapte a las distintas arquitecturas de subsistemas de conmutación a nivel nacional.

5.3.1. Adaptabilidad y configuración inicial

En el desarrollo del diseño de los esquemas de programación se tomó como objetivo principal la adaptabilidad del proceso, buscando siempre que se pudiera emplear en las distintas AXE de la organización a nivel regional para luego ser utilizado como estándar a nivel nacional, acarreado a esto en la primera ejecución del programa en el equipo la interfaz ejecuta un asistente de configuración, el cual solicita la ruta principal donde se desean alojar los CDR respaldados (véase figura 14), seguido de la cantidad de AXE a respaldar (véase figura 15), para luego solicitar la dirección IP de cada una de las unidades, y por último solicitar al menos una dirección de correo para el envío de notificaciones diarias con el balance del

funcionamiento del respaldo, todo esto con objetivo de registrar todos estos parámetros y no sea necesario volver a solicitarlos en ningún momento.

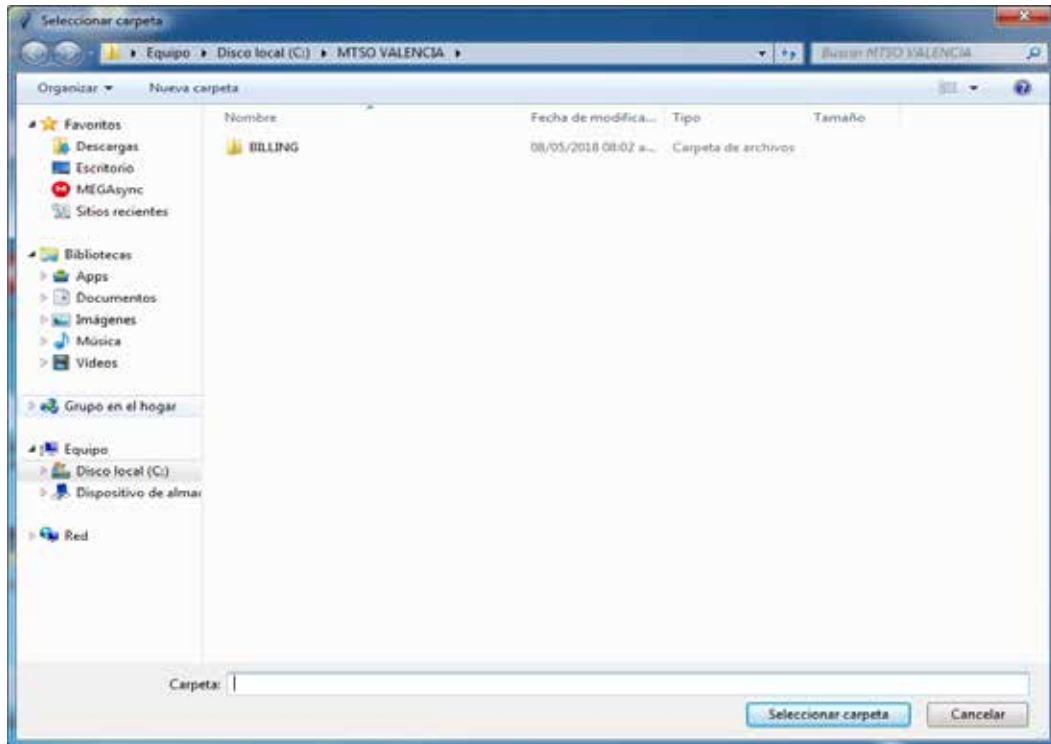


Figura 14. Asistente de configuración inicial (direccionamiento)

Fuente: Fajardo, G (2019)

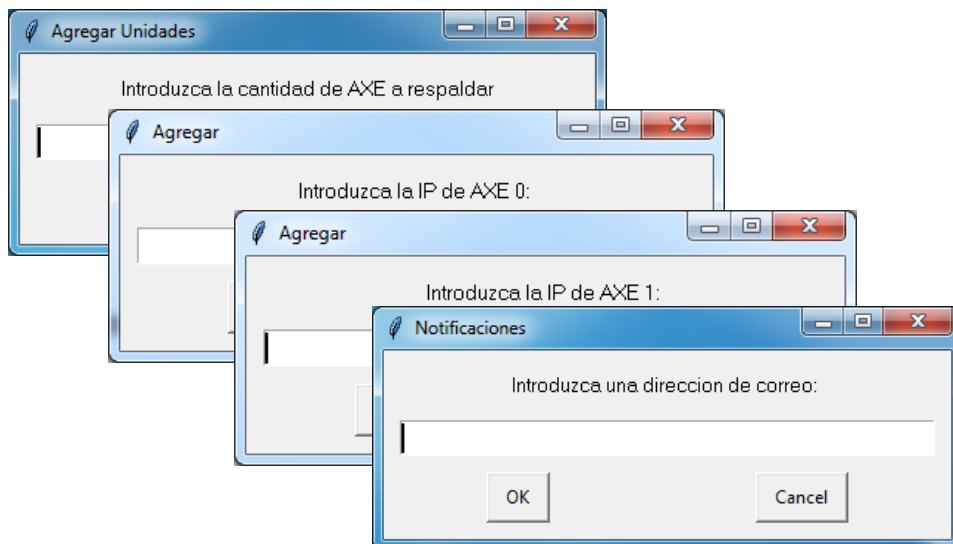


Figura 15. Asistente de configuración inicial

Fuente: Fajardo, G (2019)

En un segundo paso, dentro de la interfaz se incluyen opciones para modificar estos parámetros, permitiendo agregar o quitar AXE, modificar las direcciones IP configuradas inicialmente, cambiar la ruta principal de almacenamiento por defecto de los CDR, hora de inicio automático y agregar o eliminar direcciones de correo (véase figura 16).

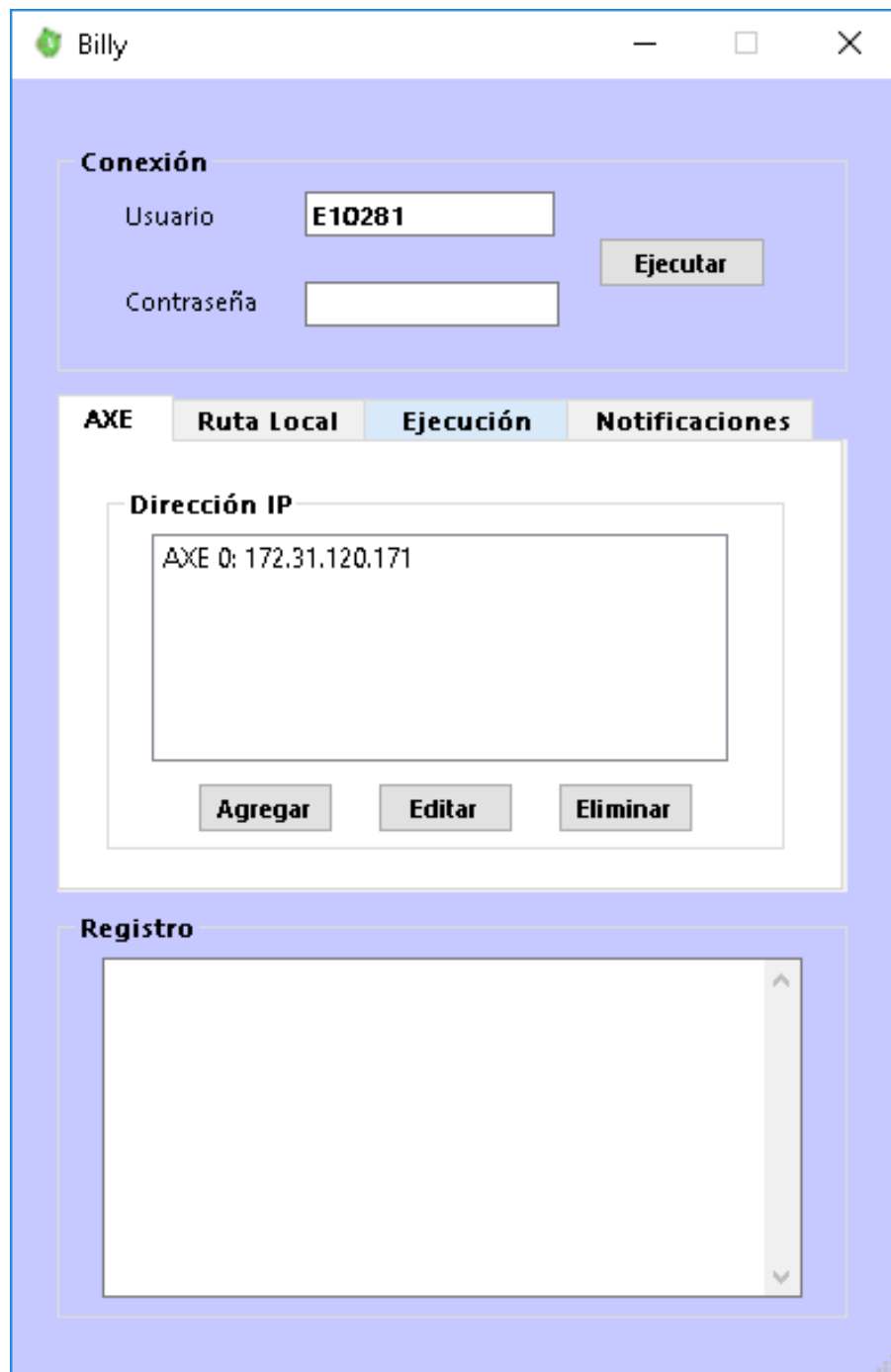


Figura 16. Interfaz de respaldo de CDR
Fuente: Fajardo, G (2019)

5.3.2. Funcionamiento desatendido.

5.3.2.1 Funcionamiento continuo.

En el respaldo realizado anteriormente de forma manual eran notables 2 factores de gran importancia, el primero de ellos era la necesidad de un operador que se hiciera cargo de analizar los intervalos correspondientes a cada fecha y controlando todo el proceso y el segundo, el riesgo de sobre escritura y pérdida de información que obligaba al operador estar alerta de realizar la rutina de respaldo dentro del periodo correspondiente.

En base a estos aspectos, se buscó diseñar la interfaz de respaldo automático de CDR de forma tal que funcione con la menor necesidad de intervención del usuario posible, por lo tanto después de que la interfaz fue configurada en una primera inicialización los usos posteriores solo requerirán el usuario y contraseña con permisos de acceso a la AXE para realizar la verificación y transferencia de los CDR.

Adicionalmente, se diseñó y programó una rutina de verificación para controlar ciertos aspectos que demandaban atención de los operadores y por defecto envió de notificaciones a las direcciones de correo listadas previamente, para que así una vez en ejecución se pueda mantener la interfaz en segundo plano y se realice el análisis de archivos en la AXE y la transferencia de archivos que no se encuentren respaldados de forma cíclica e ininterrumpida logrando grandes ventajas sobre el sistema de respaldo manual.

5.3.3. Organización, conteo y borrado de archivos.

La principal finalidad de desarrollar una nueva interfaz de respaldo y control de CDR correspondientes a la facturación generada por la AXE era conservar los archivos respaldados de forma ordenada, por consiguiente durante el desarrollo de los esquemas de programación se destacó con gran carácter implementar herramientas que permitieran no solo transferir y ordenar los archivos sino también mantener un control del respaldo, buscando dar un valor agregado aprovechando las grandes capacidades tanto del hardware empleado como de las herramientas de desarrollo de software permite para realizar herramientas que complementan el trabajo.

5.3.3.1. Manejo jerárquico de archivos.

Del mismo modo, el ordenamiento de los archivos debía ser de la forma más intuitiva posible evitando crear la menor cantidad de carpetas, quedando como secuencia de directorios preestablecido el siguiente: Raíz\Año\Mes\Día\AXE\, esta disposición de directorios facilitaría procesos como el de borrado de CDR correspondientes a fechas ya fuera del intervalo necesario de conservación de respaldo y copiar datos correspondientes a todas las unidades un día específico en caso de algún problema de red o falla de interconexión y sea necesario el reenvío de la información al centro de cómputo.

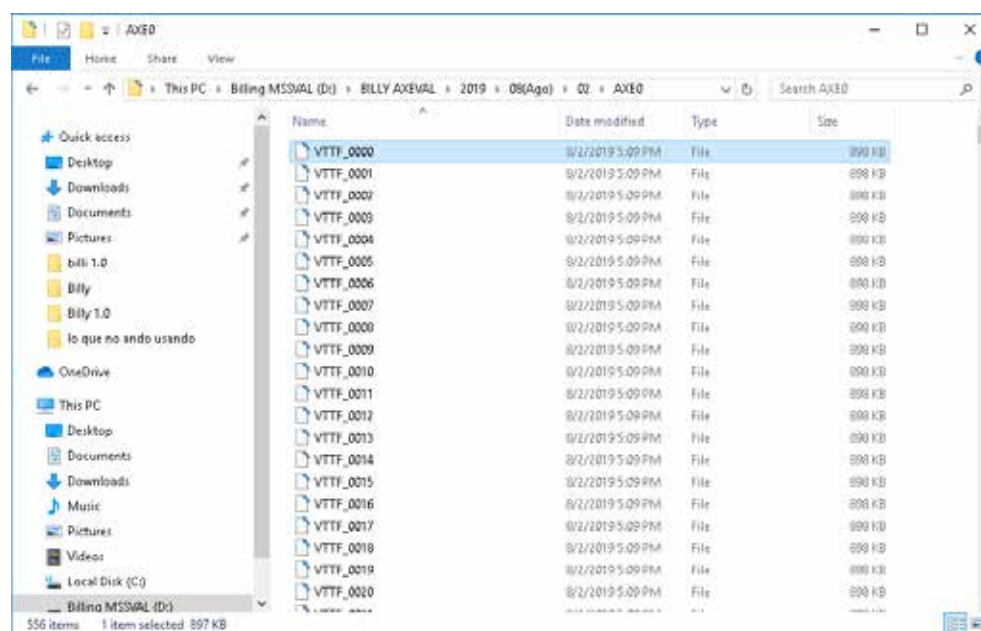


Figura 17. Organización jerárquica de archivos

Fuente: Fajardo, G (2019)

5.3.3.2. Borrado Automático

Se diseñó una opción que durante la rutina de chequeo y mantenimiento que se encarga del borrado del respaldo de las fechas fuera del intervalo considerado de interés para evitar ocupar espacio de forma innecesaria en el servidor destinado a almacenamiento (véase figura 18), gracias a que dicho servidor ofrece una mayor

capacidad de almacenamiento a esta herramienta se le dio la libertad de oscilar entre 16 semanas, las cuales corresponden al mínimo considerado por la organización que debe mantenerse el respaldo, y 52 semanas para tener un alcance de hasta un año de CDR respaldados, optando por valor predeterminado 26 semanas, valor que se consideró suficiente para no saturar el servidor de soporte y brindar así un poco más de capacidad de respaldo que la considerada anteriormente.



Figura 18. Borrado automático de archivos
Fuente: Fajardo, G (2019)

5.3.3.3. Conteo y paridad de secuencia de numeración

Otra herramienta de gran utilidad que permite el control y verificación de los archivos es el conteo de paridad de secuencia de numeración que verifica que la cantidad de archivos transferidos sea consistente a la diferencia entre el intervalo de numeración entre el archivo final e inicial, este se realiza porque durante las pruebas piloto se observó que en ocasiones la AXE saltó un número pero al analizar los casos se detectó que el archivo omitido no contenía información correspondiente a la fecha correcta, sin embargo resultó pertinente generar la revisión y crear una notificación para estos casos; no solo mostrándolos en pantalla sino también creando en la carpeta de cada día un archivo de texto plano con el resultado del conteo a manera de mantener un registro de este para anexarlo posteriormente a la notificación del día pertinente al caso.

5.4. Fase IV. Implantar la interfaz de automatización para respaldo de los archivos de facturación.

La etapa culminante del proyecto fue la puesta en marcha formal del sistema con su estructura definitiva, luego de una serie de pruebas piloto desarrolladas durante la fase de desarrollo, se evaluó el correcto funcionamiento de las opciones de configuración incluidas y se perfecciono cada detalle.

De la misma manera, con el objetivo de facilitar el uso y configuración del sistema de respaldo automatizado al personal de la empresa se desarrolló un manual de uso e instalación que permite orientar a los usuarios finales dentro de la empresa comprender el proceso de instalación, configuración inicial y funcionamiento, además de las funciones opcionales agregadas y sus ventajas.

CONCLUSIONES

El resultado del proyecto realizado para la automatización de la facturación generada por la Central Fija AXE Región Centro de la empresa Telefónica Venezolana C.A mediante el diseño y aplicación de un código de programación orientado al manejo y transferencia segura de archivos, permite inferir que los objetivos planteados fueron logrados.

Los resultados obtenidos luego del estudio de la problemática encontrada en la organización, la evaluación de cada una de sus variables y la consideración de todos los escenarios posibles de fallas e inconvenientes, teniendo presente en todo momento las disposiciones de hardware ya existentes en la empresa, entonces se diseñó un sistema capaz de automatizar todo el proceso de respaldo de la facturación generada por el central fija AXE, permitiendo solucionar de la mejor forma posible la problemática planteada previamente.

La fundamentación teórica proporcionó de manera directa y confiable bases conforme a conceptos fundamentales como lo que es un proceso automatizado en una empresa y el espacio de almacenamiento dispuesto para el soporte, asistencia y gestión de la información de dicha organización.

La herramienta desarrollada durante la presente investigación permite al personal encargado la monitorización y control de todo un proceso de respaldo que anteriormente se realizaba de forma manual, capaz de funcionar requiriendo la menor atención posible del personal, permitiéndoles así la disposición para atender cualquier otra eventualidad que pueda ocurrir en las instalaciones de la empresa.

De la misma manera, abre las puertas a la diversidad de procesos que pueden ser optimizados dentro del área de las tecnologías con el desarrollo de herramientas similares que permitan un funcionamiento óptimo controlado por sistemas

computarizados, minimizando el error humano y permitiendo a los especialistas dirigir su atención a otras actividades.

Finalmente, a lo largo del desarrollo del presente trabajo se adquirieron conocimientos en materia de telefonía, referente a sus sistemas de conmutación, acceso e interconexión de las redes de telefonía móvil, el papel desempeñado por cada uno de los equipos que componen una red de telefonía móvil o fija, y de manera un poco más específica a la configuración, operación, respaldo y mantenimiento de distintos equipos en el área de operación.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones se sugiere:

A la empresa: expansión del procesos automatizado en sus el resto de sus oficinas donde se encuentren instaladas centrales fijas AXE de la compañía con el objetivo de centralizar el nuevo sistema de respaldo a nivel nacional.

Así mismo, crear un plan de adiestramiento dirigido a los trabajadores, con la finalidad de conocer y manipular de forma correcta el sistema automatizado desarrollado.

Al personal: evaluar otros procesos de respaldo que puedan ser automatizados de la misma forma, para que dichos procesos puedan funcionar forma desatendida y confiable.

En este orden y dirección, monitorizar disposición de equipos en distintas oficinas que sirvan como hardware para el desarrollo de aplicaciones similares con el fin de implementar nuevas herramientas de automatización de procesos y respaldo de información con redundancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación, Introducción a la metodología* (6ta Ed). Caracas: EPISTEME.

Gunnar, H. (1998). *GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation* (2da Ed). London: EPISTEME

Horak, R. (2007). *Manual de telecomunicaciones y comunicaciones de datos* (2do Ed). Hoboken: O'Reilly

Lutz, M. (2009). *Learning Python* (4ta Edición). UUEE:O'Reilly Media.

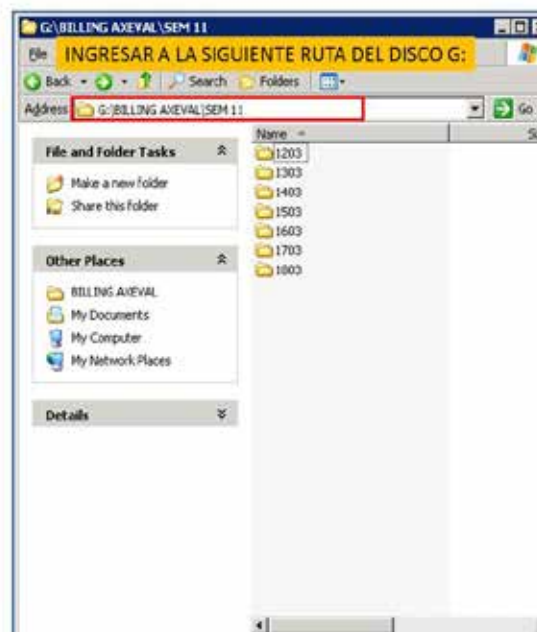
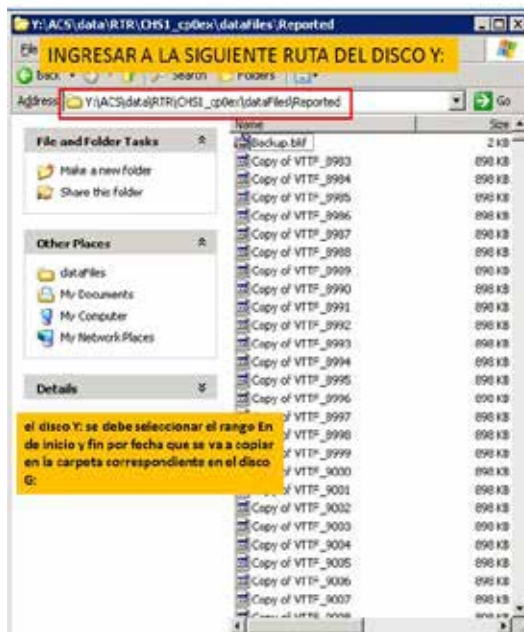
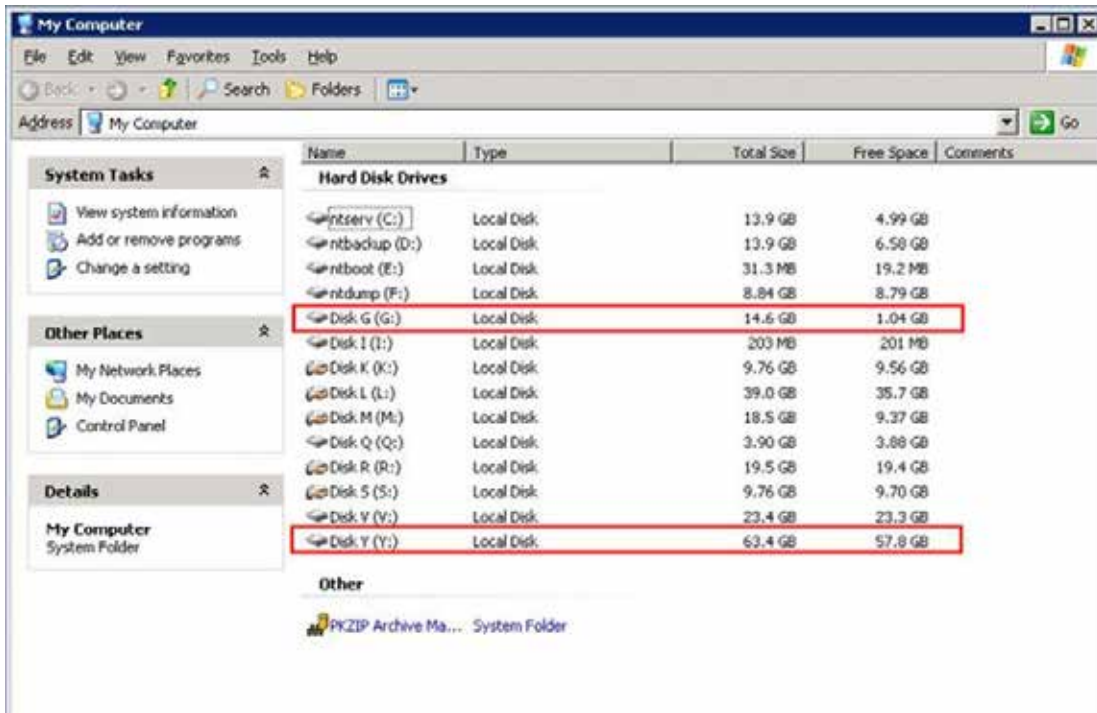
Nokia (1985). *SYSTRA Training Material* (1era Edición) Findland: NOKIA.

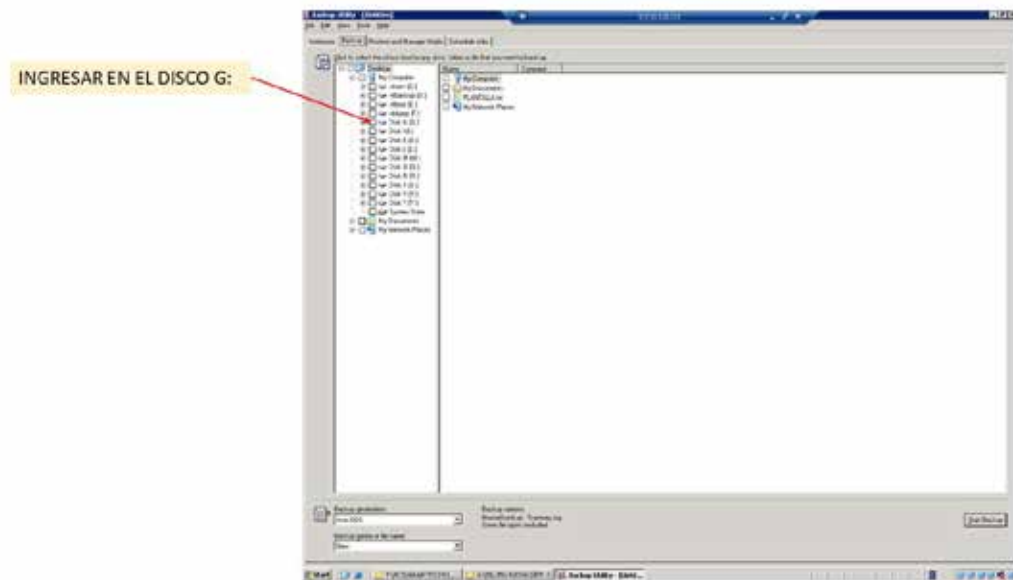
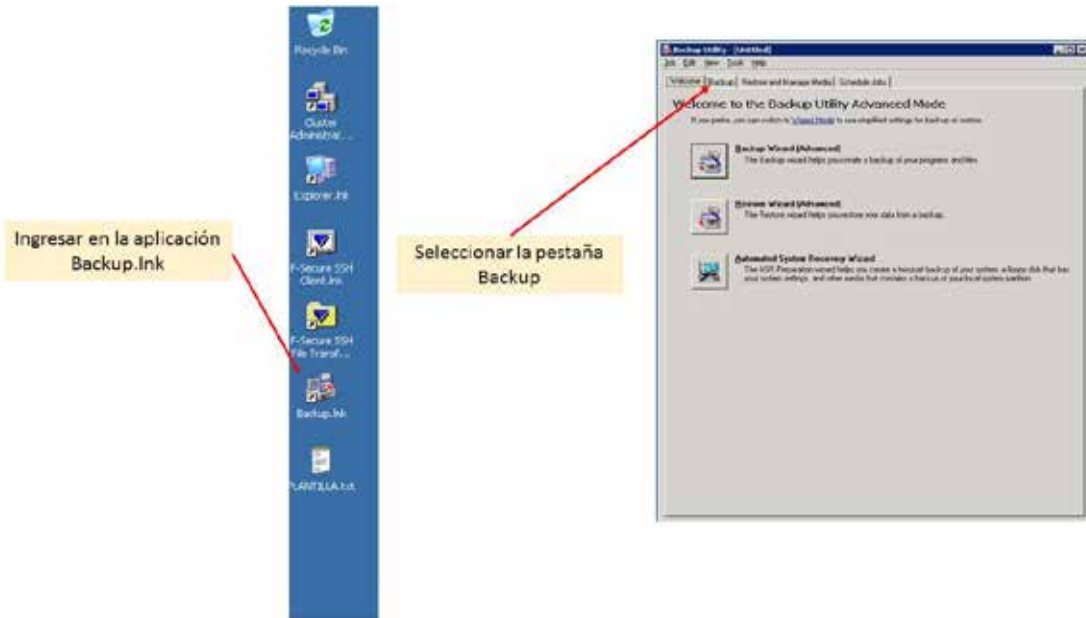
Rhodes B / Goerzen J, (2004). *Foundations of Python Network Programming*. (4ta Ed). New York: Pearson

Tanenbaum, A (2003). *Redes de Computadoras*. (4ta Ed). Madrid: Pearson.

ANEXOS

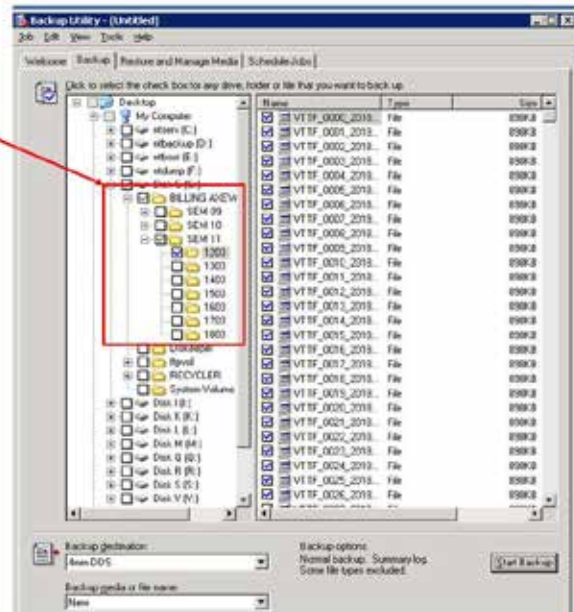
Anexo I: Paso a paso de procedimiento manual de respaldo.





INGRESAR EN EL DISCO G:

- Ingresar la carpeta BILLING AXEVAL
- Ingresar a la semana que se desea respaldar
- Ingresar a la fecha día/mes que se desea respaldar



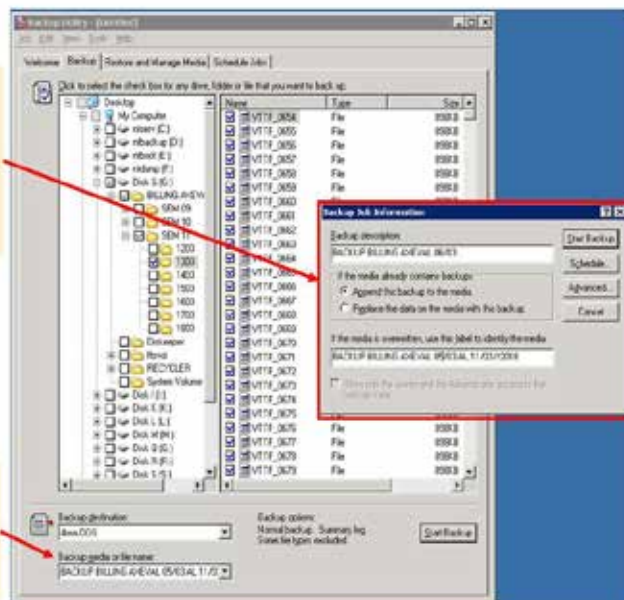
Descripción del backup del billing en ambos campos.

Formato:

BACKUP BILLING AXEVAL día/mes
 BACKUP BILLING AXEVAL día/mes al día/mes/año

Backup media or file name

Debe seleccionar el formato de la semana previamente guardado.
 BACKUP BILLING AXEVAL 05/24/11/07



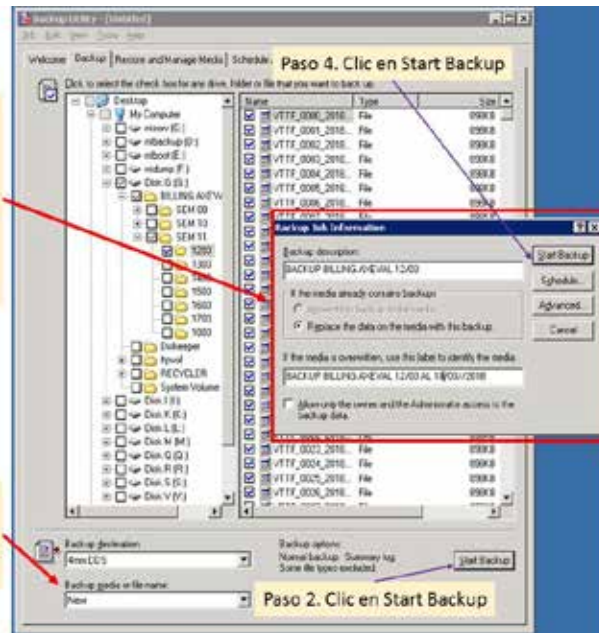
Paso 3. Descripción del backup del billing en ambos campos.

Formato correspondiente a la semana que se respalda.

BACKUP BILLING AXEVAL día/mes
BACKUP BILLING AXEVAL día/mes al día/mes/año

Paso 1. Backup media or file name

Debe estar en NEW, cuando es un inicio de semana, es decir, un formato nuevo.



ANEXO II: Segmento de código en .PYW de la interfaz gráfica de usuario

Billygui.pyw

```
1  from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets
2  from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets
3  from datetime import datetime, timedelta
4  import easygui, getpass, os, sys, time
5  import BillyScript
6
7  global USER
8  global PASSWORD
9  global RUTA
10 global PUERTO
11 global UNITS
12 global BORRAR
13
14 UNITS = []
15 BillyScript.CARGARCONFIG()
16 UNITS= BillyScript.UNITS
17 RUTA = BillyScript.RUTA
18 PUERTO = BillyScript.PUERTO
19 CORREOS = []
20 CORREOS = BillyScript.CORREOS
21
22 class NewOutput(object):
23     def __init__(self, edit):
24         self.out = sys.stdout
25         self.salida = edit
26
27     def write(self, message):
28         time.sleep(0.1)
29         self.salida.append(message)
30
31     def flush(self):
32         self.out.flush()
33
34 class Ui_Billy(object):
35     def setupUi(self, Billy):
36         Billy.setObjectName("Billy")
37         Billy.resize(395, 576)
38         Billy.setMinimumSize(QtCore.QSize(395, 576))
39         Billy.setMaximumSize(QtCore.QSize(395, 576))
40         palette = QtGui.QPalette()
41         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(0, 0, 0))
42         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
43         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.WindowText, brush)
44         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(198, 201, 255))
45         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
46         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Button, brush)
47         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(255, 255, 255))
48         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
49         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Light, brush)
50         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(226, 228, 255))
51         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
52         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Midlight, brush)
53         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(99, 100, 127))
54         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
55         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Dark, brush)
56         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(132, 134, 170))
57         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
58         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Mid, brush)
59         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(0, 0, 0))
```

```

60         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
61         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Text, brush)
62         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(255, 255, 255))
63         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
64         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.BrightText, brush)
65         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(0, 0, 0))
66         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
67         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.ButtonText, brush)
68         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(255, 255, 255))
69         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
70         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Base, brush)
71         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(198, 201, 255))
72         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
76         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Active, QtGui.QPalette.Shadow, brush)
77         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(226, 228, 255))
78         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
88         palette. (QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.WindowText, brush)
89         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(198, 201, 255))
90         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
91         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Button, brush)
92         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(255, 255, 255))
93         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
94         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Light, brush)
95         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(226, 228, 255))
96         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
97         palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Midlight, brush)
98         brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(99, 100, 127))
99         brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
100        palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Dark, brush)
101        brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(132, 134, 170))
102        brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
103        palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Mid, brush)
104        brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(0, 0, 0))
105        brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
106        palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Text, brush)
107        brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(255, 255, 255))
108        brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
110        brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(0, 0, 0))
111        brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
113        brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(255, 255, 255))
114        brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern)
115        palette.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive, QtGui.QPalette.Base, brush)
116        brush = QtGui.QBrush(QtGui.QColor(198, 201, 255))
117        brush.setStyle(QtCore.Qt.SolidPattern) . . .
985
986         #___SEÑALES___#
987
988         self.ejecutar.clicked.connect(self.Ejecutar)
989         self.cambiarruta.clicked.connect(self.Cambiar)
990         self.borrarauto.clicked.connect(self.Semanas)
991         self.agregaraxe.clicked.connect(self.AgregarAXE)
992         self.editaraxe.clicked.connect(self.EditarAXE)
993         self.eliminaraxe.clicked.connect(self.EliminarAXE)
994         self.agregarcorreo.clicked.connect(self.AgregarCorreos)
995         self.eliminarcorreo.clicked.connect(self.EliminarCorreo)
996         self.iniciar.clicked.connect(self.Automaticamente)
997         app.aboutToQuit.connect(self.closeEvent)
998
999
1000        #___INICIALIZACION___#
1001
1002        USER=getpass.getuser()
1003        BillyScript.USER=USER
1004        self.datosusuario.setText(USER)
1005        self.seleccionarruta.setText(RUTA)

```

```

1006     for U in enumerate(UNITS):
1007         self.direccionesip.addItem("AXE "+str(U[0])+': '+U[1])
1008     for correo in (CORREOS):
1009         self.correos.addItem(correo)
1010
1011
1012         #___ACCIONES___#
1013
1014     def EliminarCorreo(self):
1015         global CORREOS
1016         Index = self.correos.currentRow()
1017         if Confirmar == "Si":
1018             borrar = self.correos.takeItem(Index)
1019             CORREOS.pop(Index)
1020             self.correos.clear()
1021             for direcciones in CORREOS:
1022                 self.correos.addItem(direcciones)
1023             print (CORREOS)
1024
1025
1026     def AgregarCorreos(self):
1027         global CORREOS
1028         if Nueva:
1029             self.correos.addItem(Nueva)
1030             CORREOS.append(Nueva)
1031
1032
1033     def closeEvent(self, e):
1034         if self.ejecutar.text() != "Ejecutar":
1035             else:
1036                 sys.exit(0)
1037
1038
1039     def Mantenimiento(self):
1040         ayer = datetime.today()-timedelta(days=1)
1041         m = str(ayer.month).zfill(2)
1042         MM = BillyScript.MES(m)
1043         AAAA= str(ayer.year)
1044         DD = str(ayer.day).zfill(2)
1045         BillyScript.CHECKDIA(AAAA,MM,DD)
1046         BillyScript.NOTIFICACIONES(AAAA,MM,DD)
1047         if self.borrarauto.isChecked():
1048             BillyScript.BORRAR(self.numerodesemana.value())
1049
1050     def EliminarAXE(self):
1051         global UNITS
1052         Index = self.direccionesip.currentRow()
1053         if int(Index) >= 0:
1054             if Confirmar == "Si":
1055                 borrar = self.direccionesip.takeItem(Index)
1056                 UNITS.pop(Index-1)
1057                 self.direccionesip.clear()
1058                 for U in enumerate(UNITS):
1059                     self.direccionesip.addItem("AXE"+str(U[0])+': '+U[1])
1060
1061
1062     def EditarAXE(self):
1063         global UNITS
1064         index = self.direccionesip.currentRow()
1065         if int(index) > -1:
1066             item = self.direccionesip.item(index)
1067             name, ip = item.text().split(': ')
1068             Edit = easygui.enterbox('Editar '+ name, 'Introduzca la IP', ip)
1069             if Edit:
1070                 if int(index) == 0:
1071                     UNITS[index-1] = Edit
1072                 self.direccionesip.item(index).setText(name+' : '+Edit)
1073
1074

```

```

1075 def AgregarAXE(self):
1076     global UNITS
1078     if Nueva:
1079         self.direccionesip.addItem("AXE"+str(len(UNITS))+': '+ Nueva)
1080         UNITS.append(Nueva)
1081
1082
1083 def Automaticamente(self):
1084     if self.iniciar.isChecked():
1085         self.hora.setEnabled(True)
1086         self.min.setEnabled(True)
1087         self.seg.setEnabled(True)
1088     else:
1089         self.hora.setEnabled(False)
1090         self.min.setEnabled(False)
1091         self.seg.setEnabled(False)
1092
1093
1094 def Semanas(self):
1095     if self.borrarauto.isChecked():
1096         self.numerodesemana.setEnabled(True)
1097     else:
1098         self.numerodesemana.setEnabled(False)
1099
1100 def Ejecutar(self):
1101     global USER
1102     global PASSWORD
1103     global RUTA
1104     global UNITS
1105     USER = self.datosusuario.text()
1106     PASSWORD = self.datosclave.text()
1107     semanas = self.numerodesemana.value()
1108     if USER and PASSWORD:
1109         BillyScript.USER = USER
1110         BillyScript.PASSWORD = PASSWORD
1111         BillyScript.UNITS = UNITS
1112         BillyScript.RUTA = RUTA
1113         BillyScript.semanas = semanas
1114         BillyScript.GUARDARCONFIG()
1115
1117     if self.ejecutar.text() == "Ejecutar":
1118         self.tabs.setEnabled(False)
1119         self.datosusuario.setEnabled(False)
1120         self.datosclave.setEnabled(False)
1121         self.ejecutar.setText("Detener")
1122         if self.iniciar.isChecked():
1125             Respaldar.start()
1126         else:
1127             print('INICIANDO RESPALDO: ')
1128             timer = str(datetime.now()+timedelta(seconds=5))[11:19]
1130             Respaldar.start()
1132             Revision.start()
1133     else:
1134         self.ejecutar.setText("Ejecutar")
1135         self.tabs.setEnabled(True)
1136         self.datosusuario.setEnabled(True)
1137         self.datosclave.setEnabled(True)
1138     else:
1139         easygui.msgbox('INGRESE USUARIO Y CLAVE','Verificar Datos')
1140
1141
1142
1143 def Cambiar(self):
1144     global RUTA
1145     nueva = easygui.diropenbox()

```

```

1146         RUTA = nueva
1147         self.seleccionarruta.setText(RUTA)
1148
1149     def retranslateUi(self, Billy):
1150         _translate = QtCore.QCoreApplication.translate
1151         Billy.setWindowTitle(_translate("Billy", "Billy"))
1152         self.grup.setTitle(_translate("Billy", "Registro"))
1153         self.conexion.setTitle(_translate("Billy", "Conexión"))
1154         self.label.setText(_translate("Billy", "Usuario"))
1155         self.label_2.setText(_translate("Billy", "Contraseña"))
1156         self.ejecutar.setText(_translate("Billy", "Ejecutar"))
1157         self.grupodirecciones.setTitle(_translate("Billy", "Dirección IP"))
1158         self.agregaraxe.setText(_translate("Billy", "Agregar"))
1159         self.editaraxe.setText(_translate("Billy", "Editar"))
1160         self.eliminaraxe.setText(_translate("Billy", "Eliminar"))
1161         self.grupoderuta.setTitle(_translate("Billy", "Ruta de Almacenamiento"))
1162         self.label_4.setText(_translate("Billy", "Hora"))
1163         self.label_5.setText(_translate("Billy", "Min"))
1164         self.label_6.setText(_translate("Billy", "Seg"))
1165         self.iniciar.setText(_translate("Billy", "Iniciar Automáticamente"))
1166         self.agregarcorreo.setText(_translate("Billy", "Agregar"))
1167         self.eliminarcorreo.setText(_translate("Billy", "Eliminar"))
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176     if __name__ == "__main__":
1177         import sys
1178         app = QtWidgets.QApplication(sys.argv)
1179         Billy = QtWidgets.QMainWindow()
1180         ui = Ui_Billy()
1181         ui.setupUi(Billy)
1182
1183         sys.stdout = NewOutput(ui.visor)
1184
1185         Billy.show()
1186         sys.exit(app.exec_())

```

Anexo III: Manual de instalación y uso rápido



agosto 15

Billy 2019

**Manual de Instalación y
Uso Rápido**

ÍNDICE

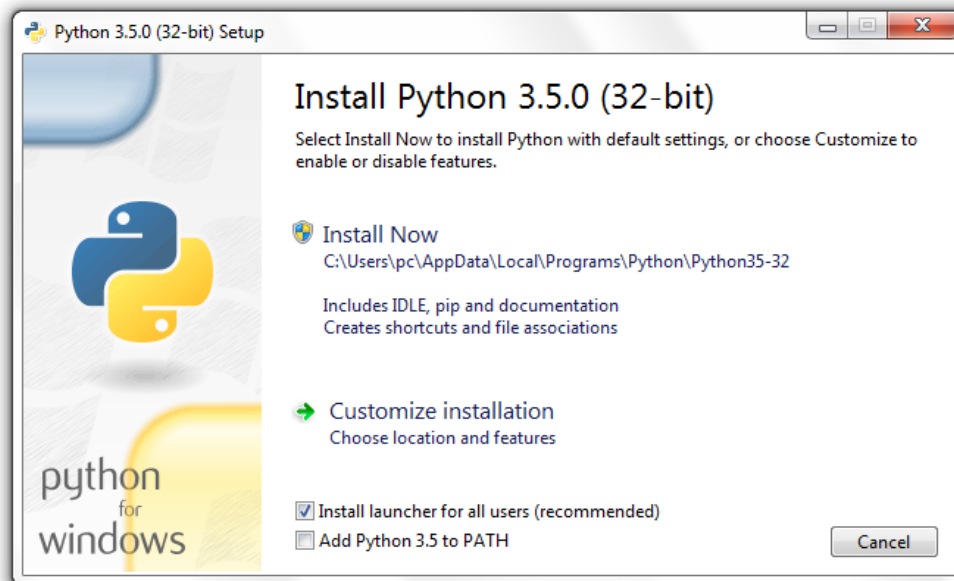
1. GUÍA DE INSTALACIÓN	2
2. CONFIGURACIÓN INICIAL	6
3. RUTA DE ALMACENAMIENTO	7
4. MANEJO DE UNIDADES	8
4.1. AGREGAR UNIDADES	8
4.2. EDITAR UNIDADES	8
4.3. ELIMINAR UNIDADES	8
5. CONTROL Y REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO	9
5.1. BORRADO AUTOMÁTICO	9
5.2. REVISIÓN DE SECUENCIA DE ARCHIVOS	10
6. FUNCIONAMIENTO	11

1. GUÍA DE INSTALACIÓN

La interfaz de respaldo automático de la facturación generada por la Central Fija AXE fue desarrollada en base a un lenguaje interpretado con librerías gráficas para el desarrollo de la interfaz, por lo que para su funcionamiento requiere la instalación tanto del intérprete como de la galería gráfica para poder ejecutarse, para esto se requieren permisos de administrador sobre el equipo donde se vaya a utilizar para respaldar. En el paquete de instalación se suministran las versiones adecuadas para el correcto funcionamiento de la interfaz.

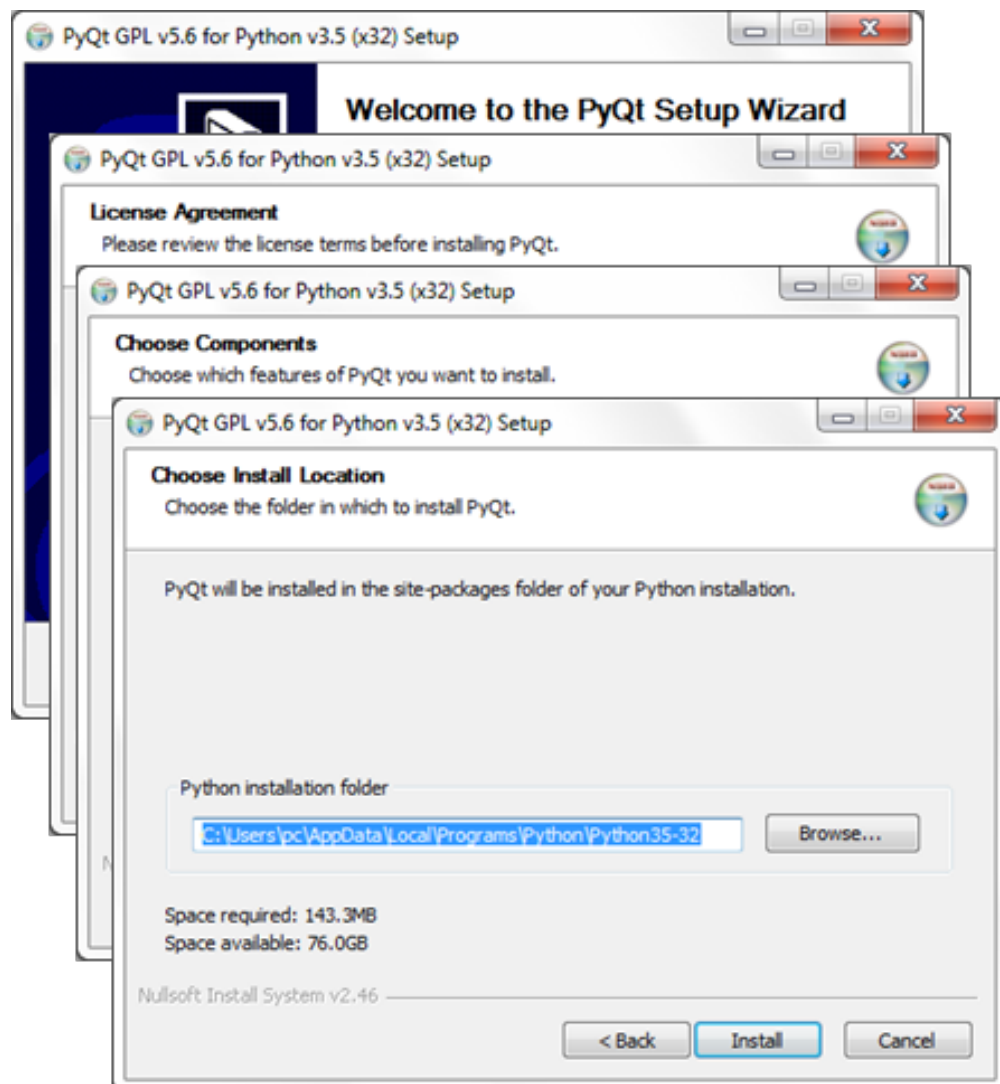
Instalación Python 3.5.0

Con cualquier versión de Python superior a 3.0 funciona correctamente, se recomienda la 3.5.0 porque fue la utilizada para el desarrollo y las etapas de prueba de errores confirmando su correcto funcionamiento, basta con una instalación corriente haciendo clic en “Install Now” y manteniendo esta ruta ya que será requerida para el siguiente paso.



Instalación PyQt5- 5.6

Luego de la instalación del intérprete de Python hace falta la librería que permite que la interfaz gráfica de usuario funcione correctamente, esta librería es PyQt5 – 5.6 esta librería si es más específica en cuanto a que versión de Python se tiene instalada, el tipo de instalación puede ser mínima ya que para el funcionamiento solo se requieren las librerías básicas, es importante verificar que la ruta de instalación sea la misma del intérprete de Python.



Descarga de librería Paramiko y actualización de paquete "Pip" de Python.

Luego de instalar Python 3.5.0. y PyQt5 5.6 se debe acceder a la librería raíz de Python y actualizar la librería por defecto "pip", actualizar la librería PyQt5 e instalar la librería Paramiko que es el paquete de librerías de Python diseñada para conexiones SSH.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
90e00d1e7fdeab0567783e83e1b7ab5585e6206a/pycparser-2.19.tar.gz (158kB)
100% |#####| 163kB 385kB/s
Installing collected packages: pycparser, cffi, six, bcrypt, pynacl, asn1crypto,
cryptography, paramiko
Running setup.py install for pycparser ... done
Successfully installed asn1crypto-0.24.0 bcrypt-3.1.7 cffi-1.12.3 cryptography-2
.7 paramiko-2.6.0 pycparser-2.19 pynacl-1.3.0 six-1.12.0
You are using pip version 19.0.3, however version 19.2.2 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' comm
and.

C:\Users\repuestos\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts>pip install
PyQt5
Collecting PyQt5
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/c9/e3/302602473ad0997d9a86
b69324350hcfcd13ac137ffa76806d6f58bda1e1d/PyQt5-5.13.0-5.13.0-cp35.cp36.cp38
-none-win32.whl (41.9MB)
100% |#####| 42.0MB 114kB/s
Collecting PyQt5_sip<13,>=4.19.14 (from PyQt5)
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/38/10/4ee0be6337eddcdf9070
659b314416c66b73178505d61995684ff5538e69/PyQt5_sip-4.19.18-cp37-none-win32.whl (
44kB)
100% |#####| 51kB 273kB/s
Installing collected packages: PyQt5-sip, PyQt5
The scripts pylupdate5.exe, pyrc5.exe and pyuic5.exe are installed in 'c:\use
rs\repuestos\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts' which is not on
PATH.
Consider adding this directory to PATH or, if you prefer to suppress this warn
ing, use --no-warn-script-location.
Successfully installed PyQt5-5.13.0 PyQt5-sip-4.19.18
You are using pip version 19.0.3, however version 19.2.2 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' comm
and.

C:\Users\repuestos\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts> pip instal
l --upgrade pip
Collecting pip
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/8d/07/f7d7ced2f97ca3098c16
565efbe6b15fafcba53e8d9bdb431e09140514b0/pip-19.2.2-py2.py3-none-any.whl (1.4MB)
100% |#####| 1.4MB 409kB/s
Installing collected packages: pip
Found existing installation: pip 19.0.3
Uninstalling pip-19.0.3:
  Successfully uninstalled pip-19.0.3
Could not install packages due to an EnvironmentError: [WinError 5] Acceso deneg
ado: 'C:\\Users\\REPUESTM\\AppData\\Local\\Temp\\pip-uninstall-apbk4nja\\pip.exe'
Consider using the '--user' option or check the permissions.

C:\Users\repuestos\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts>--user
"--user" no se reconoce como un comando interno o externo,
programa o archivo por lotes ejecutable.

C:\Users\repuestos\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts> pip instal
l --upgrade pip
Requirement already up-to-date: pip in c:\users\repuestos\AppData\Local\Programs
\Python\Python37-32\lib\site-packages (19.2.2)

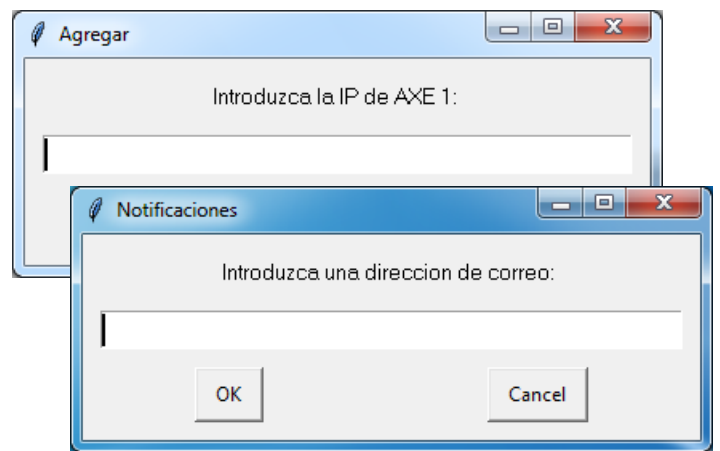
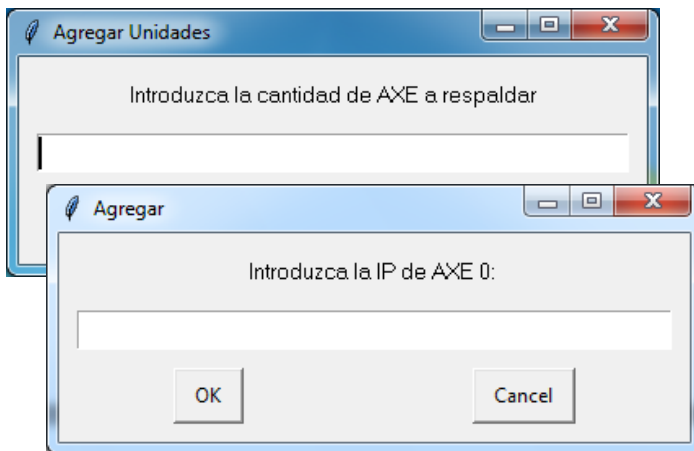
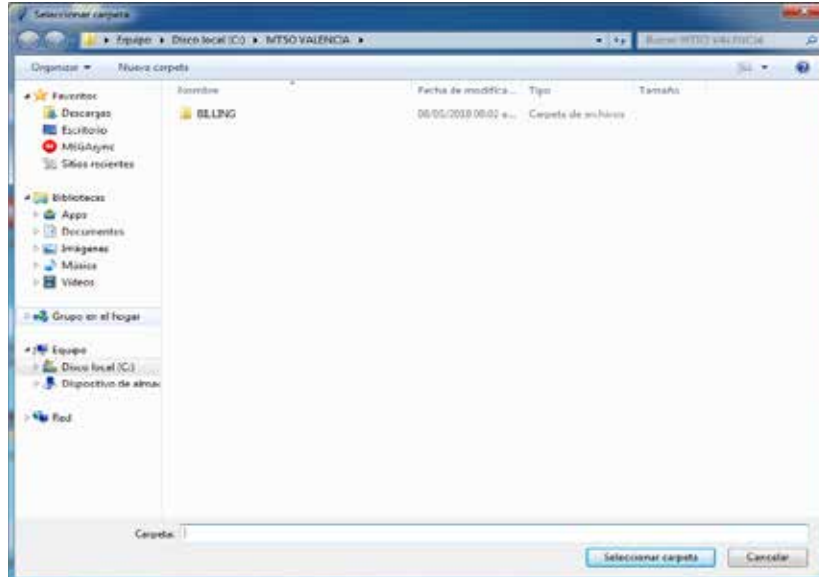
C:\Users\repuestos\AppData\Local\Programs\Python\Python37-32\Scripts>
```

Descomprimir Billy

La interfaz de respaldo automático cuenta con un fichero comprimido autoextraíble que descomprime los archivos en un directorio y genera un acceso directo en el escritorio

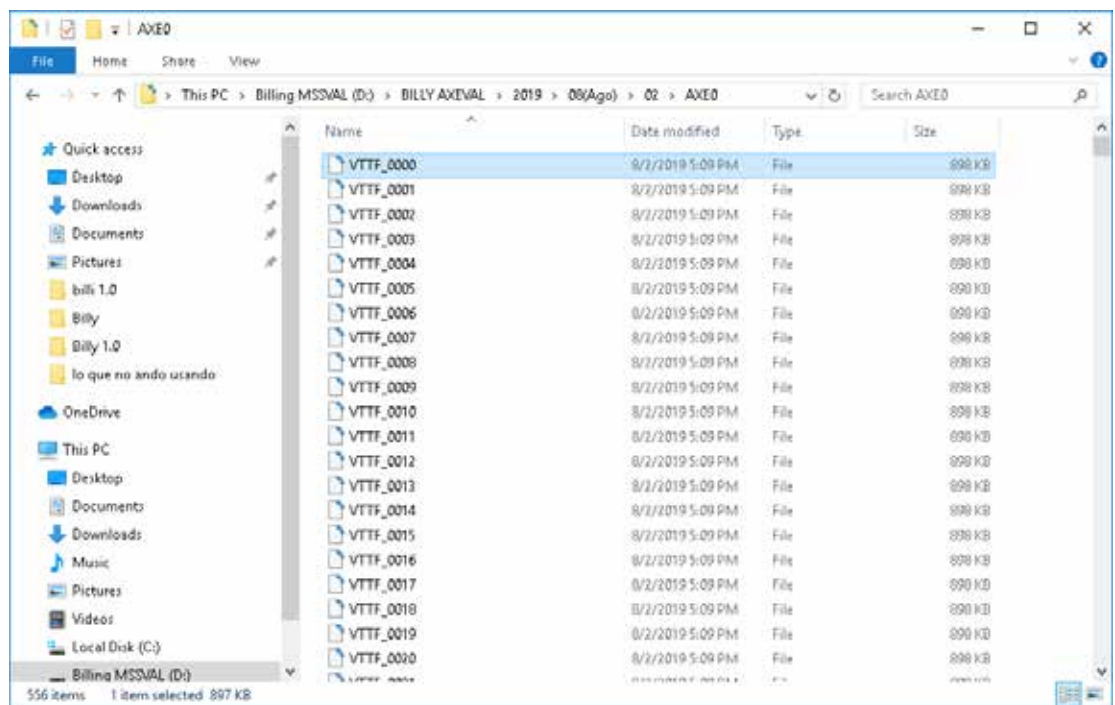
2. CONFIGURACIÓN INICIAL.

En la primera ejecución de la interfaz de respaldo automatico se ejecutara un asistente de configuracion que solicitara en una secuencia de ventanas que se introduzcan parametros como la ruta de directorio local donde desea almacenar el respaldo de la AXE, la cantidad de centrales fijas AXE a respaldar enumeradas desde el cero, la IP de cada una de estas en especifico y al menos una direccion de correo electronico para el envio de notificaciones diario acerca del funcionamiento del proceso automatizado.



3. RUTA DE ALMACENAMIENTO

Dentro del directorio raíz que seleccionemos en la fase de configuración inicial se crea un árbol de directorios automáticamente según la demanda donde se ubican los archivos respaldados en niveles por año, mes, día y AXE respectivamente según su fecha de creación correspondiente.



4. MANEJO DE UNIDADES

4.1. AGREGAR UNIDADES

Permite agregar una nueva AXE a la lista de unidades a respaldar, hay que considerar que esta nueva unidad se agrega al final siguiendo la numeración de manera que si se tienen 3 unidades AXE0, AXE1, AXE2, al agregar una nueva automáticamente la identificara como AXE3.

4.2. EDITAR UNIDADES

Esta opción permite modificar las direcciones IP de las AXE, es la forma correcta de modificar una de las IP.

4.3. ELIMINAR UNIDADES

El botón de eliminar unidades permite quitar alguna de las CHU de la lista de unidades a respaldar, hay que considerar si realmente se desea eliminar esta unidad, la IP de la MSS no es eliminable, solo puede ser editada

5. CONTROL Y REVISIÓN DE FUNCIONAMIENTO

5.1. BORRADO AUTOMÁTICO

Se incluye la opción de borrado automático de registros opcional, que se habilita con un CheckBox y permite seleccionar la cantidad de semanas a mantener respaldadas en un intervalo entre 16 y 52 semanas, evitando saturar la unidad de almacenamiento con información fuera del intervalo de interés.

The screenshot shows the 'Billy' application window with the following components:

- Conexión:** A section with a 'Usuario' field containing 'E10281', an empty 'Contraseña' field, and an 'Ejecutar' button.
- Navigation:** A row of tabs: 'AXE', 'Ruta Local', 'Ejecución', and 'Notificaciones'. 'Ruta Local' is currently selected.
- Ruta de Almacenamiento:** A text box containing 'D:\BILLY AXEVAL' and a 'Cambiar' button below it.
- Automatic Deletion:** A checked checkbox labeled 'Borrar Automáticamente cada' followed by a spinner box set to '26' and the word 'Semanas'.
- Registro:** A large empty rectangular area at the bottom of the window, likely for displaying logs or data.

5.2 REVISIÓN DE SECUENCIA DE ARCHIVOS

Según la configuración, al comienzo de cada día se verifican los archivos del día anterior para comprobar que la cantidad de archivos correspondan al intervalo correspondiente, esta revisión además de generarse en el Registro de la interfaz se almacenan dentro de un archivo .txt en la carpeta correspondiente a cada día para conservar un registro estático de este control, en caso de algún archivo faltante se alertará mediante un texto en la pantalla de registro.

6. FUNCIONAMIENTO

La idea inicial de la interfaz de respaldo automático de la AXE es que el Backup se realiza de forma automática lo más desatendido posible, de manera que el usuario lo ejecute y prácticamente se desentienda de su funcionamiento, para esto precisamente se incorpora la opción de borrado automático.

Al tener las IP necesarias debidamente configuradas y seleccionada una ruta de almacenamiento basta con colocar el usuario y contraseña de la AXE y presionar el botón de ejecutar, esto inhabilita el área de configuración y empieza a registrar en el log todo lo que se transfiere de las AXE a directorio de almacenamiento local seleccionado. Debido al tráfico telefónico, el respaldo de la AXE se ejecuta una vez al día y envía la notificación a las direcciones de correo configuradas para informar del balance de la transferencia de archivos, donde refleja que usuario ejecuta el respaldo, archivos transferidos y archivos eliminados satisfactoriamente.