

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTACT CENTER DE ACUERDO CON EL NUEVO SISTEMA DE TELEFONÍA IP EN LA SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.



**ÁNGEL MAURICIO CAMACHO AYALA
DANIEL ANDRÉS SIERRA GARCÍA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2010**

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN CONTACT CENTER DE ACUERDO CON EL NUEVO SISTEMA DE TELEFONÍA IP EN LA SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

**ÁNGEL MAURICIO CAMACHO AYALA
DANIEL ANDRÉS SIERRA GARCÍA**

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Electrónico

Director

MIE. JOSÉ ALEJANDRO AMAYA PALACIO

Codirector

MSc. OSCAR LEONARDO CADENA RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2010**

*A Dios por guiarme y brindarme su protección...
Con gran cariño a la memoria de mi padre...
A mi madre por todo su amor y dedicación.
A mis hermanos por estar siempre a mi lado.
A Sonia Liliana por acompañarme incondicionalmente
en los buenos y malos momentos
A mis buenos amigos.*

Daniel Andrés Sierra García

*A Dios por su bendición y protección.
A mis Padres y Hermana, por su esfuerzo, apoyo fundamental, firme e
incondicional en cada momento de mi vida.
A mi familia, quienes con sus oraciones y consejos me alentaron para cumplir mis
metas.
A mis amigos, quienes me acompañaron y lucharon conmigo a lo largo de este
proceso.*

Ángel Mauricio Camacho A.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento y reconocimiento a:

DIOS fuente de ciencia y sabiduría, por permitir terminar satisfactoriamente este proyecto.

A MIE. José Alejandro Amaya Palacio, por su confianza, paciencia y constante orientación.

A MSc. Oscar Leonardo Cadena Rodríguez, por sus valiosas orientaciones y colaboración en las diferentes etapas del proyecto.

A Ing. Antonio Marín, por su amable disposición y oportunas asesorías.

A todo el personal del conmutador.

TABLA DE CONTENIDO.

Pág.

INTRODUCCIÓN.....	16
1. MARCO TEÓRICO.....	19
1.1 GENERALIDADES DE LA VOZ SOBRE EL PROTOCOLO IP.....	20
1.1.1 <i>Características de la voz sobre paquetes.</i>	22
1.1.2 <i>Estándares de VoIP (Voz IP).</i>	23
1.1.3 <i>Calidad del servicio en redes integradas (QoS).</i>	24
1.1.4 <i>Generalidades sobre CTI (Computer Telephony Integration).</i>	27
1.1.5 <i>Tecnologías del habla.</i>	28
1.2 CONTACT CENTER.....	30
1.2.1 <i>Clases de Contact Center.</i>	31
1.2.2 <i>Componentes de un Contact Center.</i>	32
1.2.3 <i>Beneficios de Utilizar un Servicio de Contact Center.</i>	33
1.2.4 <i>Contact Center como Elemento Estratégico.</i>	34
1.2.5 <i>Aplicaciones de los Contact Centers.</i>	35
1.3 MONITORIZACIÓN DE LAS LLAMADAS.....	35
1.4 AVAYA SITE ADMINISTRATION (ASA).....	36
1.5 ERLANG.....	36
1.6 CCS (CENTUM CALL SECONDS).....	37
2. ENCUESTA.....	38
2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	38
2.2 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.....	38
2.3 VARIABLES Y SUS POSIBLES INTERRELACIONES.....	39
2.4 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	40

2.5 ENCUESTA PILOTO.....	43
2.6 EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN Y SUGERENCIAS DE LA ENCUESTA PILOTO.....	44
2.7 FORMATO ENCUESTA FINAL APLICADA.....	44
2.8 INFORMACIÓN EXTRAÍDA DE LA ENCUESTA.....	45
2.8.1 <i>Análisis de la encuesta mediante correlación de preguntas.</i>	47
3. ANÁLISIS DE TRÁFICO DE LLAMADAS.....	49
3.1 REPORTE Y ANÁLISIS DE GRUPOS TRONCALES.....	50
3.1.1 <i>List measurements trunk-group summary.</i>	51
3.1.2 <i>List measurements call-summary.</i>	52
3.1.3 <i>List measurements occupancy summary.</i>	53
3.2 REPORTE Y ANÁLISIS DE CARGA DE TRÁFICO DEL CONMUTADOR..	56
3.2.1 <i>List measurements attendant group.</i>	57
3.2.2 <i>List measurements attendant positions.</i>	66
3.2.3 <i>List performance attendant.</i>	66
4. VIABILIDAD Y PROPUESTA.....	67
4.1 NECESIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL <i>CONTACT CENTER</i> . 67	
4.1.1 <i>Limitaciones actuales.</i>	68
4.1.2 <i>Proyección del sistema.</i>	69
4.1.3 <i>Viabilidad.</i>	77
4.2 DISEÑO DEL <i>CONTACT CENTER</i>	78
4.2.1 <i>Puntos clave para el diseño del Contact Center.</i>	78
4.2.2 <i>Recomendaciones de diseño.</i>	82
4.3 ESPECIFICACIONES DE <i>SOFTWARE Y HARDWARE</i>	83
4.3.1 <i>Costos tecnológicos para la implementación del Contact Center.</i>	88
5. CONCLUSIONES.....	90

6. RECOMENDACIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	94
ANEXOS.....	96

LISTA DE TABLAS.

	Pág.
Tabla 1. Cantidad de personas comunidad UIS sede central.	40
Tabla 2. Parámetros utilizados en el método de cálculo de la muestra.	41
Tabla 3. Población total de los grupos encuestados.	42
Tabla 4. Muestras obtenidas de la población de los grupos encuestados.	42
Tabla 5. Nuevas muestras de la población de los grupos encuestados.	43
Tabla 6. Encuestas aplicadas por grupos encuestados.	46
Tabla 7. Porcentaje de error por grupos encuestados.	46
Tabla 8. Porcentaje de uso por grupo troncal en la hora pico.	52
Tabla 9. Horas del día con mayor volumen de llamadas.	53
Tabla 10. Valores máximos <i>Total Calls</i> y <i>Total Conn.</i>	55
Tabla 11. Proporción porcentual según el tipo de llamada.	56
Tabla 12. Llamadas directas a extensiones de agentes por hora.	59
Tabla 13. Promedio de tiempo por llamada y cantidad de llamadas/hora.	70
Tabla 14. Promedio de tiempo por servicio y cantidad/hora.	71
Tabla 15. Relaciones para proyección de nuevos servicios.	72
Tabla 16. Duración promedio de los nuevos servicios por hora.	73
Tabla 17. Plataforma para manejo del <i>Contact Center</i>	84
Tabla 18. Especificación de servidores.	86
Tabla 19. Cotización Contact Center.	89

LISTA DE FIGURAS.

	Pág.
Figura 1. Teléfono IP (a) Avaya 9620. (b) Avaya 4621.....	19
Figura 2. Esquema general del sistema de telefonía del campus central UIS.	20
Figura 3. Modelo de Capas TCP/IP.	22
Figura 4. Telefonía e informática conduce a redes convergentes.....	26
Figura 5. Esquema virtual <i>Contact Center</i>	30
Figura 6. Esquema general de un <i>Contact Center</i>	32
Figura 7. Agente de <i>Contact Center</i>	34
Figura 8. Relaciones de personas encuestadas de acuerdo a su ocupación.	45
Figura 9. Reporte ASA " <i>list measurements attendant group</i> ".	57
Figura 12. Etapas para implementación del <i>Contact Center</i>	67
Figura 13. Niveles de los agentes de un centro de contacto.	75
Figura 14. Proceso de atención de un <i>Contact Center</i>	76
Figura 15. Topología general del conmutador actual.....	79
Figura 16. Arquitectura propuesta para el <i>Contact Center</i> UIS.....	80

LISTA DE ANEXOS.

	Pág.
ANEXO A. Definiciones de interés.....	96
ANEXO B. Encuesta Piloto.....	103
ANEXO C. Formato encuesta final.....	110
ANEXO D. Resultados encuesta final.....	111
ANEXO E. Comparación <i>ASA</i> Vs. <i>DALÍ</i>	120
ANEXO F. Guía de usuario y reportes utilizando el <i>software ASA</i>	123
ANEXO G. Distribución de equipos en los diferentes edificios de la sede principal de la UIS.....	140

RESUMEN

Título:

ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN *CONTACT CENTER* DE ACUERDO CON EL NUEVO SISTEMA DE TELEFONÍA IP EN LA SEDE CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.*

Autores: CAMACHO AYALA, Ángel Mauricio. SIERRA GARCÍA, Daniel Andrés.**

Palabras Claves: *Contact Center*, Telefonía IP, ASA, Tráfico de Llamadas, IVR.

CONTENIDO:

Mediante el presente proyecto se busca justificar la implementación de un *Contact Center* o centro de interacción con usuarios, de manera que permita a la Universidad Industrial de Santander brindar diferentes medios de comunicación que converjan en un solo punto, y dar solución a las inquietudes de las personas que se comunican con la institución y de esta manera contribuir con la evolución del actual sistema de telefonía IP.

Dentro de las actividades desarrolladas se encuentra la aplicación de una encuesta dirigida a la comunidad universitaria y personas externas, también el análisis del tráfico de llamadas en el campus central y en especial del conmutador mediante el *software Avaya Site Administration (ASA)* y la valoración de la actual infraestructura. Con la anterior información se determinan necesidades actuales y a futuro, concluyendo la viabilidad técnica de la implementación del *Contact Center*. Basados en la viabilidad se procede a presentar el diseño y las especificaciones mínimas de equipos y software para la integración de la herramienta al sistema.

En la etapa de diseño se tuvo en cuenta la escalabilidad y la capacidad de integración de la infraestructura del actual sistema, permitiendo de ésta forma realizar una proyección de nuevos servicios y funcionalidades (correo electrónico, chat, correo de voz, fax e IVR) manejados por medio de una plataforma de señalización, control y administración de los recursos de la red.

Por último se presenta una cotización para los nuevos servidores y plataforma de gestión y manejo del *Contact Center* dependiendo su valor del grado de aplicaciones y módulos de servicios a implementar.

* Proyecto de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Director: MIE. José Alejandro Amaya Palacio. Codirector: MSc. Oscar Leonardo Cadena Rodríguez.

ABSTRACT

Title:

FEASIBILITY STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF A *CONTACT CENTER* UNDER THE NEW SYSTEM OF IP TELEPHONY IN THE HEADQUARTERS OF THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.*

Authors : CAMACHO AYALA, Ángel Mauricio. SIERRA GARCÍA, Daniel Andrés.**

Keywords : *Contact Center*, *IP Telephony*, *ASA*, *Call traffic*, *IVR*

CONTENTS:

Through this project was seek to justify the implementation of a *contact center* or center of interaction with users, so enabling the Universidad Industrial de Santander provide different media that converge at a single point, and resolving the concerns of those who communicate with the institution and thus contribute to the evolution of the current IP telephony system.

Among the activities is the implementation of a survey of the university community and outsiders, including analysis of call traffic in the central campus and especially the switch using *software Avaya Site Administration (ASA)* and the valuation of existing infrastructure. With the above information it identifies current and future needs, concluding the technical feasibility of the implementation of the Contact Center. Based on the feasibility it proceeds the design and minimum specifications for hardware and software integration of the tool system.

In the design stage it was taken into account scalability and integration capability of the existing system infrastructure, allowing this way to make a projection of new services and features (email, chat, voicemail, fax and IVR) managed through a signaling platform, control and management of network resources.

Finally we present a quote for new servers and a management platform and *contact center* management whose value depends on the degree of applications and service modules to be implemented.

* Project grade.

**Faculty of Physics and Mechanical Engineering. School of Electrical, Electronics and Telecommunications engineering. Director: MIE. José Alejandro Amaya Palacio. Co-Director: MSc. Oscar Cadena Leonardo Rodríguez.

INTRODUCCIÓN.

Hoy en día las instituciones y especialmente las empresas están adquiriendo la cultura de protección a sus usuarios. Se debe buscar implementar procesos encaminados a brindar una mayor eficiencia en la comunicación y velocidad en la entrega de respuestas que el usuario solicita.

La industria de los *Contact Center* ha tenido un desarrollo acelerado, quizás debido a que los usuarios cada vez son más exigentes. Un *Contact Center* es actualmente la mejor herramienta para atender de manera oportuna, ágil, personalizada e inteligente a los usuarios. Escuchándolos, respondiendo sus inquietudes, recolectando información, se generan relaciones estrechas y aumentan la productividad de las empresas.

Este estudio tiene como propósito clarificar algunas de las debilidades del actual sistema de telefonía de la UIS, permitiendo un mayor y mejor impacto a la comunidad a través de propuestas y soluciones que mejoren la comunicación entre los usuarios y la institución. Precisamente con este trabajo de investigación, se busca determinar si es viable implementar un *Contact Center* en la sede central de la UIS, y establecer los lineamientos necesarios para la implementación de un Centro de Contacto en la misma.

El capítulo 1 inicia con las generalidades de la voz sobre el protocolo IP, mencionando sus principales características y estándares, como también se encuentra una descripción del *Contact Center*, sus principales componentes, aplicaciones y beneficios que presta a una compañía.

El capítulo 2 corresponde a una encuesta e inicia con la determinación de la población objetivo, cálculo del tamaño de la muestra, extracción de información de una encuesta piloto, para generar la encuesta final y su posterior análisis. Se presenta el estudio del tráfico de llamadas en el capítulo 3, donde por medio del

software ASA se realiza el monitoreo de los grupos troncales, finalizando con los reportes de carga de tráfico del conmutador telefónico.

Mediante los diferentes datos recogidos con la aplicación de la encuesta y los datos arrojados por los reportes, se determinaron diversas necesidades debido a limitaciones actuales y considerando una proyección del sistema; permitiendo concluir la viabilidad del *Contact Center*. Por lo cual se presenta una propuesta de diseño teniendo en cuenta algunos aspectos como compatibilidad y escalabilidad de los equipos existentes al finalizar el documento.

1. MARCO TEÓRICO.

El campo de las telecomunicaciones evoluciona permanentemente en todos sus aspectos, gracias al avance continuo en el desarrollo tecnológico, así mismo el teléfono que en sus comienzos era un instrumento de diversión y lujo al que solo podían acceder las clases sociales con mejores ingresos económicos, se ha modernizado convirtiéndose en una de las principales vías de comunicación, hasta llegar al desarrollo de equipos de última generación como los mostrados en la Figura 1, que cuentan con funciones adicionales, por ejemplo re-direccionar llamadas, directorio telefónico, desvío de llamada, conferencia, entre otras.

La telefonía es indispensable en organizaciones de cualquier tipo y tamaño, hoy en día ofrece funcionalidades que adaptan este servicio a las diferentes necesidades y requerimientos de las empresas.

Figura 1. Teléfono IP (a) Avaya 9620. (b) Avaya 4621.



(a)

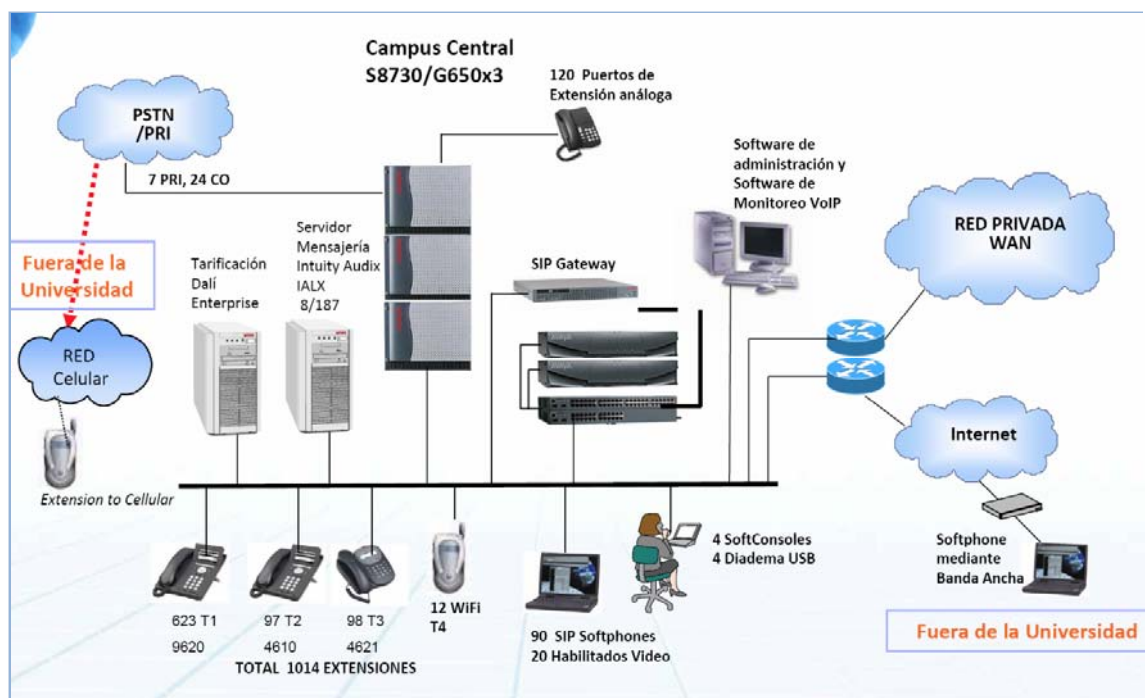


(b)

Fuente: Disponibles en <https://store.minntelcom.com/images/4621SW.jpg>
<http://www.whichtelephonesystem.com/images/pictures/avaya/avaya-9620.jpg>

Actualmente la sede principal de la UIS cuenta con una infraestructura de telefonía IP (*Internet Protocol*), basada en la tecnología de la empresa Avaya con teléfonos IP Avaya 9620, 4621 y 4610, WiFi y también cada vez está aumentando el número de *Softphone* (aplicación *software* para computador de teléfono IP) instalados. La gráfica mostrada en la Figura 2, presenta un esquema general del sistema de telefonía implementado en la sede central de la universidad.

Figura 2. Esquema general del sistema de telefonía del campus central UIS.



Fuente: Cortesía ASSENDA S.A

1.1 GENERALIDADES DE LA VOZ SOBRE EL PROTOCOLO IP.

La transmisión de voz sobre paquetes implica conversión de las señales analógicas a digitales por medio de un *Códec*¹ (*codificador-decodificador*), para

¹ Transforma un archivo o una señal por medio de una especificación desarrollada en software, hardware o una combinación de ambos.

luego ser transmitidas dividiendo el mensaje original en varios fragmentos. Para la telefonía analógica convencional el *códec* debe ubicarse en la central secundaria privada o PBX (*Private Branch Exchange*); una PBX permite a una organización gestionar llamadas internas sin utilizar la red pública. Otras posibilidades podrían ser incorporar el *códec* en el teléfono (teléfonos digitales o IP), o utilizar los *Softphone* que consisten en aplicaciones *software* que se ejecutan desde un ordenador el cual está conectado a un servidor; los servidores de telefonía se encargan básicamente del control de las llamadas. Los *Gateways* o puertas de enlace son dispositivos compuestos por *hardware* y *software* responsables de la interconexión de redes con diferente protocolo, normalmente configurado para proporcionar a los equipos de una red LAN (*Local Area Network*), acceso hacia una red exterior.

El transporte de la información generalmente se realiza utilizando la técnica conocida como conmutación de paquetes, un paquete está conformado principalmente por datos de información y control, en donde se define la trayectoria que debe seguir el paquete a lo largo de la red hasta su destino. Si el mensaje a transmitir es mayor a mil octetos², este se fragmenta y entra en uso la conmutación de paquetes haciendo uso eficiente de los enlaces físicos. Un claro ejemplo de la conmutación de paquetes lo encontramos en las redes de telefonía IP, donde la información es dividida en varios paquetes que viajan individualmente hasta el destino donde se reensamblan y se vuelven a su formato original [1].

El protocolo *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) es el encargado de garantizar la entrega correcta de paquetes al operador destino. *TCP/IP* está formado por varios módulos, cada uno de éstos realiza una tarea concreta uno después del otro en un orden específico [14]. El modelo *TCP/IP* es

² STALLINGS, William. Fundamentos de Seguridad en Redes, aplicaciones y estándares. 2 ed. Madrid: Pearson Educación, S.A., 2004. 214 p.

muy similar al modelo *OSI* (*Open Systems Interconnect*) y comprende las siguientes capas (Figura 3):

Figura 3. Modelo de Capas TCP/IP.



Fuente: Autor.

- ✓ Enlace: Normalmente incluye el driver del sistema operativo y su interfaz de red.
- ✓ Red: Encargada del direccionamiento de los paquetes desde el origen hasta su destino.
- ✓ Transporte: Responsable de la comunicación entre extremos.
- ✓ Aplicación: Es la capa que comunica directamente a el usuario con el equipo.

Una de las razones fundamentales por la cuales se utiliza el modelo *TCP/IP* y no el modelo *OSI* es porque éste último fue definido antes de implementar los protocolos, como consecuencia de esto algunas funcionalidades necesarias fallan o no existen. Por el contrario, *TCP/IP* se creó después que los protocolos, por lo que se amolda a ellos perfectamente haciéndolo más útil en la práctica.

1.1.1 Características de la voz sobre paquetes.

La calidad y la disponibilidad de las redes de voz sobre paquetes son dos parámetros con los que se mide la capacidad de la red para proporcionar a los usuarios accesos a sus recursos. Estos parámetros a su vez están determinados por varias características dentro de las cuales se encuentran la fiabilidad de la red y de los equipos, relación señal/ruido, distorsión, tasa de error de bit, entre otros.

Los *gateway* son encargados de permitir la realización de interconexiones entre redes que empleen diferentes tipos de protocolos, al igual que el empalme de la red de paquetes con la red de telefonía tradicional *TDM (Time Division Multiplex)*. Para esto el *gateway* debe convertir el protocolo de una red al de la otra, teniendo en cuenta varios aspectos como codificación de la voz, cancelación del eco y supresión de *jitter*. Estos aspectos son descritos en el Anexo A1.

1.1.2 Estándares de VoIP (Voz IP).

Existe gran variedad de estándares que se encargan de asegurar y regular los diferentes enlaces en las diversas etapas de una comunicación, su objetivo principal es evitar preocupaciones por compatibilidad de equipos. Estos estándares se pueden clasificar en protocolos de señalización y protocolos de transporte.

Protocolos de Señalización.

Las principales características de los protocolos de señalización son: bajo retardo extremo-extremo, baja tasa de pérdidas, reducido retardo posterior al marcado y descolgado.

Algunas de las funciones de las que se encargan los protocolos de señalización son: localización de usuarios, establecimiento de la sesión, negociación de la sesión, gestión de los participantes en la llamada, entre otras. Dentro de los principales protocolos que permiten las acciones anteriormente nombradas tenemos: H.323, SIP/SDP, MGCP.

Protocolos de Transporte.

La función de estos protocolos consiste en llevar información desde el origen al destino, dentro de los más utilizados en la integración de voz y datos están el

RTP, RTCP y RTSP. El lector podrá encontrar una definición de los protocolos de señalización y transporte en el Anexo A2.

1.1.3 Calidad del servicio en redes integradas (QoS).

La QoS se encarga de proporcionar el nivel de servicio adecuado a las diferentes clases de tráfico, asegurando un determinado ancho de banda dentro del ancho de banda disponible. Hay que aclarar que en la mayoría de los casos, las técnicas de QoS utilizadas en la red de paquetes se aplican a los *routers* de la red **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Limitaciones tecnológicas de la voz sobre paquetes.

En el transporte de la información por una red, se presentan principalmente cinco factores a tener en cuenta:

- ✓ Ancho de banda: Debe repartirse entre todas las aplicaciones de la red.
- ✓ Pérdida de paquetes: Debida básicamente a limitaciones de ancho de banda y a la congestión de los *routers*.
- ✓ Retardo: Presentado por los paquetes debido al recorrido y procesamiento de los mismos.
- ✓ *Jitter* de la red: Variación respecto a la media del retardo que sufren los paquetes, ocurre debido a que cada paquete se transmite independientemente del resto.
- ✓ Eco: Ocurre solamente en circuitos analógicos, debido al acoplo que sufre la señal (por ejemplo acoplo eléctrico entre dos cables) entre los distintos sentidos de la comunicación.

Algunas de las herramientas que se disponen para asegurar la calidad de voz sobre paquetes son el aprovisionamiento del ancho de banda, la clasificación del tráfico y el control de la congestión [1].

Aprovisionamiento de Ancho de Banda.

Un proceso importante es la determinación del ancho de banda del canal para soportar diferentes aplicaciones, para ello debemos tener en cuenta las aplicaciones de voz, datos y video que requieran más ancho de banda. Sumando las tres aplicaciones, deben ser aproximadamente el 75% de la capacidad máxima del enlace dejando un 25% para otras aplicaciones.

Clasificación del Tráfico.

El objetivo de QoS es garantizar un servicio adecuado, para ello entre las técnicas más utilizadas de QoS está como primer paso la clasificación, en donde el operador es el encargado de definir la forma como se analizarán los paquetes de tráfico que tienen lugar antes de la transmisión, es decir los parámetros de extremo a extremo. Se pueden designar diferentes tipos de clasificación según criterios como:

- ✓ Dirección IP.
- ✓ Puertos.
- ✓ Tipo de paquetes (tráfico).

Una aplicación caracterizada por el número de puerto es *TCP* o *UDP*, esta permite al *router* decidir el encaminamiento de los datos, pero presenta algunas falencias que se presentan a continuación:

- ✓ Encriptado: Los números de puerto no son identificados por *routers* intermedios.
- ✓ Fragmentación: Los paquetes fragmentados pierden el número de puerto origen y destino, perdiendo su prioridad; solo el primer fragmento mantiene el número de puerto.
- ✓ IP: Integra un servicio conocido como BE (*best effort*) que no garantiza un *throughput* o retardo mínimo.

Se encuentran dos grupos principales de clasificación. En el primer grupo (nivel 2) se presentan las técnicas de IEEE 802.1p, IEEE 802.1 Q y *ATM QoS*, y el segundo grupo (nivel 3) conformado por *DiffServ* y *IP ToS*, los cuales se definen en el Anexo A3.

Control de la Congestión.

Los métodos para el control de la congestión, tienen lugar una vez se presenta la congestión y se basan en una técnica que controla el comportamiento de las colas de transmisión de los nodos de la red (*routers* en una red IP o conmutadores en una red ATM).

La técnica más sencilla es tratar de la misma manera todos los paquetes, pero no es aconsejable ya que no se diferencia los tipos de tráfico y es muy probable que alguna fuente ocupe todo el ancho de banda causando retardos inaceptables en el tráfico de voz. Otra forma es utilizar algoritmos de selección que escogen los paquetes por orden de prioridad, transmitiendo primero los de prioridad superior [1].

Figura 4. Telefonía e informática conduce a redes convergentes.



Fuente: Autor.

1.1.4 Generalidades sobre CTI (*Computer Telephony Integration*).

Los programas computacionales han tenido su evolución importante en cuanto a las aplicaciones que funcionan sobre los computadores, presentando interfaces didácticas para el usuario. Con la integración de la telefonía y la informática (Figura 4) se puede aplicar toda la tecnología del último al primero y dotarlo de una interfaz amigable y dinámica.

Las tecnologías *CTI* presentan principalmente cuatro áreas de aplicación:

- ✓ Administración de la red de voz a través de un ordenador: Mediante esta aplicación se busca tener acceso a todas las funciones disponibles desde un teléfono, pero manipuladas directamente desde el ordenador por medio de una interfaz gráfica.
- ✓ Mensajería unificada: Permite manejar diferentes formatos de comunicación como la telefonía, correo electrónico, chat, fax, etc.
- ✓ *CRM (Customer Relationship Management)*: Busca que la organización mantenga de manera actualizada y con fácil acceso la información referente a sus usuarios, y pretenden mejorar la calidad en la interacción usuario-empresa mediante atenciones totalmente personalizadas.
- ✓ La cuarta aplicación está encaminada al transporte de voz y fax utilizando la red de datos.

Dentro de los elementos básicos para desarrollar funcionalidades *CTI* tendientes al desarrollo de las anteriores aplicaciones, se encuentran los siguientes:

- **PBX (*Private Branch Exchange*)**: Encargada de realizar la conmutación telefónica, su elección depende de la dimensión de la red y los hilos que maneja la estación central.
- **ACD (*Automatic Call Distributor*)**: Elemento hardware o software que tiene como principal objetivo controlar de manera equitativa el trabajo de los

diferentes agentes de la organización. Existen *ACD* en los cuales la distribución de las llamadas entre los agentes, puede realizarse por prioridad del llamante o por áreas de especialidad.

- **VRU (*Voice Response Unit*):** Utilizada en reconocimiento de voz o aplicaciones interactivas (*telephone orders*) para almacenar información del cliente automáticamente, éste servicio puede estar disponible las 24 horas del día y los 365 días del año.
- **VMS (*Voice Mail System*):** Su principal función es permitir que los usuarios graben y reproduzcan mensajes en un mecanismo semejante a un contestador automático.
- **Servidores de aplicaciones:** Existe gran variedad, su finalidad es hacer más eficientes las aplicaciones. Servidores web, de chat, de correo electrónico, de bases de datos, etc.
- **Servidor CTI (*Computer Telephony Integration*):** Fundamentalmente es un controlador de llamadas, es el enlace entre la telefonía y la tecnología informática de la organización.
- **Enlace CTI:** Puede manejarse una comunicación bidireccional entre la *PBX* y el servidor *CTI* para monitorear el estado de la red y si es necesario controlarla [1].

1.1.5 Tecnologías del habla.

Las tecnologías del habla han tenido un gran auge y desarrollo en los últimos tiempos, buscan que los usuarios del servicio de telefonía de las diferentes organizaciones puedan tener “conversaciones” con los sistemas de manera rápida, sin necesidad de establecer la comunicación directa con una persona, lo cual facilita prestar un servicio durante jornadas continuas y reduce costos asociados a la contratación de personal.

El reconocimiento de la voz es un proceso en el que las palabras del usuario (utilizando **marcación de dígitos** para ingresar los datos al sistema) son comparadas con un vocabulario almacenado y las reconoce o asocia con otras según criterios previamente determinados. Sin embargo, en las comunicaciones telefónicas existen varios problemas que pueden generar errores como: el ruido de canal, el ruido ambiente y la dicción³ del interlocutor, por lo que se hace necesario aplicar diversas técnicas que mejoren éste tipo de aplicaciones.

Un *IVR (Interactive Voice Response)* se desempeña como un operador automático con la ventaja de interactuar con el usuario basando su funcionamiento en tonos *DTMF (Dual Tone Multifrequency)* o comandos de voz enviados por el llamante. En su forma básica se presenta como un servidor autónomo dotado de procesadores digitales de señales (*DSP*) y conectado a bases de datos, servidor de chat, etc.

Una de las principales ventajas que presenta un *IVR* es liberar a los agentes de carga laboral para que se encarguen de casos más complejos, pero cabe afirmar que un *IVR* nunca podrá reemplazar totalmente a un agente.

La versión avanzada de un *IVR* es un portal de voz, el cual permite realizar servicios de información (interacción compleja con el usuario), servicios de comunicaciones personales (determinan por ejemplo, el acceso de usuarios a cuentas de correo corporativo) y servicios transaccionales (comercio electrónico). Para su implementación es necesaria la disposición de un servidor de voz y un servidor de aplicaciones, los cuales requieren varios complementos para efectuar las diferentes aplicaciones. Al igual que también es vital el uso de una interfaz de usuario vocal (*VUI*)⁴ [1].

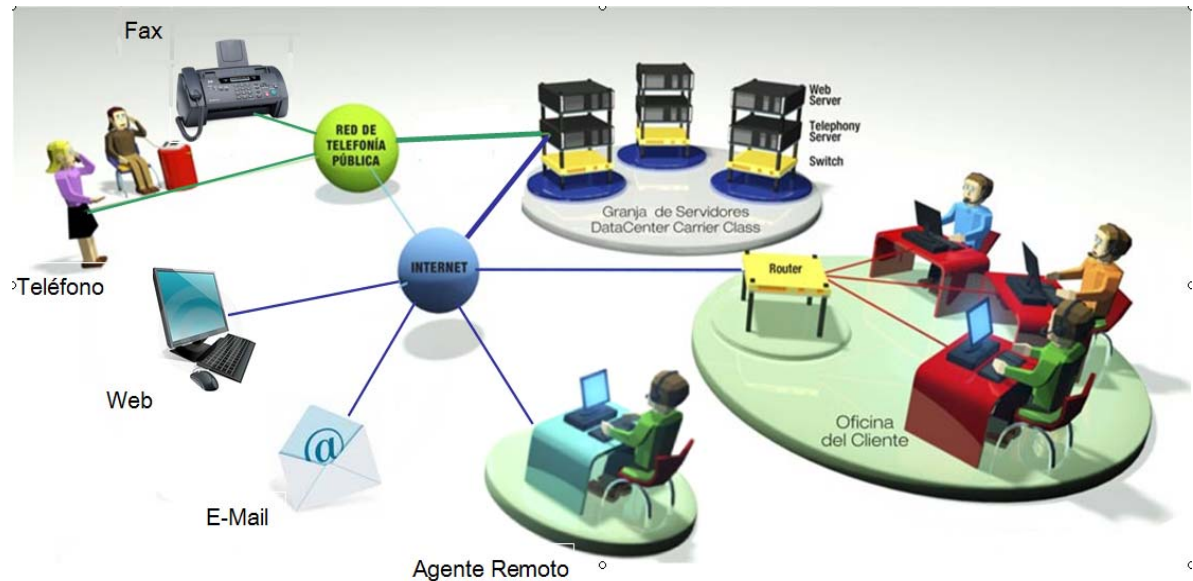
³ Forma como se expresan y se emplean las palabras para componer una oración.

⁴ Por sus siglas en inglés *Vocal User Interface*

1.2 CONTACT CENTER.

Con el objetivo de entender claramente la funcionalidad y aplicación de un *Contact Center* es de vital importancia realizar ciertas aclaraciones, en especial respecto a la tendencia de asociar el concepto de *Call Center* y *Contact Center* como un único elemento. Cuando se habla de un *Call Center*, se hace referencia a centros de atención de llamadas, organizaciones que disponen de una serie de personas que se dedican a atender llamadas, realizar llamadas o incluso ambas tareas; el objetivo final de estas llamadas puede tener diversos propósitos tales como servir de soporte al departamento de atención a usuarios, atención a reclamaciones, asistencias y soportes técnicos, etc. [6].

Figura 5. Esquema virtual *Contact Center*.



Fuente: Disponible en http://www.neotel.com.ar/soluciones_esquemavirtual.htm modificada por el autor.

Un *Contact Center* es un sistema de atención de usuarios que permite gestionar de forma más rentable los recursos tecnológicos y humanos para atender peticiones, va ligado a tener disponible una base de datos con la información de la organización y de sus miembros para poderla administrar, integrando al

procesamiento de llamadas herramientas de información y comunicación como el correo electrónico, la intranet, correo de voz, chat, fax, etc; como se aprecia en la Figura 5. A su vez, evita que los usuarios esperen más de lo necesario, también previenen que un usuario que llama o contacta a una organización, tenga que explicar varias veces el motivo de su llamada, pues aporta información de forma automática del usuario.

Los *Contact Centers* son áreas estratégicas dotadas de los sistemas tecnológicos adaptados para recibir y/o efectuar contactos virtuales con usuarios, lo hacen de manera sistematizada y ordenada, apoyadas en tecnología de punta y personal altamente capacitado. Lo anterior se puede llevar a cabo integrando un sistema de tratamiento de llamadas adecuado y manejando técnicas de optimización de recursos. Los *Contact Center* permiten que las organizaciones ofrezcan mayores niveles de eficiencia en sus servicios. Así, los agentes atenderán mejor las llamadas y la productividad aumentará, reduciéndose los costos [7].

Un ejemplo de lo anterior es cuando una persona se comunica telefónicamente desde su casa hacia una empresa que tiene implementado un *Contact Center*, ésta tiene la posibilidad de establecer una conversación directa con un agente, el cual podrá extraer información importante del llamante en el transcurso de la atención, con el fin de tener una base de datos personal para ser empleada en futuros contactos del usuario y dar seguimiento a sus necesidades. Si la persona vuelve a necesitar información y llama nuevamente a la institución, el sistema lo identificará y podrá adjudicar la llamada al agente del *Contact Center* que lo atendió en anteriores ocasiones o si es el caso, al que conozca mejor la información que el usuario busca, según cómo se decida configurar el sistema.

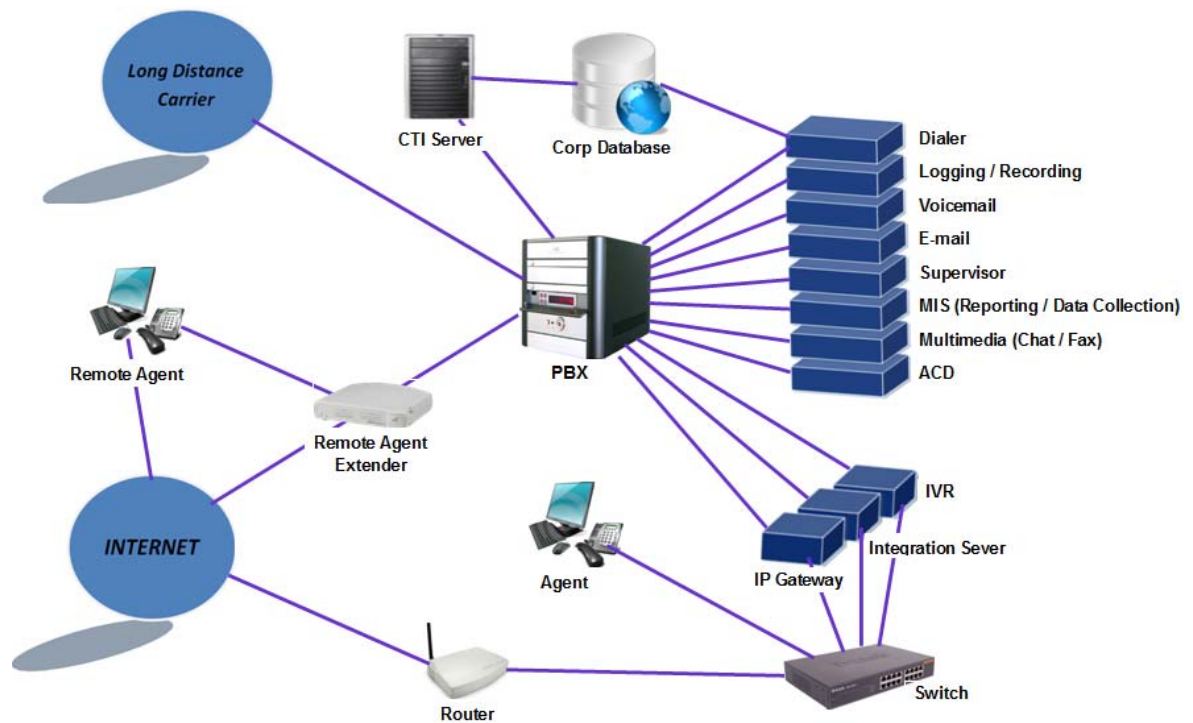
1.2.1 Clases de *Contact Center*.

Pueden ser de tres tipos:

- ✓ **INHOUSE:** Unidad operativa con los recursos, personal y demás elementos de la empresa.
- ✓ **OUTSOURCING:** Unidad operativa subcontratada y manejada totalmente por terceros.
- ✓ **INSOURCING:** Es una mezcla de las dos anteriores, es decir, algunos aspectos son manejados por la empresa directamente y otros por terceros.

1.2.2 Componentes de un *Contact Center*.

Figura 6. Esquema general de un *Contact Center*.



Fuente: El Autor.

Consta de un conjunto de equipos y procedimientos automáticos que permiten controlar y dirigir toda la información de entrada y salida de una organización (telefonía, chat, mail, web, fax, SMS, etc.) de manera que la comunicación entre ésta y su usuario se realice a través del canal más eficiente para cada caso; un

esquema general se muestra en la Figura 6. En muchas ocasiones el centro de contacto (centro de interacción con el usuario) es el único, o el principal canal de comunicación entre el usuario y la organización. De esta forma la atención prestada en cada una de las interacciones producidas, se convierte en el elemento clave de fidelización y retención de los usuarios y puede llegar a ser el valor diferencial de preferencia frente a otras organizaciones.

Los ejes de una solución de *Contact Center* son las infraestructuras tecnológicas que posibilitan el contacto real y/o virtual, el diseño de los servicios que se ofrecen a través de cada uno de los posibles canales de comunicación, así como el diseño y la gestión de los procesos de relación e interacción con los usuarios. Esto se traduce en dotar a los puestos de agente de todas las funciones típicas (encaminamiento inteligente, bases de datos, aplicaciones *CTI* “*Computer Telephony Integration*”, etc.) junto con la gestión de contactos multimedia.

1.2.3 Beneficios de Utilizar un Servicio de *Contact Center*.

El *Contact Center* asegura y garantiza que la organización está preparada y dispuesta a interactuar y realizar todo tipo de transacciones (informacionales, de soporte, comerciales, etc.) con los usuarios de una manera más enfocada a las necesidades reales y diferenciadas de cada uno de éstos, percibiendo así accesibilidad, unicidad del mensaje a través de los distintos canales, prontitud y comprensión. En definitiva, una calidad de servicio y de “experiencia” (*Quality of Experience*) únicas. Empleados, estudiantes, docentes, colaboradores, proveedores y socios se ven también beneficiados por la puesta en marcha y uso de un sistema de interacción multicanal.

El *Contact Center* es una herramienta que permite [8]:

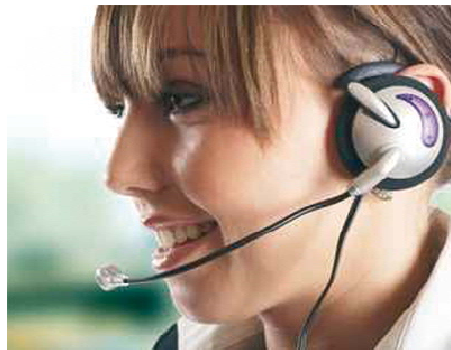
- ✓ Brindar un único punto de contacto.
- ✓ Mantener a sus usuarios en contacto.

- ✓ Optimizar en forma clara sus recursos.
- ✓ Reducir los costos de inversión.
- ✓ Aumentar la productividad.
- ✓ Mejorar el nivel de satisfacción del usuario en atención.
- ✓ Mejorar el servicio de pre y post – atención.
- ✓ Responder a sus usuarios con mensajes unificados, claros y efectivos.
- ✓ Brindar una respuesta concreta y convincente a los usuarios.
- ✓ Responder en forma inmediata cualquier requerimiento con el correspondiente registro, seguimiento y escalamiento de los casos.
- ✓ Mejora la logística de la organización.
- ✓ Atención Personalizada.

1.2.4 *Contact Center* como Elemento Estratégico.

Cada contacto con un usuario es una oportunidad de fortalecer o devaluar la imagen de marca y la relación con el usuario. El proceso de asignar el agente adecuado al usuario en el momento oportuno, es de vital importancia para tener una relación exitosa. Si se gestiona correctamente, los usuarios estarán más satisfechos, los volúmenes de comunicaciones serán mayores, y ciertos segmentos de usuarios de alto valor podrán ser tratados individualmente (Figura 7) de acuerdo a las premisas de su información requerida.

Figura 7. Agente de *Contact Center*.



Fuente: Disponible en <http://bypcall.blogspot.com/2009/03/v-behaviorurldefaultvml-o.html>.

1.2.5 Aplicaciones de los *Contact Centers*.

Dentro de las principales funciones realizadas por un Centro de Contacto se encuentran las siguientes [10]:

- ✓ Enrutamiento de llamadas basado en habilidades, manejo de reportes (llamadas realizadas, perdidas, etc.) y empleo de múltiples canales de contacto (medios para brindar servicio al cliente, usando la misma tecnología).
- ✓ Uso de aplicaciones multimedia como *CTI* que permite al agente identificar al cliente con una base de datos y darle una rápida respuesta.
- ✓ Gracias a la Telefonía *IP*, es posible tener agentes que se encuentren geográficamente dispersos o remotos.
- ✓ Empleo de *softphones* por medio de la *PC* para soportar comunicaciones de convergencia de voz y datos.
- ✓ Posibilidad de manejo de llamadas entrantes y salientes.
- ✓ Manejo de herramientas para mostrar el comportamiento del Centro de Contacto de acuerdo a la carga de llamadas, rendimiento de agentes u otras características y, efectuar cambios necesarios.
- ✓ Interacción de facilidades multimedia (llamadas entrantes, salientes y comunicaciones vía Web).

1.3 MONITORIZACIÓN DE LAS LLAMADAS.

El tráfico de llamadas es un proceso constituido por sucesos relacionados con la demanda de utilización de los recursos de una red de telecomunicaciones. El tráfico es un término que cuantifica el uso de una red o redes en determinados periodos de tiempo.

Las organizaciones que emplean un *Contact Center* requieren conocer datos de calidad y cantidad de llamadas efectuadas o atendidas, la razón es muy sencilla, el principal negocio de dichas empresas se centra en la realización y recepción de llamadas, con lo cual el control de la información que hace referencia a éstas, es

de vital importancia para valorar el crecimiento y beneficio de las compañías. En esta información se valoran datos como: número de llamadas tanto recibidas como realizadas, duración de las llamadas, tiempos medios, tiempos de respuesta, disponibilidad de agentes, etc. Con todos estos datos se puede conocer los puntos críticos de desempeño y evaluar la ejecución del trabajo.

1.4 AVAYA SITE ADMINISTRATION (ASA).

El ASA es un paquete de *software* proporcionado por la empresa AVAYA, que se utiliza como emulador de terminal para permitir administrar de forma remota el servidor del *Communication Manager*⁵ (CM) y el servidor del correo de voz AUDIX, así como también obtener reportes relacionados con el tráfico de llamadas, manejo de los grupos de troncales y utilización de cada extensión (número de llamadas entrantes y llamadas salientes, tiempos de las mismas, etc.).

1.5 ERLANG.

Hay varias maneras de realizar un análisis de tráfico, al igual que existen diferentes modelos que miden la espera de los usuarios y a partir de éstas mediciones calculan la cantidad aproximada de agentes que necesita un *Contact Center*. Un *Erlang* es una medida adimensional de volumen de tráfico en telecomunicaciones que corresponde a un recurso utilizado de forma continua, o dos canales utilizados al 50%, y así sucesivamente. *Erlang* significa; “horas de tráfico por hora”. Por ejemplo, si una organización cuenta con dos agentes y estos permanecen ocupados el 100% del tiempo, representaría un tráfico de dos *Erlangs*. En general, si la tasa de llamadas entrantes es de λ por unidad de tiempo y la duración media de una llamada es h , entonces el tráfico A en *Erlangs* está dado por la ecuación (1).

$$A = \lambda \cdot h \tag{1}$$

⁵ El *Communication Manager* es el *software* encargado de señalización, control, y administración de los recursos de la red, garantizando la prestación del servicio de telefonía.

Esta medida estadística puede ser usada para determinar si un sistema está sobredimensionado o se queda corto, es decir, si tiene demasiados o muy pocos recursos asignados. Los principales modelos de *Erlang* son [1]:

Erlang B: Es utilizado para calcular el número de líneas necesario para establecer los enlaces basándose en el tráfico en *Erlangs* durante la hora de mayor congestión, para éste modelo las llamadas bloqueadas desaparecen de manera automática.

Erlang B extendido: Es muy similar al modelo anterior, la diferencia radica en que el *Erlang B* extendido puede generar cálculos teniendo en cuenta llamadas bloqueadas que reintentan conectarse al sistema.

Erlang C: Este modelo tiene en cuenta que todas las llamadas que son bloqueadas pasan a una cola de espera y permanecen en el sistema hasta ser atendidas, pero no las llamadas que son abandonadas por el usuario, se utiliza para calcular el número de agentes de un *Call Center* o *Contact Center*.

1.6 CCS (*Centum Call Seconds*).

El CCS es una unidad de medición empleada en ingeniería de tráfico para determinar el uso de un canal, mide ocupación o disponibilidad de un canal; un CCS corresponde a 100 segundos, por consiguiente una hora es equivalente a 36 CCS. Ejemplo, si 2 operadoras están disponibles cada una por 15 minutos, durante la hora de medición, el tiempo total de disponibilidad, será de 30 minutos o 18 CCS.

La relación que se puede establecer entre CCS y *Erlangs* es como se muestra en la ecuación (2):

$$1 \text{ Erlang} = 3600 \text{ segundos} = 36 \text{ CCS} \quad (2)$$

2. ENCUESTA.

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

La División de Mantenimiento Tecnológico UIS manifiesta que se ha venido presentando un problema en el conmutador de la sede central, el cual tiene que ver con la gran cantidad de llamadas recibidas, número insuficiente de operadoras para atender las mismas, manejo ineficiente de la información, inconformidad de los usuarios, entre otros.

Una buena interacción con los sectores productivos y comunidad en general, trae grandes beneficios económicos a la universidad, luego la institución tiene el deber de adecuar su servicio a las exigencias de los nuevos tiempos. Este estudio tiene como objetivo contribuir al análisis del problema, con el fin de concretar un plan de desarrollo que pueda ser ejecutado en la UIS a través de propuestas y soluciones que aporten al mejoramiento del servicio actual. Por consiguiente permitirá determinar el estado actual, para proyectar acciones en busca de establecer los lineamientos necesarios para la implementación de un *Contact Center* en la universidad, el cual contribuiría al desarrollo de sectores internos como externos.

Dentro de este sistema de telefonía existen varias posibilidades que permiten mejorar tanto el tráfico de datos como la presentación de los mismos, y de ésta manera brindar una mejor calidad en la información y comunicación.

Esta encuesta brindará información valiosa para demostrar que es necesario establecer nuevas formas de prestación del servicio, que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos e infraestructura, contribuyendo a la base para la implementación futura de un *Contact Center*.

2.2 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO.

El principal objetivo de la investigación es conocer la percepción de las personas frente al servicio de telefonía actual de la universidad (enfocada en la sede principal) y establecer los focos de inconformidad más relevantes. Siendo el servicio de telefonía un medio de comunicación disponible y de los más utilizados por la mayoría de personas, por su comodidad o porque no tienen acceso a otros medios y desean tener una información rápida y precisa sin necesidad de desplazarse hasta el campus.

La población objetivo de la encuesta son los estudiantes, docentes, administrativos, empleados y población externa a la universidad que utiliza este medio frecuentemente.

2.3 VARIABLES Y SUS POSIBLES INTERRELACIONES.

Algunas de las variables son:

- ✓ Frecuencia de llamada telefónica.
- ✓ Tiempo de atención.
- ✓ Acceso a las extensiones.
- ✓ Tipo de información solicitada.
- ✓ Aspectos del servicio (facilidad para contactar, solución del problema, rapidez de respuesta).
- ✓ Grado de satisfacción del usuario.
- ✓ Conocimiento de los *Contact Centers*.
- ✓ Implementación de nuevos servicios.

Con base en estas variables se busca establecer que servicios se podrían agregar a la plataforma ya existente en la universidad, si se implementara un *Contact Center* en la sede central.

2.4 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.

En el proceso de selección del tamaño de la muestra fue necesario conocer la población total de la comunidad UIS. Para el primer periodo académico del año 2009 se encuentra un total de estudiantes, docentes y administrativos de 19.652. Datos suministrados por la división de Recursos Humanos y la división de Admisiones, distribuido como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Cantidad de personas comunidad UIS sede central.

Comunidad UIS Sede Central	Cantidad
Estudiantes	
Pregrado Presencial	12,736
Posgrado	2,200
INSED	2,072
Docentes y Empleados	
Docentes Cátedra	1,290
Docentes de Planta	468
Empleados de Planta	386
Empleados Contratación	500
TOTAL	19,652

Fuente: Autor.

Para efectos de la aplicación de la encuesta se tuvo en cuenta la población externa a la universidad, tomando como base registros de la división de admisiones del total aproximado de aspirantes que realizaron el proceso de inscripción para el segundo semestre académico de 2009, el cuál fue de 6.500 personas aproximadamente.

Teniendo en cuenta lo anterior la población total asciende a 26.152 personas. Como el tamaño de la población base o total es infinita ($N > 10.000$) [11], a partir de la ecuación (3) se obtiene el tamaño n de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad (3)$$

Donde n = Tamaño de la muestra.

$Z = 1,96$ para el 95% de confianza.

p = Frecuencia esperada del factor a estudiar (pertinencia⁶).

$q = 1 - p$ (no pertinencia).

E = Precisión o error admitido.

Se tomó $p = q = 0,5$ para que la distribución de las variables aleatorias sea equitativa, $E = 0,04$ indica un $\pm 4\%$ de error del muestreo y $Z = 1,96$ es el parámetro que determina un nivel de confianza del 95 % para una distribución normal. En la Tabla 2 se muestran los parámetros utilizados en este método para el cálculo de la muestra [2]. Finalmente la n muestral o el número total de encuestas fue de seiscientas (600).

Tabla 2. Parámetros utilizados en el método de cálculo de la muestra.

Parámetros	
N	26.152
Z (confianza 95%)	1,96
p	0,5
q	0,5
E (Error)	0,04
n	600

Fuente: Autor.

La muestra total de la población encuestada se dividió en tres grupos, y tomando su porcentaje de población se realizó la división de las 600 encuestas, asignando el valor de porcentaje que se presenta en la Tabla 3:

⁶ La pertinencia de las estadísticas se refiere hasta qué punto satisfacen las necesidades vigentes y eventuales del usuario.

Tabla 3. Población total de los grupos encuestados.

Población	Porcentaje	Cantidad (n)
Estudiantes	65%	17,008
Docentes y Empleados	10.1%	2,644
Población Externa	24.9%	6,500
TOTAL	100%	26,152

Fuente: Autor.

$$n' = \frac{Población * 600}{26,152} \quad (4)$$

Donde n' = Tamaño de la muestra de cada población.

Población = Población de la que se desea obtener la muestra.

En la ecuación (4) se reemplaza las cantidades de las diferentes poblaciones mostradas en la Tabla 3, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4. Muestras obtenidas de la población de los grupos encuestados.

Poblaciones	Muestra
Estudiantes	390
Docentes y Empleados	61
Población Externa	149
TOTAL	600

Fuente: Autor.

Observando los datos presentados en la Tabla 4, es claro que la muestra de menor tamaño es la correspondiente a docentes y empleados, con un valor de 61 (10.17% de la muestra total); siendo esta población de gran importancia para la aplicación de la encuesta, ya que en ella se encuentran las personas que utilizan con mayor frecuencia el servicio telefónico de la universidad. Teniendo en cuenta lo anterior se decidió aplicar el criterio de muestreo de juicio, aumentando la

cantidad de encuestados para este grupo y disminuir como consecuencia de esto las otras dos muestras, obteniendo los datos de la Tabla 5.

Tabla 5. Nuevas muestras de la población de los grupos encuestados.

Poblaciones	Muestra
Estudiantes	371
Docentes y Empleados	100
Población Externa	129
TOTAL	600

Fuente: Autor.

Estos resultados fueron recalculados fijando como base la muestra de docentes y empleados en 100 (16.67%), aumentándose su valor inicial en 6.5%. Porcentaje que se dividió de manera equitativa entre los dos grupos restantes, reduciendo las muestras de estudiantes a 371 (62.75%) y la de población externa a 129 (21.58%) encuestas.

2.5 ENCUESTA PILOTO.

Dentro de las actividades planeadas en el desarrollo de este proyecto, se encuentra la aplicación de una encuesta a usuarios del servicio de telefonía de la UIS. Inicialmente el cuestionario fue revisado por algunos docentes y estudiantes de la universidad, con el fin de aportar al resultado final aspectos que permitieran alcanzar el objetivo propuesto. Posteriormente se realizó una encuesta piloto que se aplicó a una población de 10 personas con el propósito de evaluar y mejorar las preguntas elaboradas.

Luego de aplicar la encuesta a 10 estudiantes de Ingeniería Electrónica, se analizaron los resultados con la herramienta *Excel* de *Office* (ver Anexo B), y se efectuaron algunas correcciones a la encuesta para su posterior realización a la población objetivo.

2.6 EXTRACCIÓN DE INFORMACIÓN Y SUGERENCIAS DE LA ENCUESTA PILOTO.

Los resultados obtenidos de la encuesta piloto son limitados a una población específica (de diez estudiantes de ingeniería electrónica de últimos semestres), por tanto no representan la percepción global de la comunidad.

Una vez realizado el respectivo análisis, se pudo comprobar que de las preguntas se pueden indagar y extraer información muy importante para la continuación y mejora de la encuesta final.

Tomando las sugerencias expuestas por los encuestados y preguntas que ofrecen información representativa para los objetivos de la encuesta, el formato final se ajustó en cuanto a redacción. Además se vio la necesidad de agregar la siguiente pregunta:

¿De qué forma le gustaría tener acceso al número de la extensión?

Menú de voz ____ Página de internet de la UIS ____ Otro, Cuál: _____

2.7 FORMATO ENCUESTA FINAL APLICADA.

El Anexo C presenta el formato final de la encuesta titulada “PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD RESPECTO AL SERVICIO DE TELEFONÍA OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER”, utilizada durante el proceso de recopilación de información. La encuesta final consta de trece (13) preguntas, donde las dos primeras preguntas son de carácter selectivo para clasificar los encuestados a la hora de realizar el análisis. Las preguntas de la tres (3) a la diez (10) fueron incluidas para extraer información referente al servicio telefónico según la experiencia de cada encuestado. La pregunta, once (11), se adicionó para saber si la gente está familiarizada con el concepto de *Call Center* o *Contact Center*. La

pregunta doce (12) busca conocer la opinión del encuestado con respecto a los servicios que le gustaría se adicione a la planta telefónica. El último espacio permite al encuestado expresar sus ideas buscando mejorar el servicio.

2.8 INFORMACIÓN EXTRAÍDA DE LA ENCUESTA.

La ejecución de la encuesta se realizó por medio de un formato físico y acompañamiento personal, para lo cual se necesitó un periodo de 1,5 meses para su aplicación, al final se obtuvo:

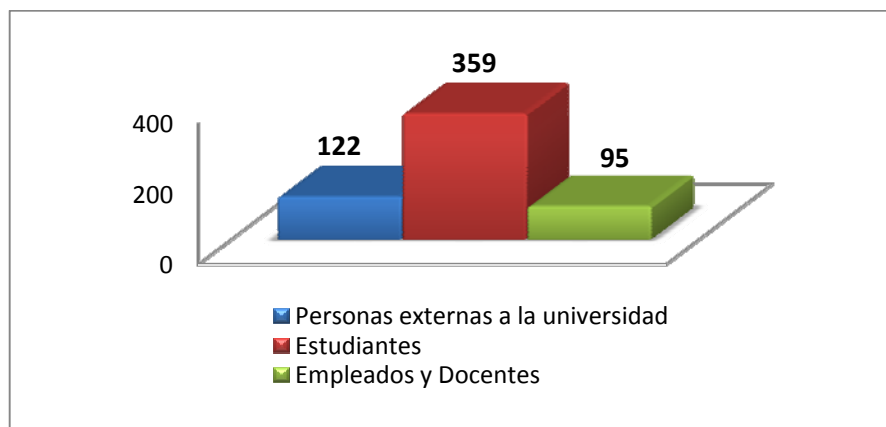
Total encuestas: 600.

Encuestas que aplicaron: 576 (96 %).

Encuestas no aplicadas: 24 (4 %).

La relación de las personas encuestadas de acuerdo a su vínculo con la institución como se muestra en la Figura 8 fue: 122 (21.18 %) personas externas a la universidad, 359 (62.33 %) estudiantes y 95 (16.49 %) empleados y docentes.

Figura 8. Relaciones de personas encuestadas de acuerdo a su ocupación.



Fuente: Autor.

La Tabla 6 muestra las diferentes cantidades de las encuestas que se aplicaron para cada grupo, estas cantidades no coinciden con los datos de la Tabla 5 debido a que en el momento de pedir la colaboración a los docentes y empleados se dejaban formatos para su posterior diligenciamiento, de los cuales una cantidad importante se extravió.

Tabla 6. Encuestas aplicadas por grupos encuestados.

Poblaciones	Muestra Encuestada
Estudiantes	359
Docentes y Empleados	95
Población Externa	122
TOTAL	576

Fuente: Autor.

Para el cálculo del porcentaje de error de cada grupo se tuvo en cuenta la ecuación (5), así como también los datos de la Tabla 5 (valor teórico) y la Tabla 6 (valor experimental).

$$\% \text{ Error} = \frac{\text{Valor Teórico} - \text{Valor Experimental}}{\text{Valor Teórico}} * 100 \quad (5)$$

Arrojando los siguientes resultados:

Tabla 7. Porcentaje de error por grupos encuestados.

Poblaciones	% Error
Estudiantes	3,23
Docentes y Empleados	5,00
Población Externa	5,43

Fuente: Autor.

Los porcentajes de error que se presentan en la Tabla 7, se consideran admisibles para este estudio.

Los resultados completos de la aplicación de la encuesta se presentan en el Anexo D, al igual que un análisis de los datos para cada una de las preguntas.

2.8.1 Análisis de la encuesta mediante correlación de preguntas.

Con este análisis se pretendió tomar grupos de preguntas que se relacionaran, para de esta manera proponer y justificar la solución adecuada en cada inconveniente que se esté presentando en el sistema de telefonía.

- ✓ Unas de las sugerencias de mayor confluencia expuestas por los encuestados, son mejorar la publicidad y brindar información de las extensiones. El medio de comunicación más utilizado es el Internet, el cual se puede utilizar como mecanismo para informar a la comunidad en general los diferentes números (extensiones) de las dependencias. En la página principal de la universidad actualmente se encuentra un hipervínculo llamado *Directorio*, el cual presenta tres maneras posibles de búsqueda; por persona, por dependencia y por cargo. El servicio aún no se encuentra disponible de manera completa, ya que a la fecha presenta sólo algunas extensiones.
- ✓ Debido a que la mayoría de las personas que diligenciaron el formato de la encuesta fueron estudiantes y en general gente que tiene algún vínculo con la institución, se les facilita la visita personal a las diferentes dependencias a realizar sus trámites. Si a esto se le agrega las sugerencias de capacitación a operadoras y aumento del número de las mismas, se identifican como causas de la baja frecuencia de utilización del servicio telefónico.

El parámetro rapidez de respuesta, indagado en la pregunta 8 es aceptable, al igual que lo es el tiempo para ser atendido (preg. 4) según los datos tabulados.

- ✓ La facilidad para contactar presenta una calificación aceptable, éste es un aspecto que aunque no es malo se puede mejorar, ya que está ligado al

mencionado desconocimiento del número de las extensiones y a la sugerencia de aumentar el número de operadoras.

- ✓ En general los parámetros evaluados en la pregunta 8 poseen buena apreciación por parte de los encuestados, en especial el ítem que hace referencia a sí el usuario soluciona sus problemas mediante una llamada telefónica. Éste resultado se puede corroborar con lo obtenido en la pregunta 9 donde el grado de satisfacción del usuario también presenta una buena calificación. Las preguntas 8 y 9 pueden relacionarse con la 10, donde la mayoría de las personas recomienda la utilización de la llamada telefónica.
- ✓ El tipo de información más solicitada por los usuarios es sin duda la información académica, seguida de los procesos de admisiones y bienestar universitario. Esto es debido a que la población a la cual se aplicó la encuesta es en su gran mayoría comunidad estudiantil y el requerimiento de ésta información se hace en época de matriculas y finalización de un semestre académico.
- ✓ Los servicios de mayor aceptación son en su orden correo electrónico, intranet, chat y bases de datos. Corroborando que el medio de comunicación más utilizado y quizás de más cómodo acceso es la internet. A pesar de que la mayoría desconoce los conceptos de *Call Center* o *Contact Center*, aprueban la utilización de algunos medios de atención prestados por los centros de contacto. La implementación de un *Contact Center* incorporaría los servicios que el usuario mas utiliza y/o desea manejar.
- ✓ La atención personalizada es una de las sugerencias de los encuestados, proposición que va asociada necesariamente a capacitar e incrementar el número de operadoras, además de dar un manejo eficiente a la distribución de las llamadas que llegan al grupo de agentes, con el fin de implementar este tipo de servicio.

3. ANÁLISIS DE TRÁFICO DE LLAMADAS.

Con el objetivo de obtener una mejor apreciación y consideración de la situación actual del sistema de telefonía, se realizó un análisis por medio del *software ASA* y el *software* de tarificación *DALÍ Enterprise*, se comparó los datos que cada uno arrojó de llamadas entrantes en las *softconsole* y se encontró que el número de llamadas no coincidía porque el *software DALÍ Enterprise* presentaba inconsistencias (ver Anexo E). Por tal motivo se trabajo solo con los reportes que arroja el *software ASA*.

Según documentación de AVAYA existe gran cantidad de informes que se pueden utilizar con respecto al tráfico de llamadas de la planta, pero al momento de ingresar los comandos en la plataforma del *software* se encontró que no todos los reportes están activados, debido a la falta de licencias en el paquete adquirido por la universidad. Cabe mencionar que esta etapa del proyecto se desarrolló básicamente de manera autodidáctica, ya que no se contó con ningún tipo de capacitación respecto al tema.

Se aclara que el periodo de tiempo en el cual se tomaron los reportes del *software* corresponde a la mitad del segundo semestre académico del año 2009. Por tanto no hacen parte de periodos que presentan mayor congestión de la red telefónica como son inicio y final de un semestre académico.

En primera instancia se presentan los reportes que forman parte del estudio de los grupos troncales, se pretende analizar el tráfico entrante y saliente de los grupos que representan mayor significado para la sede principal de la universidad. Además reportes que integran la evaluación del desempeño de las operadoras, así como la utilización y carga de tráfico del conmutador.

NOTA: *En el Anexo F se presenta una guía de usuario para acceder a los reportes que entrega el software ASA, además de la definición de los términos y variables*

utilizados, con el fin de que el lector se familiarice con la información que proporciona cada reporte. En el Anexo F7 se entrega una guía para configuración de toma de reportes automática.

3.1 REPORTES Y ANÁLISIS DE GRUPOS TRONCALES.

Actualmente el campus central tiene configuradas un total de 19 troncales, para garantizar los enlaces con la red pública (*PSTN* o *Public Switched Telephone Network*) y con las diferentes sedes; de las cuales 14 son para servicios de telefonía digital (*ISDN* o *integrated services digital network*), 4 son las encargadas de permitir enlaces entre sedes para los *softphone* (*sip*) y 1 que sirve de ruta para llamadas salientes solicitadas de terminales analógicas (*co*) [3].

El campus principal se conecta desde la red *PSTN* a través de 7 accesos *ISDN* primarios (Primarios o *Pri*) y 24 troncales analógicas, donde cada primario cuenta con 32 canales de los cuales 30 pueden ser utilizados para conversaciones telefónicas, transmisión de fax, datos, video y acceso a internet (los canales E1 – MFC-R2, transmiten únicamente voz o datos), los otros dos canales restantes son básicamente usados para señalización y sincronismo. Para efectos del presente estudio se ha tenido en cuenta la información arrojada por los 7 primeros grupos troncales del campus, los cuales según la configuración de la planta telefónica les fue asignada la numeración de 1-7. La troncal designada con el No. 1 se configuró para recibir las llamadas realizadas hacia el campus central, esta tiene la capacidad de recibir 30 llamadas simultáneas, si se sobrepasa este valor, el excedente se recibe a través de la troncal No. 2 y así sucesivamente. Lo mismo ocurre con las llamadas salientes, se manejan a través de la troncal No. 7, si se excede su capacidad pasan a la troncal No. 6 y así sucesivamente en forma descendente. Según lo anterior, en el campus principal se pueden manejar hasta 210 llamadas a través de los 7 primarios, más 24 por medio de las líneas analógicas, para un total de 234 llamadas al mismo tiempo desde y hacia la red de

telefonía pública. Sin embargo, es importante saber que solo las 210 líneas de los 7 Primarios interactúan directamente con los servidores del sistema de *ToIP* (*Communication Manager* y/o *SIP*), debido a que las otras 24 son líneas directas y analógicas independientes, de tecnología de la planta anterior, y se mantienen por si el sistema de *ToIP* falla por algún motivo, y de esta manera prevenir que la universidad quede incomunicada, según se decidió en el momento de implementar la solución [3].

3.1.1 *List measurements trunk-group summary.*

El primer comando utilizado es “*list measurements trunk-group summary*”, el cual brinda mediciones de tráfico en horas pico del día de medición, para todos los grupos troncales creados en el sistema.

Existen 3 variantes para este reporte: “*yesterday-peak*”, “*today-peak*” y “*last-hour*”.

Para el análisis de este reporte el interés es conocer el comportamiento del grupo cuando presenta mayor congestión, es decir, en las horas pico de cada día. Según los datos registrados en el Anexo F1, la hora en que el tráfico de llamadas entrantes (*Grp No. 1*) registra su valor más alto, es de 10:00 a 11:00 am. Por otra parte las llamadas salientes (*Grp No. 7*) registran su valor más alto de 09:00 a 10:00 am. Conociendo los valores pico de cada grupo troncal en los días analizados, podemos calcular su porcentaje de utilización como se presenta en la ecuación (6):

$$\%Utilización = \frac{Total\ Usage(CCS)_{PROM}}{1080\ (CCS)} \times 100\% \quad (6)$$

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Porcentaje de uso por grupo troncal en la hora pico.

Llamadas Entrantes	Llamadas Salientes	
Grp No. 1	Grp No. 6	Grp No. 7
45.34%	14.85%	57.39%

Fuente: Autor.

En la ecuación (6), el *Total Usage_{PROM}* se toma como el valor promedio del *Total Usage* de la hora pico de todos los días analizados. El valor de 1080 (CCS) se obtiene de multiplicar 36 CCS que equivalen al 100% de utilización en 1 hora de un canal por los 30 canales de un grupo troncal [4]. Es esencial tener claro la definición de CCS, debido a que esta unidad aparecerá en los diferentes reportes presentados en este libro.

Otra interpretación que se da al reporte, es con referencia al parámetro *Total Seize* (número de Intentos de llamadas entrantes y/o salientes en un grupo troncal) comparado con el parámetro *Inc Seize*, en donde para el grupo troncal *Grp No. 1* tiene el mismo valor, caso contrario a los grupos troncales *Grp No. 6* y *7* para el cual el *Inc. Seize* vale cero, esto es debido a que son grupos que únicamente manejaron llamadas salientes. Dicho de otra forma el 100% de las llamadas a través de los grupos troncales *Grp No. 6* y *7* fueron salientes.

3.1.2 List measurements call-summary.

Este reporte suministra un resumen de mediciones por hora, del tráfico de llamadas que maneja la planta en las últimas 24 horas al momento que es tomado el reporte.

Analizando la tabla del Anexo F2 que compila los valores del registro “*list measurements call-summary*” de los días analizados, se realizó una tabla comparativa de las horas que presentaron mayor volumen de llamadas incluyendo solo el valor pico de la hora en que ocurrió:

Tabla 9. Horas del día con mayor volumen de llamadas.

Fecha	Volumen	
	9:00 a.m.	10:00 a.m.
07-dic-09	2099	2087
10-dic-09	1418	1397
15-dic-09	2056	2022
17-dic-09	1546	1700
18-ene-10	2130	2078
20-ene-10	1979	1998
21-ene-10	1998	1840
22-ene-10	1728	2066
25-ene-10	2084	2185
26-ene-10	2036	2226
27-ene-10	2181	2094
28-ene-10	2052	2067
04-feb-10	1701	1813
05-feb-10	1754	2047
11-feb-10	1787	1873
Promedio	1.980,33	1.997,22

Fuente: Autor

En la Tabla 9 se presentan los datos⁷ para las 2 horas de mayor congestión. Se encuentra que el promedio de horas pico es: 1.997,2 llamadas a las 10:00 am y 1.980,3 llamadas a las 9:00 am; lo que evidencia que la hora de mayor congestión en la planta telefónica se presenta a las 10:00 am. De la misma manera se encuentra que de 8:00 a 9:00 am y de 5:00 a 6:00 pm son las horas de menor congestión.

3.1.3 List measurements occupancy summary.

El reporte denominado “*list measurements occupancy summary*” está definido como el porcentaje de tiempo en que el procesador está ocupado desarrollando

⁷ Datos presentados en negrita representan el valor pico del día, y es con estos que se obtiene el promedio de la hora pico.

procesamiento de llamadas, mantenimiento, administración y operaciones del sistema. Permite conocer cómo está siendo utilizado el sistema además de:

- ✓ Supervisar el uso de recursos.
- ✓ Validar el perfil de uso del cliente (comparándolo con un estimado).
- ✓ Determinar tiempo de ocupación y disponibilidad.
- ✓ Determinar la ocupación del procesador y los niveles de llamadas cada hora durante las últimas 24 horas.

El conocer el porcentaje de ocupación del procesador es un punto importante debido a que no es conveniente para cualquier sistema funcionar al 100 por ciento de ocupación; lo ideal es que los parámetros **PC Occ** y **Static Occ** no sumen un máximo de 75 por ciento [4]. Medidas que son tenidas en cuenta en el Capítulo 4 para el diseño del *Contact Center*.

Se encontró que el sistema presenta un valor muy bajo en la exigencia al procesador (ver Anexo F3, Tabla F3.3) para el tráfico de llamadas; los siguientes son valores de porcentaje de uso del procesador medido en la hora pico:

Static Occ = 1% PC Occ = 1,33% SM Occ = 3,11% Idle Occ =94,56%

Como se mencionó antes los parámetros *Static Occ* y *PC Occ* son los encargados de medir procesamiento de llamadas sumando el 2,33%, valor muy inferior al 75% máximo aceptado; en general el servidor solo utiliza el 5,44% de su capacidad de procesamiento para operaciones propias de administración y el manejo las llamadas.

Pasando al análisis de las llamadas, la tabla que resume la información de los tres valores más significativos de cada tipo de llamadas (contestadas, intentos y ocupadas-no contestadas) se muestra en el Anexo F3 Tablas F3.1 y F3.2, de las cuales se puede decir que:

- ✓ Las horas de la mañana son las de mayor volumen de llamadas de todos los tipos; las 10:00 y las 9:00 am son las horas de mayor frecuencia en los días de medición, corroborando el promedio calculado en la Tabla 10.
- ✓ En cuanto a las llamadas etiquetadas como *Total attempts* se nota que la variación de los volúmenes no es muy grande para las horas mencionadas.

Tomando los datos de este reporte, los cuales son valores en la hora pico, se procede a calcular el valor promedio del total de llamadas contestadas (*Total Calls*) y el total de intentos (*Total Conn*) como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Valores máximos *Total Calls* y *Total Conn*.

Fecha	Total Calls	Total Conn
07-dic-09	2099	3670
10-dic-09	1418	2613
15-dic-09	2056	3536
17-dic-09	1700	3273
18-ene-10	2130	3661
20-ene-10	1998	3476
21-ene-10	1998	3474
22-ene-10	2066	3559
25-ene-10	2185	3711
26-ene-10	2226	3812
27-ene-10	2181	3765
28-ene-10	2067	3613
04-feb-10	1813	3193
05-feb-10	2047	3600
11-feb-10	1873	3376
Promedio	1990,5	3488,8

Fuente: Autor

A partir de esta información se puede establecer que el 57,05% de los intentos de llamada ocurridos fueron completados, es decir, fueron llamadas contestadas satisfactoriamente.

La proporción porcentual para los diferentes tipos de llamadas existentes se presenta en la Tabla 11. De acuerdo a ésta tabla, se puede ver que las llamadas internas abarcan entre 56,27 y 59,15% del total de intentos de llamadas. Las llamadas entrantes y salientes conservan una proporción similar, aunque se podría decir que es un poco más alta la de las llamadas salientes.

Esta es una información importante ya que a pesar de no ser datos exactos y de que estos porcentajes no sean calculados sobre las llamadas completadas o exitosas, se puede suponer que las proporciones se conservan, y por ende, que esa es la distribución que se maneja en la UIS.

Tabla 11. Proporción porcentual según el tipo de llamada.

		Total Conn	Intcom Atmpts	Inc Atmpts	Out Atmpts	Pnet Atmpts
Muestra 1	Cantidad	3670	2162	418	636	454
	Porcentaje	100%	58,91%	11,39%	17,33%	12,37%
Muestra 2	Cantidad	3273	1887	501	516	369
	Porcentaje	100%	57,65%	15,31%	15,77%	11,27%
Muestra 3	Cantidad	3476	1956	432	620	468
	Porcentaje	100%	56,27%	12,43%	17,84%	13,46%
Muestra 4	Cantidad	3559	2105	424	559	471
	Porcentaje	100%	59,15%	11,91%	15,71%	13,23%
Muestra 5	Cantidad	3812	2210	424	666	512
	Porcentaje	100%	57,97%	11,12%	17,47%	13,43%

Fuente: Autor

3.2 REPORTES Y ANÁLISIS DE CARGA DE TRÁFICO DEL CONMUTADOR.

El sistema telefónico de la sede principal de la universidad, cuenta actualmente con un grupo conformado por 2 *softconsole* habilitadas de 4 posibles para esta área; la cantidad de *softconsole* o agentes podría elevar a 3 o 4 operadoras según los requerimientos y necesidades evidenciados mediante los diferentes análisis del tráfico.

Los reportes que se presentarán a continuación se obtuvieron con el fin de evaluar el desempeño de las operadoras, utilización y carga de tráfico del conmutador.

3.2.1 List measurements attendant group.

El reporte llamado “list measurements attendant group” es usado para determinar la calidad de servicio que se presta a los clientes que hacen uso del conmutador telefónico, y facilita la supervisión del grupo de consolas que se encuentran en operación (Anexo F4). Muestra información de la hora de mayor congestión para el día anterior, día actual y hora inmediatamente anterior a la toma del reporte, como se puede apreciar en la Figura 9.

Figura 9. Reporte ASA “list measurements attendant group”.

Grp		Meas	Calls					Time			Time	Speed	
Siz	Hour	Ans	Abnd	Qued	H-Abd	Held	Avail	Talk	Held	Abnd	Ans(sec)		
4	1700	53	42	49	0	44	14	11	1	45	29	YEST PEAK	
4	1000	133	69	159	0	126	15	37	6	39	29	TODAY PEAK	
4	1600	81	29	50	0	75	32	20	2	26	18	LAST HOUR	

Fuente: Tomado de software de ASA.

El reporte mostrado en la Figura 9 fue tomado del ASA el día 20 de Enero de 2010, para el cual se realizará un análisis de los resultados de la hora pico, ya que se considera un reporte típico de un día de alta congestión para el conmutador:

Entre las 10.00 y las 11:00 am entraron a las consolas un total de 202 llamadas, éste valor se obtiene de sumar 133 llamadas contestadas⁸ (recuadro azul) y 69

⁸ Este valor no contiene las llamadas internas al conmutador.

llamadas abandonadas (recuadro rojo). Del total de las llamadas entrantes, 159 hicieron parte de la cola (recuadro naranja) y 126 esperaron por atención (recuadro verde). El tiempo promedio de abandono (recuadro gris) en la hora de medición fue de 39 seg.

- ✓ Este reporte presenta una cantidad alta de llamadas abandonadas, encoladas y en espera, lo cual no habla muy bien del servicio que se está prestando. Es cierto que de un único reporte no se pueden sacar conclusiones contundentes referentes a este tema, pero se debe tener en cuenta que en épocas como inscripciones y matrículas académicas el flujo de llamadas entrantes puede oscilar entre estos valores, lo que evidencia un bajo rendimiento en temporadas críticas como las anteriormente nombradas.
- ✓ El parámetro de llamadas abandonadas (34,16% del total) indica que existe una deficiencia a corregir en la atención, si éste valor es alto y se repite a menudo, es posible considerarlo como un factor que afecta la buena imagen de la UIS, al igual que se pierden llamadas que pueden traer beneficios a la institución.

Conociendo que el parámetro de medición **Call Ans** no tiene en cuenta las llamadas realizadas directamente a las extensiones de los agentes y que al momento ningún otro reporte arroja éste dato, se pidió la colaboración de las operadoras para llevar un registro manual de este tipo de llamadas para las 9:00 am (se escogió esta hora a criterio de los autores por inspección del tráfico de las llamadas), durante 3 semanas. La importancia de conocer la cantidad de estas llamadas, es que éstas requieren tiempo de atención de los agentes e influyen de igual forma que una llamada externa; los resultados se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Llamadas directas a extensiones de agentes por hora.

Fecha	Volumen
18-Ene-10	27
19-Ene-10	16
20-Ene-10	15
21-Ene-10	16
22-Ene-10	22
25-Ene-10	17
26-Ene-10	15
27-Ene-10	11
28-Ene-10	25
29-Ene-10	19
03-Feb-10	14
04-Feb-10	15
05-Feb-10	18
Promedio	17,69

Fuente: Autor.

El promedio obtenido es de 17,69 llamadas directas en una hora, para los 2 agentes que operan en el momento. Sumando estas llamadas al promedio calculado en la tabla del Anexo E6 para el campo **Call Ans**, se tiene un total de **134,85 llamadas contestadas**, valor que se utilizará de ahora en adelante para los cálculos que requieran el valor de **Call Ans**.

Realizando un análisis del promedio para cada parámetro de los datos contenidos en el Anexo F4 Tabla F4.1, se deduce que:

- ✓ Si el valor del *Time Abnd* (seg) es menor que *Speed Ans* (seg) se necesitan más agentes. De lo contrario, el grupo debe atender las llamadas con mayor rapidez. El grupo de agentes debe ser diseñado para un *Time Abnd* aproximadamente igual a la demora promedio (*Avg Delay*).⁹

$$Time\ Abnd. = 29,05\ seg.$$

$$Speed\ Ans. = 19,47\ seg.$$

⁹ AVAYA INC. *Reports for Avaya Communication Manager*. 7 Edición. Enero 2008. 48 p.

Con los datos anteriores se encuentra que el tiempo de abandono es mayor que la velocidad de respuesta, lo cual indica que no hay necesidad de más agentes. La demora total se calcula a partir de la ecuación (7).

$$Total\ Delay = (Time\ Abnd \times Calls\ Abnd) + (Speed\ Ans \times Calls\ Ans) \quad (7)$$

$$Total\ Delay = (29,05 \times 27,37) + (19,47 \times 134,85)$$

$$Total\ Delay = \mathbf{3420,63\ seg.}$$

Con el valor del *Total Delay* se calcula la demora promedio:

$$Avg\ Delay = \frac{Total\ Delay}{Calls\ Ans + Calls\ Abnd} \quad (8)$$

$$Avg\ Delay = \frac{3420,63}{134,85 + 27,37} = \mathbf{21,09\ seg}$$

Con los datos anteriores se encuentra una diferencia de 7,96 (seg.) entre el tiempo de abandono y la demora promedio, con lo cual es claro que se deben buscar métodos que igualen estos dos parámetros; una posible solución es reducir el tiempo de respuesta por parte de los agentes.

Para analizar los reportes que arrojan información referente a la carga del conmutador se utilizarán los siguientes indicadores:

✓ PROMEDIO DE PROCESAMIENTO DE LLAMADA (*Average Work Time*).

Está definido como el número de segundos que emplea una operadora en procesar una llamada. La fórmula está dada por:

$$AWT = \frac{Talk\ Time\ (CCS) + Time\ Held\ (CCS)}{Calls\ Answered} \times \frac{100\ seg.}{CCS} \quad (9)$$

En este caso se tiene en cuenta el tiempo de conversación, el tiempo en espera (se incluye ya que el momento que espera el usuario para ser comunicado o nuevamente atendido es considerado como tiempo normal de trabajo de las operadoras) y las llamadas contestadas [4].

Para obtener el indicador *AWT* se tomará un valor promedio de las variables necesarias para su cálculo, dadas en la hora pico del día, utilizando los reportes previamente obtenidos mediante el comando “*list measurements attendant group*” (ver Anexo F4).

Una vez obtenido el promedio de dichas variables se procede a calcular el *AWT* a partir de la ecuación (9):

$$AWT = \frac{32,37 + 5,26}{134,85} \times 100 = 27,91 \text{ seg. por llamada}$$

El tiempo de procesamiento esta por el orden de 27,91 segundos aproximadamente. Si se descuenta el tiempo de saludo que para este caso es de 5 segundos aproximadamente, tiempo en el cual el agente saluda y se identifica; quedaría un tiempo cercano de 22,91 segundos, en los cuales el cliente es comunicado con la extensión debida o recibe la atención requerida por parte de la operadora, este tiempo se encuentra en el límite de los tiempos normales (están entre 10 y 30 segundos).¹⁰ Debido a que se está hablando de valores máximos, ya que son tomados en hora pico, estos tiempos deben ser cortos para prevenir que se presente un mayor número de llamadas encoladas y por consiguiente abandonadas.

¹⁰ AVAYA INC. *Reports for Avaya Communication Manager*. Edición 7. Enero 2008. 58 p.

- ✓ CARGA OFRECIDA A UN GRUPO DE OPERADORAS (*Attendant Offered Load*).

Es la cantidad de tiempo estimado que un grupo de recepcionistas utiliza para atender todas las llamadas que entran al conmutador, dado por:

$$AOL (seg.) = (Calls Ans + Calls Abnd) \times AWT (seg.) \quad (10)$$

$$AOL (CCS) = \frac{AOL (seg.)}{100} \quad (11)$$

Este parámetro puede ser expresado tanto en CCS como en segundos. Es determinado por las llamadas recibidas más las llamadas abandonadas (llamadas que si se hubieran contestado ofrecerían a las recepcionistas una carga de trabajo mayor) multiplicado por el promedio de procesamiento de llamadas [4].

Los datos para la hora pico de cada día muestreado y sus respectivos promedios se presentan en el Anexo F4.

Utilizando la ecuación (10), se tiene:

$$AOL (seg.) = (134,85 + 27,37) \times 27,91 = \mathbf{4527,56 seg.}$$

Para realizar la conversión a CCS se emplea la ecuación (11).

$$AOL (CCS) = \frac{4527,56}{100} = \mathbf{45,28 CCS}$$

Con este parámetro se puede estimar el tiempo necesario para que el grupo de operadoras pueda procesar todas las llamadas que ingresaron a la consola (incluye las llamadas contestadas y las llamadas perdidas). Asumiendo que las operadoras están ocupadas el 100 por ciento del tiempo, entonces cada una puede manejar 36 CCS de la carga durante la hora pico. Por lo tanto, como el AOL calculado es 45,28 CCS, dos agentes son suficientes.

- ✓ PORCENTAJE DE LLAMADAS EN COLA (% Queue) Y ABANDONADAS (% Abnd).

Para las llamadas en cola el indicador está definido mediante la ecuación (12):

$$\% Queue = \frac{Calls Queue}{Calls Ans + Calls Abnd} \times 100 \quad (12)$$

Este promedio define cuantas de las llamadas que ingresan a la consola pasan a la cola de la misma [4].

El Anexo F5 contiene los datos para la hora pico de cada día muestreado:

$$\% Queue = \frac{87,53}{134,85 + 27,37} \times 100 = \mathbf{53,96 \%}$$

Se encuentra que el porcentaje de las llamadas que han pasado a estar en algún momento en cola está alrededor del 53,96%, éste es un factor crítico importante ya que está indicando que un poco más de la mitad de las llamadas entrantes pasan por esta situación.

A medida que el porcentaje de llamadas en cola aumenta, la velocidad de respuesta también incrementa. Los usuarios están más inconformes, debido a la demora en su atención; por tanto se eleva la probabilidad de abandono de llamadas, lo que contribuye a la percepción de que el nivel de servicio ha disminuido.

Al revisar los datos obtenidos para el tiempo de abandono (dados en el Anexo F4) se encuentra un promedio alrededor de 29,05 segundos. El cual depende del tiempo de procesamiento de llamadas AWT, sin embargo, es un tiempo un poco alto, que puede estar influyendo en el porcentaje de llamadas en cola.

La ecuación (13) define el porcentaje de llamadas abandonadas

$$\% Abnd = \frac{Calls\ Abnd}{Calls\ Ans + Calls\ Abnd} \times 100 \quad (13)$$

Es un indicador de las llamadas que ingresan a las consolas y son abandonadas por los usuarios. Se calcula utilizando los datos presentados en el Anexo F4,

$$\% Abnd = \frac{27,37}{134,85 + 27,37} \times 100 = \mathbf{16,87\ \%}$$

El porcentaje de llamadas abandonadas es de 16,87%. Éste valor debería ser idealmente 0%, indicando la atención de la totalidad de usuarios.

Un factor que influye directamente sobre este aspecto es el % Queue, un aumento en el porcentaje de llamadas en cola puede aumentar el porcentaje de abandonadas, ya que esperar en una llamada puede ser determinante para abandonarla.

✓ PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (% Ocup).

Este parámetro está definido como una función del tiempo total de las horas de medición, o el tiempo estimado en promedio que una recepcionista utiliza para procesar todas las llamadas. Porcentaje de tiempo en CCS necesario para que todas las llamadas puedan ser procesadas.

$$\% Ocup = \frac{AOL}{Time\ Avail + Time\ Talk} \times 100 \quad (14)$$

Cabe anotar que el tiempo máximo de ocupación para una hora es de 36 CCS por el número de miembros del grupo [4].

Al revisar los datos del Anexo F4 se tiene que:

$$\% Ocup = \frac{46,423}{21,95 + 32,37} \times 100 = \mathbf{85,46\ \%}$$

Si el porcentaje de ocupación es alto y el tiempo disponible es bajo, la recomendación es agregar otro agente, en caso contrario es necesario prescindir de operadoras.

El porcentaje de ocupación no debe ser superior al 92%. Este porcentaje es una limitación de los factores humanos y no se aplica a servidores hardware¹¹.

✓ % *LOST HELD*: Porcentaje de llamadas perdidas que entraron a espera.

Este porcentaje debe ser cero en lo posible, ya que son llamadas que han sido contestadas y el usuario está esperando respuesta. La imagen de la empresa está bastante comprometida con este tipo de llamadas perdidas, debido a que es un factor de insatisfacción por parte del cliente.

Se puede observar que en escasas ocasiones se presentaron llamadas abandonadas del tráfico de las muestras tomadas, lo cual indica que pocos usuarios abandonan llamadas luego de haber sido puestos en espera. Hay que tener en cuenta que estos datos hacen referencia a la hora pico de medición.

✓ STAFF: *Staffed Time per agent*. (En CCS y minutos).

Tiempo total en que la consola está activa (lista para recibir llamadas o las ha recibido), el máximo tiempo que puede estar activa una operaria es de 36 CCS o 60 minutos.

En este ítem se deben analizar dos parámetros importantes: *Time Avail* y *Talk Time*, descritos anteriormente; para el caso puntual se encuentra que el primer aspecto está alrededor de los 14,83 CCS en promedio, es decir que las consolas han estado listas para recibir llamadas durante 24,72 minutos en la hora pico.

¹¹ AVAYA INC. *Reports for Avaya Communication Manager*. Edición 7. Enero 2008. p 56.

3.2.2 *List measurements attendant positions.*

Este reporte muestra las mediciones en hora pico de los tiempos para cada una de las operadoras que se encuentran inscritas dentro del grupo (aplica sólo a las 2 operadoras). Se utiliza para evaluar el desempeño del personal, y para identificar cuando una formación adicional puede ser necesaria [4].

Este reporte presentado el Anexo F5 es el complemento del anterior “*list measurements attendant group*”, el cual muestra tiempos de conversación, espera y disponible, al igual que el número de llamadas contestadas de manera individual para cada una de las operadoras.

3.2.3 *List performance attendant.*

El informe arrojado por el comando “*list performance attendant*” muestra la velocidad promedio de respuesta de las consolas del grupo de operadoras, por horas durante el día anterior o el día actual a la medición [4].

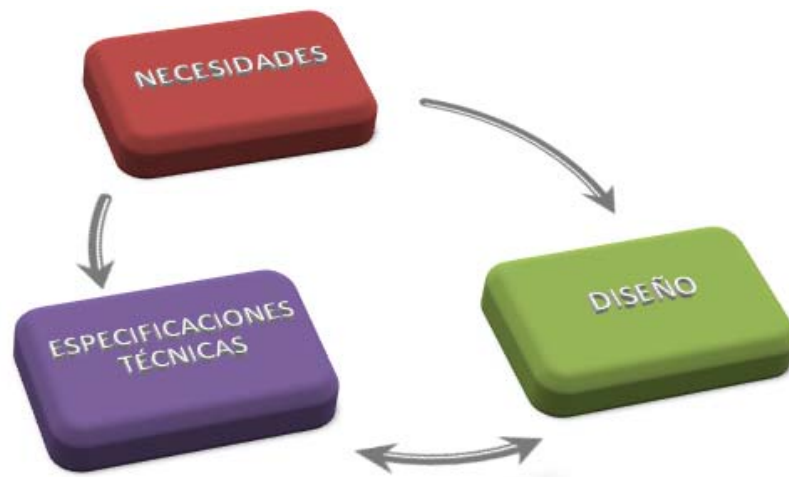
El reporte “*list performance attendant*” (Anexo F6) es complemento del “*list measurements attendant group*”, ya que muestra de manera específica el promedio de la velocidad de respuesta para diferentes horas.

Teniendo claros los conceptos básicos de telefonía IP y *Contact Center*, conociendo sus características y ventajas, además recopilando la información de los análisis realizados en los capítulos 2 y 3, se procede en la siguiente sección a comparar estas observaciones e identificar necesidades, para así determinar si es viable integrar un *Contact Center* en la sede principal de la UIS.

4. VIABILIDAD Y PROPUESTA.

Para implementar un *Contact Center* en la UIS, como una estrategia o solución tecnológica de servicio a la comunidad, se partió de tres fases o etapas que se presentan en la Figura 12. La primera etapa inicia determinando las necesidades actuales y futuras, para de esta forma concluir con la viabilidad de disponer o no del *Contact Center*; de ser viable, las fases a seguir son diseño y especificaciones técnicas; estas dos últimas son procesos que van de la mano.

Figura 10. Etapas para implementación del *Contact Center*.



Fuente: Autor.

4.1 NECESIDADES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL *CONTACT CENTER*.

A lo largo del desarrollo del presente proyecto, mediante los diferentes análisis realizados tanto a los datos recopilados con la aplicación de la encuesta, como a los arrojados por los reportes; se determinaron diversas necesidades debido a las limitaciones actuales y una proyección del sistema, que se detallan a continuación y permitirán concluir si es viable implementar el *Contact Center*.

4.1.1 Limitaciones actuales.

Con información recopilada de diferentes visitas a la planta telefónica, y con lo detallado en los capítulos 2 y 3, se determinaron las principales necesidades que presentan los usuarios y la planta física:

Planta física:

- ✓ Ausencia de servicios de información en la planta telefónica. En la actualidad la información se maneja mediante folletos y revistas, lo que lleva a la entrega de una respuesta retrasada e incompleta.
- ✓ Carencia de una base de datos dinámica. No existe un servicio que actualice directorios e información. La necesidad se evidencia en la pregunta 6 y 13 de la encuesta, donde se sugiere información de las extensiones y eficiencia del sistema.
- ✓ Configuraciones del sistema. Se observa la ausencia de un proceso definido y estandarizado, así como la cantidad significativa de demoras y repeticiones. Por ejemplo, por configuración las llamadas internas de extensión a extensión no contestadas son dirigidas a las operadoras.
- ✓ Errores de enrutamiento en las llamadas. Ocasionado por la no disponibilidad de las extensiones actualizadas.
- ✓ Carencia de sistemas para notificar eventos y emergencias.

Usuarios:

- ✓ Administración de llamadas. No se da seguimiento a las llamadas y por tanto no se ofrece una atención secuencial y personalizada. Personas que llaman a la universidad desean que su llamada no sea direccionada a un menú de voz, prefieren atención personal.
- ✓ Canales de comunicación. Los usuarios no cuentan con diferentes alternativas de comunicación con la institución. Los resultados de la pregunta 12, muestran

la aprobación de otros medios o servicios que están asociados al manejo de un *Contact Center*.

- ✓ Directorio telefónico público. La herramienta interactiva (página Web de la UIS) no está completa ni actualizada. Según los resultados de las preguntas 5 y 13, los encuestados manifiestan desconocer los números de las extensiones y requieren publicidad e información.
- ✓ Capacitaciones a usuarios de teléfonos IP. No se da buen uso ni se aprovechan las características de los equipos.

4.1.2 Proyección del sistema.

La visión y desarrollo actual de la UIS no deja de lado inversiones en su infraestructura física, tecnológica y personal. Una creciente demanda del sistema de telefonía se evidencia en que es un punto de contacto principal para la comunidad actual y futura; lo anterior llevará a un aumento del número de llamadas externas e internas y la convergencia de los diferentes canales de comunicación. Donde la implementación del *Contact Center* deberá estar en capacidad de atender con su propio *staff*¹² y tecnología, un volumen promedio por hora del servicio de llamadas, chat, correo electrónico, fax y servicio de IVR de forma flexible de acuerdo con la temporada¹³. Los siguientes aspectos son algunas proyecciones del sistema:

- ✓ Sistematización bases de datos. Se lograría automatizar y simplificar las actualizaciones de bases de datos, directorios e información de interés general.
- ✓ Notificar eventos y emergencias por medio de sistemas de distribución automático de llamadas.

¹² Entiéndase como *Staff* al personal o agentes del CC.

¹³ Se hace alusión a temporada como los periodos de matricula académica, inicio de semestre, transcurso del mismo y procesos de inscripción a programas académicos.

- ✓ Eficiencia del sistema. Busca aumentar el número de llamadas atendidas exitosamente. Se presentó en el capítulo 2 como una sugerencia de la encuesta.
- ✓ Oferta variada de recursos de contacto. Implantar un sistema donde converjan los diferentes canales de comunicación, es una necesidad identificada y que está ligada a las nuevas tendencias de la tecnología.
- ✓ Atención personalizada. Dar seguimiento a las llamadas de tal forma que se realice un proceso escalonado a la solicitud del usuario, se evidencia en las sugerencias expresadas en la pregunta 13 de la encuesta, de la misma manera los encuestados consideran importante el aumento del número de agentes.
- ✓ Aumento de la cantidad de agentes. Disposición de agentes suficientes para manejar el total de llamadas, basados en los nuevos servicios. Actualmente el *staff* de agentes está conformado por 2 personas, de acuerdo con los análisis de tráfico, esta cantidad de operadoras es suficiente para atender el flujo actual, pero debe aumentarse para suplir la futura demanda.
- ✓ Infraestructura escalable. Permitirá aumento de su capacidad de operación y servicios prestados.

Tabla 13. Promedio de tiempo por llamada y cantidad de llamadas/hora.

Servicio	ATC*	Total
Llamadas entrantes (<i>Inbound</i>)	100 seg.	140
Llamadas salientes (<i>Outbound</i>)	100 seg.	25
Promedio llamadas/hora		165

*Average Time per Call.

Fuente: Autor.

Considerando un tiempo promedio por llamada (*ATC, Average Time per Call*) de 100 segundos para llamadas entrantes y de 100 segundos para llamadas

salientes, además de un tiempo prudente para los nuevos servicios¹⁴. Se prevé un tráfico de llamadas y datos en base a la encuesta y al análisis de los reportes, como se presenta en las tablas 13 y 14 respectivamente.

Tabla 14. Promedio de tiempo por servicio y cantidad/hora.

Servicio	ATS**	Total
Correo Electrónico	90 seg.	58
Correo de voz	90 seg.	23
Fax	15 seg.	13
chat	120 seg.	46
Llamadas a IVR		28

**Average Time per Service.

Fuente: Autor.

Se piensa que el incremento en las llamadas hacia el conmutador a mediano plazo (al momento de implementar el centro de contacto), no aumentará significativamente debido a la oferta de los nuevos servicios. Con lo anterior y conociendo los datos de la sección 3.2.1, para las llamadas contestadas (*Calls Ans*) se espera recibir 140 llamadas/hora_{pico}.

Para determinar la cantidad del posible uso de los nuevos servicios (correo electrónico, correo de voz, fax, chat) presentados en la Tabla 14, se realizó un análisis de los resultados de la pregunta 12 de la encuesta; teniendo en cuenta algunos criterios:

- El servicio de base de datos no es un canal de comunicación directo con el usuario.
- De los 6 ítems (servicios) mencionados en la pregunta 12, 4 son canales de comunicación que se proyectaron.

¹⁴ HUIDOBRO, José Manuel y ROLDÁN, David. Integración de voz y datos: *Call Centers*, tecnología y aplicaciones. Madrid: McGraw-Hill Profesional, 2003. 346p.

- El encuestado participó en los 6 ítems, pero esto no quiere decir que utilizará todos los servicios.
- Esta pregunta la respondieron las personas que llaman y las que no.¹⁵

Con base en lo anterior, se toma como el 100%_{total} la suma de los avales o respuestas positivas a cada ítem y se calcula un nuevo porcentaje para cada servicio, como se presenta en la Tabla 15. Obtenidos los valores del nuevo porcentaje, se calculó la cantidad de uso de los nuevos servicios esperando que su suma sea igual a las llamadas entrantes¹⁶, debido a esto se tomó como referencia el valor de 140.

El cálculo para estimar las llamadas a un servicio de IVR, se realizó tomando el valor promedio/hora de llamadas abandonadas (*call abnd*) del reporte “*list measurements attendant group*”, siendo:

$$Call\ Abnd = 27,37$$

Por lo tanto: $Llamadas\ a\ IVR = 28$

La razón fundamental de esta decisión, se basa en que idealmente un centro de contacto no debería tener abandono de llamadas.

Tabla 15. Relaciones para proyección de nuevos servicios.

Servicio	Respuestas positivas por ítem (Preg. 12)		Proyección de los nuevos servicios	
	(%)	Cantidad	Nuevo porcentaje (%)	Cantidad
Correo Electrónico	79,51	458	41,64	58
Correo de voz	31,94	184	16,73	23
Fax	17,57	101	9,18	13
Chat	61,98	357	32,45	46
Total	191	1100	100	140

Fuente: Autor.

¹⁵ Remítase al Anexo C para observar la estructura de la encuesta.

¹⁶ Se tomó el mismo valor de las llamadas entrantes, por ser servicios requeridos por las personas que llaman y las que no.

Conocidos los valores estimados de uso de los nuevos canales de comunicación, se calcula el número mínimo de operadoras para el manejo de dichos servicios:

- **Primer caso:** servicio de *Contact Center Inbound* (entrada).

Sólo se prestan servicios de entrada, las llamadas a *IVR* no requieren tiempo de atención de los agentes. La Tabla 16 muestra la duración de cada servicio en una hora:

Tabla 16. Duración promedio de los nuevos servicios por hora.

Servicio	Cantidad	ATS* (seg)	Tiempo por servicio (seg)
Llamadas	140	100	14.000
Correo Electrónico	58	90	5.220
Correo de voz	23	90	2.070
Fax	13	15	195
Chat	46	120	5.520
Total			27.005

* Average Time per Service.

Fuente: Autor.

El total de tiempo para atender los servicios, es de 27.005 segundos que equivalen a 270 CCS. En el capítulo 3 se mencionó que un agente que trabaje una hora completa representa 36 CCS, por tanto la cantidad de agentes para suplir este requerimiento es:

$$\# \text{ agentes} = \frac{270 \text{ CCS}}{36 \text{ CCS}} \approx 7,5$$

Para optimizar el *staff* de agentes se puede aumentar el número de llamadas contestadas por el servicio de *IVR*, de esta forma las llamadas atendidas personalmente disminuyen, por lo cual **7 agentes** serían suficientes.

- **Segundo caso:** servicio de *Contact Center Inbound-outbound* (entrada-salida).

Para determinar la cantidad de agentes se debe conocer primero la campaña a realizar por la UIS, por ejemplo:

- Mantener el servicio *Inbound* a la hora pico con misma cantidad de agentes y realizar los servicios de *Outbound* en las horas valle, de esta manera no hay necesidad de aumentar los agentes.
- Realizar el servicio de *Inbound-Outbound* también en las horas pico, requiere aumentar el número de agentes e implica para su cálculo necesariamente conocer la cantidad de sesiones concurrentes de cada servicio¹⁷ (llamadas, chat).

Necesidades Basadas en Administración.

La organización del *Contact Center* está fundamentada básicamente en varios niveles de soporte que son diferentes para cada cliente. Dependiendo del grado de capacitación de los miembros del centro de contacto, se tienen los siguientes niveles (Figura 13).

- ✓ NIVEL 1: Operadores que tienen el primer contacto con el usuario, son la carta de bienvenida a la institución y deben estar disponibles para cualquier eventualidad. Las funciones que debe desempeñar cada agente de éste nivel son:
 - Recibir y enlazar todas las llamadas que se produzcan, además de almacenar y actualizar las bases de datos del sistema cuando sea necesario.

¹⁷ Los servicios de salida como envío masivo de correo electrónico y correo de voz, generalmente no influyen en el cálculo de la cantidad de agentes, ya que requieren un tiempo mínimo (equivalente a procesar una llamada).

- Almacenar en la base de datos procedimientos y soluciones que han tenido eficacia en la solución de un problema.
- Dar seguimiento de las llamadas adjudicadas a él.
- Presentar ideas en busca de mejorar procedimientos de contacto con los clientes y realizar inventarios e informes [1].

Perfil mínimo del agente:

- Técnico en servicio al cliente o mercadeo.
- Habilidades de comunicación interpersonal.
- Habilidades para manejar la tecnología del centro de contacto.

Figura 11. Niveles de los agentes de un centro de contacto.



Fuente: Autor.

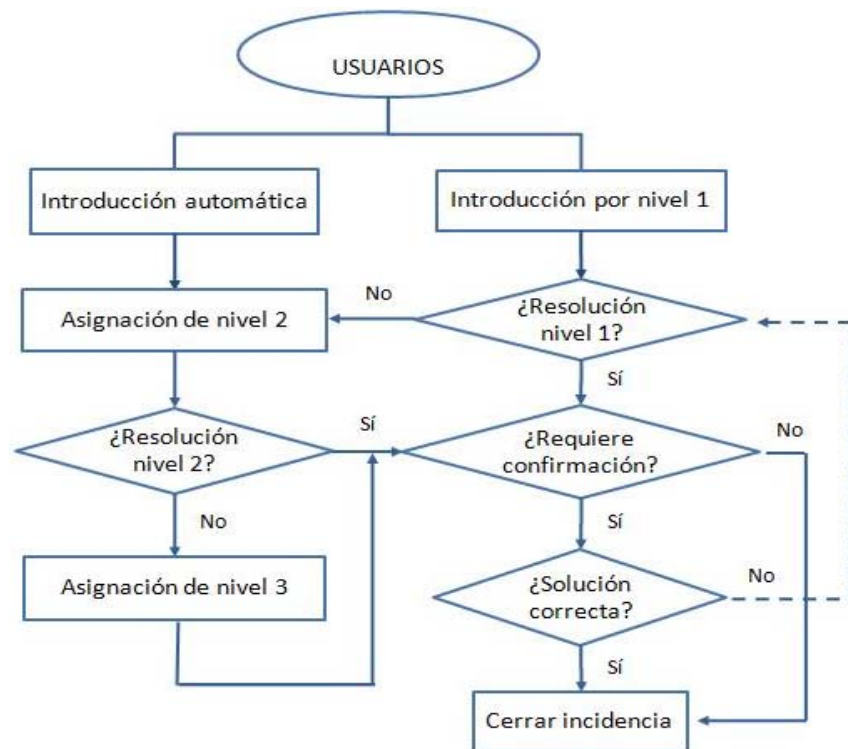
- ✓ **NIVEL 2:** Los operadores de éste nivel se encargan de solucionar (o contactar con la dependencia correspondiente) los problemas que provienen del nivel 1, así como los que ellos detecten. Capacidad para realizar análisis de los sistemas, monitoreo y mediciones de desempeño con el fin de alcanzar metas propuestas por la organización.

Perfil mínimo del agente:

- Técnico o Tecnólogo en servicio al cliente o mercadeo.
- Habilidades comunicativas, fluidez verbal.
- Habilidades para manejar la tecnología del centro de contacto.
- Capacidad de liderazgo, organización y trabajo en equipo.
- Manejo de tablas dinámicas.

En la Figura 14 se plantea el proceso de las llamadas para su atención.

Figura 12. Proceso de atención de un *Contact Center*.



Fuente: Autor.

NIVEL 3: Exige personas especializadas con capacidad para dar seguimiento a los recursos y actividades propias del centro de contacto, además de resolver los incidentes a que haya lugar.

Perfil mínimo del agente:

- Especialista (área determinada).
- Dominio de inglés.
- Manejo de la tecnología del centro de contacto.
- Capacidad de liderazgo, organización y trabajo en equipo.

4.1.3 Viabilidad.

La universidad en su visión general plantea el desarrollo exitoso de una política de crecimiento, mediante la creación de nuevos programas de alta calidad y la modernización de su infraestructura física y tecnológica. Creyendo que la universidad debe mantenerse a la vanguardia como una institución líder en educación e investigación, además que cuenta con un entorno de telefonía *IP* diseñada para el futuro, una red que ofrece ventajas considerables al personal administrativo, estudiantes y comunidad en general.

Por consiguiente, se concluye con base en las recomendaciones y necesidades presentadas en los análisis de las secciones 4.1.1 y 4.1.2 que: **es viable la implementación de un *Contact Center* en la sede central de la UIS**, lo que ayudará al aumento del nivel de eficiencia y calidad del desempeño de la planta telefónica, con una amplia gama de capacidades de comunicación; que permitirán a la institución operar de manera más eficiente, fusionando servicios de voz y datos en una sola entidad. Ofreciendo un portafolio amplio de información y con mayor velocidad en cualquier momento, como "fuera de las horas de oficina". De esta manera se cumple con el principal objetivo planteado en el proyecto.

Conociendo que es viable disponer del *Contact Center*, las fases a seguir son diseño y especificaciones técnicas que se presentan para complementar este estudio, ya que este proyecto será soporte para la futura implementación del *Contact Center*.

4.2 DISEÑO DEL CONTACT CENTER.

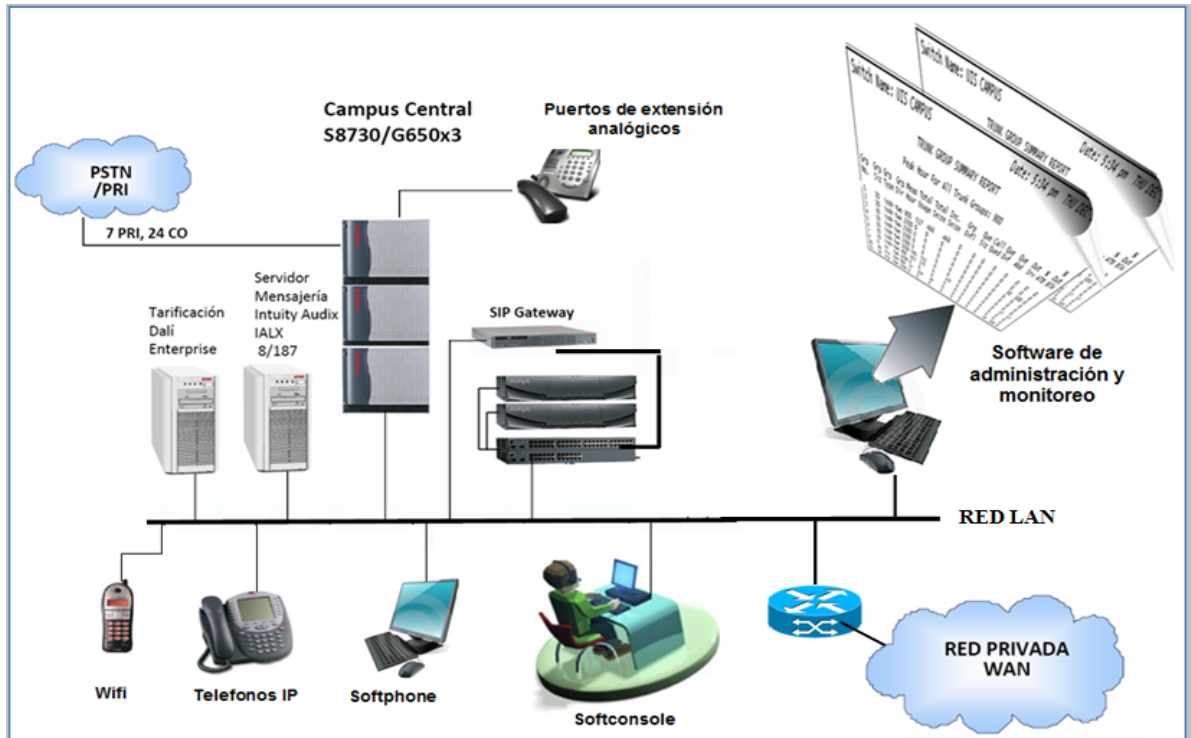
Partiendo que la UIS cuenta con una red de telefonía que se puede utilizar como una red multiservicios, con características como escalabilidad y facilidad para integrar nuevas soluciones, se presenta a continuación los pasos seguidos en el diseño, para adicionar los dispositivos necesarios a la infraestructura actual del sistema teniendo en cuenta las especificaciones técnicas.

4.2.1 Puntos clave para el diseño del Contact Center.

El proceso de desarrollo y administración se puede simplificar en los siguientes puntos:

- ✓ **Determinación de procesos y nivel de servicio:** Esta etapa y sus conclusiones se encuentra de manera detallada en los capítulos 2 y 3.
- ✓ **Determinar los canales que manejará el Contact Center:** Según se estableció en la sección 4.1.1 y 4.1.2; los canales a adaptar al sistema son: IVR, chat, correo electrónico y fax.
- ✓ **Establecer medidas de desempeño:** Estas se determinaron a partir de las necesidades y proyecciones del sistema en la sección 4.1.2.
- ✓ **Componentes tecnológicos:** Con el objetivo de conocer el parque tecnológico de telefonía con que cuenta actualmente la sede central de la UIS (Figura15), se realizó un inventario en cada uno de los centros de cableado (Anexo G) [3]. El cual se utilizará para determinar los diferentes requerimientos de la red y compatibilidad de soluciones con las ya existentes. En la implementación, debe buscarse mantener la escalabilidad del sistema.

Figura 13. Topología general del conmutador actual.



Fuente: Cortesía ASSENDA S.A. modificado por el Autor.

- ✓ **Selección de la arquitectura:** Elegir una arquitectura depende del tipo de solución; esta se determinó utilizando la información recopilada en estudios de los procesos y nivel de servicio, además de los canales que manejará el *Contact Center*. En la Figura 16 se presenta una topología *INHOUSE*¹⁸ como solución.

Como se muestra en la Figura 16, para los nuevos canales se necesitarían adicionar 2 servidores que tendrían las siguientes funciones:

- 1 servidor para el servicio de *IVR*, correo electrónico, fax, chat y correo de voz.
- 1 Servidor para la base de datos.

¹⁸ Unidad operativa con los recursos, personal y demás elementos de la empresa.

Figura 14. Arquitectura propuesta para el *Contact Center* UIS.



Fuente: Cortesía ASSENDA S.A. modificado por el Autor.

La decisión de escoger un solo servidor para los servicios de *IVR*, correo electrónico, fax, chat y correo de voz se basó en los resultados obtenidos en la sección 3.1.3, donde se encontró que el servidor S8730 (ver especificaciones de hardware Anexo G1) sólo utiliza el 5,44% de su capacidad de procesamiento para el manejo de la totalidad de llamadas¹⁹. Como se mencionó en la proyección del sistema se espera que la suma del uso de los nuevos servicios sea igual a la cantidad de las llamadas (140) por hora en el *Contact Center*, luego la capacidad de procesamiento para los nuevos servicios es cercano o inferior al 5.44% en un servidor con las características del S8730. En la solución también se sugiere emplear un servidor independiente para la base de datos, de esta forma optimizar el acceso a la misma y protección a los datos además de contar con un servidor redundante en caso de falla.

¹⁹ Llamadas en el campus de extensión a extensión, entrantes, salientes, etc.

✓ ***Integración de sistemas para el manejo efectivo de los diferentes canales:***

Las soluciones para utilizar equipos o programas, por lo general deben ser compatibles con los sistemas operativos Windows, Linux y Mac, también desde luego con la infraestructura ya existente en la universidad. La función de los nuevos servidores debe ser manejada por medio de una aplicación de *software* o sistema de gestión, que permita la interacción entre los diferentes canales y el servicio que presta el *pool* de agentes.

La extracción de la información se realiza por medio de un sistema de gestión de bases de datos, que es un tipo de *software* dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan; permitiendo manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos.

El servidor para servicio de *IVR*, correo electrónico, fax, chat y correo de voz; debe tener particiones en su disco duro, de tal manera que cada aplicación funcione eficientemente. El manejo del servicio de *IVR* se realiza por medio de un *software* especializado, que interactúa con la base de datos y extrae la información en formatos de texto, la cual convierte a formato de voz y la presenta al usuario. Para el correo electrónico, chat, correo de voz y fax; se puede utilizar un único aplicativo que integre las funciones necesarias para estos, o si se desea un *software* para cada aplicación. Por ejemplo, el correo electrónico se integra con la base de datos por medio de un *software* que maneja el servidor y almacena los emails que llegan, así como las direcciones electrónicas clasificadas según criterios del administrador.

✓ ***Contratar y retener staff:*** Mantener estos aspectos contribuye a mejorar el nivel del servicio ofrecido por el *pool* de agentes. Implantar políticas de capacitación y actualización tanto de los agentes del centro de contacto como del usuario, son procesos que favorecen la eficiencia de la comunicación y aumentan el nivel de satisfacción.

- ✓ **Determinar configuración del ACD:** Es necesario que el ACD soporte criterios de direccionamiento avanzados, direccionamiento a números externos, integración con IVR, sobre todo para usuarios VIP (de este modo podrían estar atendidos por la misma persona); integración con las capacidades CTI, si se desean funcionalidades complejas (como enrutamiento basado en perfil) es necesario que el ACD se integre con otras aplicaciones como bases de datos.

Según decisión del administrador se puede configurar el ACD:

- *Basado en prioridad:* identifica el número del usuario y consulta la base de datos, en consecuencia asigna una prioridad de manera que sea atendido más rápido.
- *Basado en aptitudes de los agentes:* identifica el número del usuario y envía la llamada y el historial al agente con el perfil más adecuado.
- *Basado en eventos:* se dirigen las llamadas en función de circunstancias; por ejemplo cantidad de veces que ha llamado el usuario.
- *ACD multimedia:* puede emplear todas las filosofías de direccionamiento anteriores, se considera llamada cualquier forma de contacto (E-mail, fax, etc.).

4.2.2 Recomendaciones de diseño.

Cuando se implementa un *Contact Center*, es necesario un análisis previo de los requerimientos y el perfil de los usuarios, dependiendo del tipo de solución que se va a ofrecer. Dentro de éste análisis se deben tener en cuenta tiempos de respuesta, tiempos de utilización, tiempos de optimización, número de llamadas entrantes, etc.

Luego se debe trabajar con la cantidad de llamadas que se tienen por día, por hora o por minuto, y tener en cuenta el número de estaciones y líneas telefónicas que están en capacidad de atender estas llamadas, al igual que los sistemas que

permitan optimizar el servicio con el menor número de estaciones, para proporcionar una respuesta rápida a los usuarios.

Otro factor importante es el tamaño, teniendo como referencia las bases de datos que maneja la organización. Una base de datos completa, unificada y de fácil acceso es clave para una solución eficiente.

Existen además otros aspectos a tener en cuenta al diseñar y desarrollar la operación de un *Contact Center*, dentro de los cuales están:

- ✓ Canales de comunicación: Definir los canales que manejará el *Contact Center* (llamadas entrantes, llamadas salientes, fax, e-mails, chat, etc.) [1].
- ✓ Tecnologías: Buscar la compatibilidad de todos los componentes, al igual que tener presentes las diferentes normas legales existentes.
- ✓ Localización: Es importante desde un principio adecuar el *Contact Center* a situaciones de calidad y velocidad de la señal, también analizar posibles aumentos de dimensiones.

4.3 ESPECIFICACIONES DE SOFTWARE Y HARDWARE.

Pensando en dar solución a las aplicaciones de software y hardware del diseño propuesto para la implementación del *Contact Center*, se revisó el pliego de las especificaciones técnicas mínimas para la implementación de la infraestructura de telecomunicaciones de la universidad. Entre las especificaciones técnicas mínimas de compatibilidad se resalta lo siguiente:

- “La solución ofrecida debe soportar la futura implantación de soluciones de *Contact Center IP*. Deberá ser posible la habilitación de software de distribución de llamadas para 50 o más agentes.

- Se debe garantizar la compatibilidad e interoperabilidad entre todos los elementos ofrecidos.
- Debe garantizar la interoperabilidad con sistemas PABX convencionales y con las troncales y canales E1 que Telebucaramanga tenga al servicio de la UIS"[13].

Tomando como soporte las especificaciones antes mencionadas y las contenidas en el pliego, a continuación en la Tabla 17 se presentan las especificaciones para la plataforma virtual encargada de la administración del *Contact Center*. La Tabla 18 contiene las especificaciones mínimas de los servidores a implementar para el manejo de los nuevos servicios.

Tabla 17. Plataforma para manejo del *Contact Center*.

Componente	Especificaciones mínimas
Software	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de administración debe contar con la última versión del sistema liberada por el fabricante y garantizar las actualizaciones durante el periodo de garantía. • La solución ofrecida debe operar como un sistema integrado de <i>hardware</i> y <i>software</i> abierto sobre un sistema operativo <i>LINUX</i>. • La totalidad del <i>software</i> debe ser legalmente licenciado a perpetuidad a nombre de la UIS y se deberá suministrar los correspondientes medios magnéticos, ópticos o electrónicos que contengan el original de dicho <i>software</i>.
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> • La plataforma debe incorporar los siguientes módulos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Manejo de <i>IVR</i>. ○ Funciones multimedia: <i>E-mail, call back, fax, web chat text</i>. ○ Correo de voz ○ Llamadas <i>Inbound</i> y <i>outbound</i> (<i>ACD</i> con <i>CTI</i>) ○ Grabación de llamadas ○ <i>Scripts</i>. ○ Manejo de contactos multimedia. ○ Módulo de administración. ○ Módulo de agentes. ○ Módulo de reportes detallados. ○ Módulo de entrega de mensajes pregrabados (recordatorios) ○ Acceso a base de datos. ○ Editor de voz y mensajes. ○ Reconocimiento de voz. • Asignación de prioridades de acuerdo al perfil del usuario, estableciendo el orden de preferencia para la atención de sus llamadas. • Manejo de <i>Skills</i> administrando el enrutamiento de llamadas e identificando el perfil de los agentes de acuerdo a conocimientos, habilidades y/o capacidades.

<p>Funcionalidades (Continuación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de llamadas para creación y modificación de diversas categorías útiles que agrupan las llamadas por el tipo de servicio que se prestó. • Desborde de llamadas: configura y modifica el tiempo máximo en espera de las llamadas en cola para ser transferidas de forma automática a otro centro de atención o extensiones internas. • Integrar <i>software</i> específico o sistema de gestión de bases de datos (DBMS) dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. • El <i>software</i> de administración deberá contar con funcionalidades de mantenimiento de la base de datos que permita realizar <i>backups</i> y purga automática de información. • Soportar funciones ofrecidas por <i>PABX</i> tradicionales. • Empleo de <i>softphone</i> por de medio de la <i>PC</i> para soportar comunicaciones de convergencia de voz y datos. • Posibilidad de tener agentes que se encuentren geográficamente dispersos o remotos. • Desvío Nocturno: Debe permitir el manejo de servicios nocturnos en las siguientes condiciones: re-direccionamiento de llamadas a una contestadora automática con aplicativos de <i>IVR</i>. • Envío de correos masivos.
<p>Integración de la solución</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La plataforma propuesta debe integrarse con las redes de datos existentes en la UIS (Red <i>LAN</i>, Red <i>MAN</i> y Red <i>WAN</i>). • Garantizar y soportar compatibilidad e integración con el servidor o procesador de llamadas IP, base de datos y demás elementos de la plataforma actual. • La solución ofrecida debe soportar la futura implantación y habilitación de <i>software</i> de distribución de llamadas para 50 o más agentes.
<p>Compatibilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar compatibilidad con servicios de la plataforma actual e integrar funcionalidad de Calidad de servicio <i>QoS</i>.
<p>Sistema de Gestión</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La plataforma ofrecida debe permitir la gestión centralizada de la misma y de los elementos que la conforman mediante interfaces tipo <i>web</i>. • Debe contar con las funcionalidades requeridas para realizar labores de mantenimiento de las bases de datos y la realización de copias de seguridad.
<p>Licenciamiento</p>	<p>El proveedor deberá licenciar a perpetuidad y a nombre de la UIS la totalidad del <i>software</i> suministrado y que forme parte de la solución, bases de datos, aplicativos, <i>software</i> de gestión, <i>software</i> de administración, etc.</p>
<p>Manuales Técnicos de Montaje y Operación</p>	<p>Todos los componentes de <i>software</i> deberán venir acompañados de sus manuales técnicos y de operación, bien sea en forma impresa o en formato digital.</p>

Tabla 18. Especificación de servidores.

Componente	Especificaciones mínimas
Normatividad	Debe soportar los principales estándares recomendados por los organismos internacionales como la <i>International Telecommunications Union (ITU)</i> , <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE</i> , <i>Internet Engineering Task Force IETF</i> : <i>ITU G.711</i> , <i>ITU G.729A</i> , <i>IETF SIP</i> , <i>TCP/IP</i> , <i>ETSI/ISO QSIG</i> , <i>ISDN</i> , <i>ITU Q.23 DTMF</i> , <i>IEEE 802.1p</i> <i>IEEE 802.1Q</i> , <i>IEEE 802.3</i> . En general la solución debe estar acorde con las normas de la ITU-T en lo relacionado con tecnología digital, interfaces de acceso y señalización hacia las redes públicas tradicionales.
Tecnología	<i>IP</i> nativa
Funcionalidades de red	<ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar los siguientes protocolos: <i>DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)</i>, <i>DNS (Domain Name System)</i>, <i>FTP (File Transfer protocol)</i>, <i>HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)</i>, <i>SNMP (Simple Network Management Protocol)</i>, <i>IETF SIP (Session Initiation Protocol)</i>, <i>IETF RTP (Real-Time Transport Protocol)</i> • Debe permitir la interconexión con <i>PABX</i> basados en señalización: <i>ISDN/PRI</i> y <i>ETSI/ISO QSIG</i>. • Soporte de Fax por medio de protocolo <i>T.38</i>
Funcionalidades	<p>GENERALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los archivos generados deben tener la posibilidad de ser exportados a otras aplicaciones o a otros formatos como mínimo <i>.xls</i>, <i>database</i>, <i>pdf</i>, <i>gif</i>, <i>jpg</i>, <i>html</i>. • Flexibilidad de configuración. • Balanceo de carga, servicios distribuidos y opciones de alta disponibilidad. • Integración <i>CTI</i> con diferentes plataformas para <i>Contact Center</i>. • Debe utilizar Antivirus y Anti-spam. <p>BASE DE DATOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe integrar un Lenguaje Estructurado de Consultas <i>SQL</i>. • Aplicación de conectividad a otras base de datos <i>XML</i>, <i>HTML</i>, <i>E-mail</i>, <i>FTP</i>, etc. • Conexión a través de <i>ODBC</i>, a sistemas <i>Windows</i>. • En caso de falla del servidor base de datos debe existir un servidor redundante en modalidad redundancia activa. De no ser posible con redundancia activa se considerará con redundancia en modo <i>Stand-By</i> con conmutación automática en caso de falla. • Contar con capacidad de supervivencia y alta disponibilidad. • Garantizar compatibilidad con servicios de la plataforma actual. • Debe proveer encriptamiento de los paquetes de datos para mejorar la seguridad de la información en su tránsito por la red. Este servicio de encriptación debe ser de terminal a terminal en el total de los accesos, preferiblemente se debe implementar la encriptación por medio de <i>hardware</i>. <p>E-MAIL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe proporcionarse un aplicativo <i>software</i> tipo <i>Web</i> desde el cual se realice el 100% de la administración del servidor. • Los registros generados en el <i>CDR (Call Data Record)</i> deben ser compatibles con la base de datos. Deben ser conservados por al menos 30 días. • Funcionalidades de integración con <i>Microsoft Outlook</i>. • Mensajería en tiempo real.

<p>Funcionalidades (continuación)</p>	<p>IVR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe soportar <i>Telephony Application Programming Interface (TAPI)</i>. • Debe soportar <i>ANI (Automatic Number Identification) / DNIS (Dialed Number Identification Service)</i>. • <i>IVR</i> interfaz con base de datos. • Debe ser fácilmente programable a través de una interfaz de usuario gráfica. • Información en Audio-texto. • Permitir redirigir las llamadas entrantes en función de las opciones seleccionadas por el llamante. <p>FAX, CHAT, CORREO DE VOZ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los registros generados en el <i>CDR (Call Data Record)</i> deben ser compatibles con la base de datos y permitir extraer datos para poder procesar reportes del servicio. Deben ser conservados por al menos 30 días.
<p>Compatibilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar y soportar compatibilidad e integración con el servidor o procesador de llamadas <i>IP</i> y demás elementos de la plataforma. • Los servidores deben utilizar para su comunicación el protocolo <i>IETF SIP</i>. Deben ofrecer soporte a los protocolos <i>RTP, DHCP, VLAN</i>. • Debe ser compatible con aplicaciones <i>CTI (Computer Telephony Integration)</i>. • Soportar <i>CODECS ITU-T G.711 e ITU-T G.729A</i>. Adicionalmente y como opción el <i>Códec G.723</i>. • Capacidad de interconectarse a las redes <i>LAN</i> de la Institución mediante Interfaces <i>UTP RJ-45 Fast Ethernet</i> bajo protocolo <i>TCP/IP</i> tanto para interconexión como para las funcionalidades de integración de voz, videoconferencia, aplicaciones colaborativas y funcionalidades de gestión. • soportar la integración de dispositivos de marcas diferentes mediante el protocolo <i>IETF SIP</i>.
<p>Hardware</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los elementos de hardware que requieran operar con energía eléctrica deberán operar con tensión de alimentación 120 V AC +/- 10% y frecuencia de 60 Hz. • Todos los servidores deben ser para montaje en <i>rack standard</i> de 19". • Procesador P4 de 3,06 GHz o su equivalente en <i>AMD</i>. • 512 MB de memoria • Unidad de disco duro <i>SCSI</i> de 72 GB (<i>SATA</i> de 500 GB para base de datos) y 10.000 <i>RPM</i> • 1 puerto 10/100/1000 <i>Ethernet</i> en la placa madre para soportar enlaces de control de redes <i>IPSI</i>, acceso de servicio y administración.
<p>Software</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de administración debe contar con la última versión del sistema liberada por el fabricante y garantizar las actualizaciones de <i>software</i> durante el periodo de garantía. • La solución ofrecida debe operar como un sistema integrado de <i>hardware</i> y <i>software</i> abierto sobre un sistema operativo <i>LINUX</i>.
<p>Licenciamiento</p>	<p>El proveedor deberá licenciar a perpetuidad y a nombre de la Universidad Industrial de Santander la totalidad del <i>software</i> suministrado y que forme parte de la solución, bases de datos, aplicativos, <i>software</i> de gestión, <i>software</i> de administración, etc.</p>

Garantía	<ul style="list-style-type: none"> • La solución debe ofrecer una garantía mínima de 2 años, con soporte en sitio. • El fabricante de los equipos deberá garantizar el suministro de piezas y partes de repuesto por un periodo mínimo de 5 años posteriores a la declaración de obsolescencia de los equipos.
Escalabilidad	La solución ofrecida debe permitir su crecimiento asegurando la funcionalidad de los agentes y servicios prestados.
Manuales Técnicos de Montaje y Operación	Todos los componentes individuales de <i>hardware</i> y <i>software</i> deberán venir acompañados de sus manuales técnicos y de operación, bien sea en forma impresa o en formato digital.

4.3.1. Costos tecnológicos para la implementación del *Contact Center*.

Existe gran variedad de servidores que cumplen con los requerimientos establecidos, a continuación se presentan algunas referencias:

Servidor base de datos:

- DELL PowerVault MD1000.
- IBM System x3650 M2.

Servidor para IVR y mensajería unificada:

- IBM System x3655.
- HP ProLiant DL380 G5 Server series.

De igual forma se encuentran diferentes plataformas para la gestión y manejo del *Contact Center* y su valor dependerá del grado de aplicaciones y módulos a implementar, según el nivel de servicio a ofrecer. Algunos *software* para el centro de contacto que cumplen con las especificaciones y servicios presentados en la Tabla 17 son:

- CenterWare Suite Contact Center®
- Avaya Aura™

En la Tabla 19 se presenta el costo promedio de los diferentes equipos y *software* obtenidos de la cotización con algunas empresas (Dell, Hewlett Packard, Mitrol, Vocalcom, Diska, etc).

Tabla 19. Cotización Contact Center.

Componente	Cant.	Precio (USD)
Serv. Base de datos	2	\$5.200
Serv. Mensajería unificada	1	\$2.500
Software Contact Center	1	\$250.000*
Total		\$257.700

Fuente: Autor.

*Este valor incluye licenciamiento, implementación y soporte técnico.

5. CONCLUSIONES.

- ✓ Se presenta una propuesta de *Contact Center*, mediante el cual se busca dar solución a las debilidades y sugerencias encontradas en el desarrollo del presente proyecto, a través de tres aspectos básicos que son: manejo de bases de datos, atención personalizada y canales multimedia, además que es una herramienta que permitirá adaptarse a las diversas necesidades y servicios que los usuarios demanden.
- ✓ La implementación de un *Contact Center* en la sede central de la UIS significa beneficios para la universidad en cuanto al fortalecimiento de sus pilares de posicionamiento institucional, al permitir descongestionar el sistema y prestar servicio las 24 horas del día, esto se lograría adicionando un servidor para servicios multimedia y uno para base de datos a la infraestructura ya existente e incorporarlos en una plataforma que fusione servicios de voz y datos en una sola entidad.
- ✓ El estudio efectuado a los reportes del *software ASA* presentó información importante del flujo de los diferentes tipos de llamadas en la universidad, pudiéndose determinar las 10:00 y las 9:00 am como las horas pico del día, indicadores de tráfico del sistema; basados en los datos de llamadas que circulan por la planta telefónica (3196,2), y para el conmutador: entrantes (162,22), contestadas (134,85), abandonadas (27,37), en cola (87,53), en espera (110,05) así como tiempos de respuesta (19,47 seg.), de abandono (29,05 seg.) etc. que permitieron evaluar el funcionamiento real del sistema de telefonía del campus principal y en especial el conmutador.
- ✓ Si bien los datos obtenidos por medio de los reportes fueron tomados en un periodo de tiempo con alto volumen de llamadas y demuestran que aunque al momento no es necesario más agentes, existe un gran número de llamadas

que se pierden, se piensa que es necesario realizar el mismo análisis en un periodo que presente mayor afluencia de llamadas como ocurre en fechas de inscripción y resultados para acceder a la universidad y de esta forma correlacionarlos con los ya obtenidos en busca de un mejor análisis y tendencia en las llamadas.

- ✓ De acuerdo a los resultados arrojados por la encuesta se pudo establecer la percepción de la comunidad respecto al servicio prestado en el conmutador, encontrando, que si bien el servicio tiene buena aceptación y las personas lo recomiendan, también exigen de él rápida respuesta y la posibilidad de comunicarse por medio de otros canales. No obstante, se presentan otras opiniones importantes por los encuestados, lo cual es una información de utilidad para definir la implementación de los nuevos servicios. Cabe destacar, la gran variedad de sugerencias reportadas, lo cual refleja la necesidad de planeación.

- ✓ Se presentó un plan operativo claro y específico, en el cual se abarcaron aspectos fundamentales a tener en cuenta para el *Contact Center*. Por medio de su realización, se definieron aspectos claves para el éxito de la operación e implementación del centro de contacto tales como los requerimientos mínimos de los equipos, selección y capacitación del personal, organización y estandarización de los principales procesos; que permitirán iniciar de una forma ordenada y planeada la integración de la herramienta dentro del sistema existente.

6. RECOMENDACIONES.

- ✓ La encuesta aplicada en éste trabajo estuvo enfocada en la percepción que se tiene del actual sistema de telefonía y en la aceptación que tendrían nuevos canales de comunicación, se recomienda para una futura implementación diseñar una encuesta orientada en la cantidad de consumo o utilización que se daría a los servicios del *Contact Center* de forma que se pueda proyectar con mejor precisión la carga a recibir y establecer el número adecuado de agentes.
- ✓ EL sistema actualmente presenta *VLAN* creadas especialmente para el transporte de voz y sobre ellas se configuraron los protocolos que implementan el servicio. Así mismo podría crearse una *VLAN* para manejar únicamente los nuevos servicios del *Contact Center*, esto traería beneficios a la calidad de las comunicaciones, ya que el tráfico de datos y voz por su propia red reduce el tamaño del dominio de difusión, mejorando el rendimiento de la red y evitando congestión en la misma, debido a la disminución de mensajes de difusión transitando por los diferentes grupos de dispositivos de la red.
- ✓ Al iniciar un proyecto que conlleve la implementación de nuevas tecnologías, es necesario realizar con anterioridad una evaluación de los sistemas presentes, esto para determinar hasta qué punto dichos sistemas soportan el nuevo servicio, y que aspectos se tendrán en cuenta para mejorar, antes de comenzar el desarrollo de las actividades. Los parámetros de mayor importancia a tener en cuenta son: los estándares ligados a la implementación del servicio, la calidad de los dispositivos a emplear, la cantidad de recurso físico y humano necesaria para realizar cada uno de los trabajos; además de tener en cuenta que la solución que se implemente tenga soporte técnico.
- ✓ Se sugiere fomentar acciones que contribuyan a fortalecer aspectos relacionados con el proceso de selección, contratación y capacitación del

personal ya que estos son factores determinantes para una eficiente operación del *Contact Center*.

- ✓ Se debe tener en cuenta que todo proceso novedoso necesita en su comienzo la aceptación de los involucrados, los cuales deben contar con una mente abierta y dispuestos a una cultura de cambio. La implementación de métodos y formas de proceder nuevas implica un gran esfuerzo a través de los cuales se obtendrán resultados graduales y no instantáneos, por lo tanto, se recomienda dar un tiempo para la obtención de resultados óptimos mientras se realizan los respectivos ajustes y adecuaciones.

- ✓ En el estudio que se realizó al *software ASA* se encontró que presenta un módulo que permite extraer reportes específicos de forma automática en días y horas de medición establecidos y en el formato deseado, por tanto se recomienda el uso de esta herramienta para futuros estudios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1]. HUIDOBRO, José Manuel y ROLDÁN, David. Integración de voz y datos: Call Centers, tecnología y aplicaciones. Madrid: Mcgraw-Hill Profesional, 2003. 395 p.
- [2]. PORRAS, María Eugenia. Estudio de las necesidades metrológicas en el área eléctrica del sector productivo y requerimientos para su solución en la región del nororiente Colombiano. Proyecto de Maestría en Ingeniería Electrónica. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, 2006. 164 p.
- [3]. PINZÓN, Juan Felipe y MORALES, Lilian Rocío. Supervisión y documentación de la implementación de la red de telefonía IP en la Universidad Industrial de Santander. Trabajo de grado Ingeniería Electrónica. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, 2009. 123 p.
- [4]. AVAYA INC. Reports for Avaya Communication Manager. Edición 7. Enero, 2008. 322 p.
- [5]. STALLINGS, William. Fundamentos de Seguridad en Redes, aplicaciones y estándares. 2 ed. Madrid: Pearson Educación, S.A., 2004. 432 p.
- [6]. EMTELCO S.A. Contact Center. [Online]. [Medellín, Colombia]: Google 2008, [Actualizado: 2008]; [Citado: Septiembre de 2009]. Disponible en internet: http://www.emtelco.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=16&Itemid=33
- [7]. Técnicas Profesionales. ¿Qué es un Call Center?. [Online]. [Barcelona, España]: Google 2008, [Actualizado: 2008]; [Citado: Septiembre de 2009]. Disponible en Internet: <http://www.laempresadelcallcenter.com/CallCenter.htm>
- [8]. Cystalcom Sistemas. Información Corporativa y Soluciones. [Online]. [Madrid, España]: Google 2008, [Actualizado: 2009]; [Citado: Septiembre de 2009]. Disponible en internet: <http://www.scribd.com/doc/5448768/Trabajo-Investigacion-Contact-Center>

- [9]. PALACIOS RAMIREZ, Nancy Daly. Punitas Innovaciones. [Online]. [Ciudad de México, México]: Google 2008, [Actualizado: Septiembre de 2008]; [Citado: Septiembre de 2009]. Disponible en Internet: <http://sites.google.com/site/punitasinnovacionesfca/contact-center>
- [10]. KUBICA LTDA. Contact Center. [Online]. [Santiago de Chile, Chile]: Kubica 2008, [Actualizado: 2008]; [Citado: Septiembre de 2009]. Disponible en Internet: http://www.kubicaltda.cl/CONTACT_CENTER/qcontactcenter.html.
- [11]. Gestipolis. Teoría de las muestras de trabajo: Evaluación de proyectos y economía matemática [online]. Dos Santos, María Yolanda. [Caracas, Venezuela]: Google 2008 [citado Octubre 2009]. Disponible en internet: <http://www.gestipolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/eco/tdmtyds.htm>
- [12]. AVAYA INC. Guía del Hardware de *Avaya Communication Manager* [online]. AVAYA INC: Google 2008 [citado Abril 2010]. Edición 4. Junio, 2005. 532 p. Disponible en Internet: <http://support.avaya.com/css/P8/documents/100011762>
- [13]. Universidad Industrial de Santander. Licitación pública 022 de 2007. Pliego de condiciones definitivo, Volumen II: especificaciones técnicas. [online]. División de mantenimiento tecnológico. [citado Abril 2010]. Dic, 2007.14 p. Disponible en Internet: https://www.uis.edu.co/portal/contrataciones/licitaciones/licitaciones_2007/licitaciones_2007.html
- [14]. GONZÁLEZ, Gustavo y VÁSQUEZ, Javier Mauricio. Sistema de *Contact Center* Basado en Voz Sobre IP (Internet Protocol). Tesis de Especialización. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, 2001. 58 p.
- [15]. JÁCOME Andrés Augusto y NAVAS Tatiana Inés. Análisis Comparativo Entre las Tendencias Actuales de la Tecnología Voz Sobre IP en Colombia. Tesis de Especialización. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones, 2006. 98p.

ANEXOS.

ANEXO A. Definiciones de interés.

Anexo A1. Aspectos a tener en cuenta por los *gateways* al realizar conversión de protocolos.

Codificación de la voz.

Las señales de voz tienen un ancho de banda entre 20 Hz y 20 KHz, para el caso de telefonía la información es transmitida entre 300 y 4.000 Hz. En esta etapa se realizan las transformaciones necesarias a la señal “mensaje” para optimizar su transmisión y luego en una etapa siguiente se aplica la decodificación para obtener en el receptor el mensaje original, donde debe tenerse en cuenta el teorema de *Nyquist* mostrado en la ecuación (A1.1), es decir, la frecuencia de muestreo debe ser igual o mayor que el doble del ancho de banda de la señal muestreada.

$$f_s \geq 2.W \quad (A1.1)$$

Donde f_s es la frecuencia de muestreo y W el ancho de banda de la señal, dadas en *Hertz*.

Dentro de los principales esquemas de codificación que trabajan con una frecuencia de muestreo menor a la de *Nyquist* están los codificadores de forma de onda (tasas binarias de 16 kbps o más) y los codificadores de voz o *vocoders* (tasas binarias entre 2.4 kbps y 8 kbps). Estos codificadores pueden ser utilizados cuando se tienen receptores lo suficientemente robustos, por ejemplo el oído humano [1].

Cancelación del eco.

El eco se presenta cuando en una comunicación el emisor recibe parte de su mensaje de vuelta en la señal que envía el otro extremo, también se da cuando no hay señal de vuelta por el receptor. Este fenómeno se puede presentar por causas acústicas o eléctricas. En las redes telefónicas convencionales el eco no es un problema ya que el RTT (*Round Trip Time*), tiempo que demora un mensaje en viajar desde el emisor hasta el mismo emisor pasando por el respectivo receptor de la red es menor a 50 ms ocultando sus efectos negativos, situación que no sucede con las redes de paquetes debido a que en la mayoría de los casos el RTT es mayor a 50 ms, luego es necesario utilizar técnicas que mejoren este problema [1].

Supresión de *jitter*.

El *jitter* es la diferencia entre el tiempo que se cree llegará el paquete y el tiempo realmente utilizado en alcanzar su destino. En una red de paquetes se sabe que estos no llegarán en orden y que no viajan a una velocidad constante, sin embargo información que contenga formato de audio deben manejarse de tal manera que los paquetes tengan una velocidad constante. De ahí la necesidad de implementar los "*jitter buffer*" que son elementos utilizados para controlar las variaciones de los retardos en los diferentes paquetes en los que se ha dividido un mensaje.

Para el caso de las redes IP el método utilizado para la supresión del *jitter* es la compensación del eco, lo cual se logra al realizar un conteo de los paquetes que llegan con variaciones de tiempo y planteando una relación entre éstos y los que no presentan variaciones de tiempo, con esta relación se ajusta el *jitter buffer*.

Además de los tres aspectos antes mencionados, el *gateway* (o pasarela) también debe cumplir la función de generación y detección de tonos, importantes para la comunicación entre redes telefónicas tradicionales, usuarios y centrales de

conmutación; ya que cada secuencia de tonos tiene un significado dentro de la comunicación. Otra tarea del *gateway* (Figura A2.1) es detectar las señales procedentes de los *módem* [1].

Anexo A2. Protocolos de señalización y transporte.

Protocolos de Señalización.

- ✓ **H.323:** Estándar dirigido a comunicaciones multimedia en redes no orientadas a conexión. Muestra las especificaciones de diferentes componentes como: terminales, unidades de control multipunto (MCU), *gateways* y *gatekeepers* (Figura A2.2, se ocupan del direccionamiento, la autenticación, autorización de terminales H.323 y *gateways*, etc). Aunque también entre otros elementos están los *códecs* de audio y video. H.323 brinda tres protocolos de control, el H.225.0/Q.931, el RAS H.225.0 y el H.245.

Figura A2.1. Gateway.



Fuente: Disponible en <http://www.ipofficezone.co.uk/ekmps/shops/avayazone/images/g250%5Bekm%5D1014x300%5Bekm%5D.gif>

Figura A2.2. Gatekeeper.



Fuente: Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos37/tecnologias-comunicacion/te4.gif>

- ✓ **SIP/SDP (*Session Initiation Protocol/Session Description Protocol*):** Encargado del establecimiento, modificación y finalización de sesiones entre dos o más usuarios. Integra todas las formas de comunicaciones como voz, video, o mensajería instantánea; dando al usuario un mejor control sobre sus comunicaciones. Por medio del protocolo *SDP* se selecciona el códec a emplear en los diferentes tipos de comunicación, además de proporcionar información con respecto al flujo de datos entre los participantes.
- ✓ **MGCP (*Media Gateway Control Protocol*):** Básicamente es un protocolo de control de llamadas, realiza labores de monitorización de las actividades de los teléfonos IP y los *gateways* [1].

Protocolos de transporte.

- ✓ **RTP (*Real Time Transport Protocol*):** Brinda transporte de audio y video en tiempo real sobre la red de paquetes. Dentro de las funciones que realiza este protocolo están: la fragmentación, sincronización intermedia, identificación del tipo de la carga, indicación de trama e identificación de la fuente. *RTP* se maneja generalmente sobre *UDP (User Datagram Protocol)* ya que prevalece la entrega rápida²⁰ sobre la precisa que proporciona *TCP* debido a lo anterior si se utilizara este último podría ocasionarse congestiones en la red.
- ✓ **RTCP (*Real Time Control Protocol*):** Ofrece funcionalidades como la realimentación sobre la *QoS (Quality of Service)*, sincronización intermedia, identificación, control de la sesión. Se realiza una transmisión periódica de paquetes por parte de los participantes de una sesión a una misma dirección, el periodo de envío de los paquetes determina la conexión de los usuarios y es definido por un algoritmo de acuerdo al tamaño del grupo de participantes, con

²⁰*UDP* no otorga garantías para la entrega de mensajes ya que no proporciona detección de errores.

lo cual se evitan los problemas de congestión en la red cuando se tienen grupos demasiado grandes de usuarios en una sesión.

- ✓ **RTSP (*Real Time Streaming Protocol*)**: Entrega datos multimedia de manera controlada y en tiempo real, con este protocolo se pueden controlar servidores remotamente. Se divide la información en paquetes cuyo tamaño depende del ancho de banda disponible, el usuario tiene la posibilidad de reproducir un mensaje sin necesidad de disponer de todos los paquetes.

Además de los estándares y protocolos antes mencionados existe una serie de recomendaciones proporcionadas por la ITU-T²¹ en relación a las comunicaciones multimedia, las cuales pueden contribuir a mejorar los hilos de comunicación entre organizaciones y usuarios [1].

Anexo A3. Técnicas de clasificación de tráfico.

- ✓ **IEEE 802.1p**: IEEE 802.1p no es esencialmente un estándar, sino un complemento del estándar IEEE 802Q e IEEE 802.1D. IEEE 802.1p proporciona priorización de tráfico para implementar calidad de servicio (QoS) a nivel dos.

Un concepto importante es el tráfico expeditivo que requiere un tratamiento prioritario como consecuencia de algunas limitaciones de *jitter* y *throughput*. El proceso de envío y/o reenvío de tramas ocurre en los puestos o conmutadores de red local, estos dispositivos contienen múltiples puertos por donde seleccionan las tramas según un algoritmo establecido. El direccionamiento de las tramas, dispone de una o varias colas de transmisión de modo que la capacidad de puente (conmutador) se da por la cantidad de tráfico expeditivo

²¹ Sector de Normalización de las Telecomunicaciones antes CCITT.

que soporta, en otras palabras, por la capacidad de manejar las colas o clases de tráfico en sus puertos.

Como se ha mencionado una trama es una unidad o paquete de datos de envío, compuesta normalmente por cabecera, datos y cola. El reenvío de tramas por un paquete de datos en esencia se compone de tres fases que se describen a continuación:

- **Recepción:** El puente recibe una trama por un determinado puerto generando su prioridad.
 - **Evaluación:** Decide si envía la trama por un determinado puerto del puente o si la descarta. Normalmente cada puerto tiene asociado más de una cola de transmisión, cada una con un valor de prioridad comprendido entre 0 y N-1. Donde N es la cantidad de colas asociadas al puerto.
 - **Transmisión:** Si todas las tramas de prioridad superior están vacías al momento de la selección, el estándar define un algoritmo y se podrá seleccionar las tramas a transmitir. Una vez seleccionadas las tramas adquieren la prioridad del puerto saliente.
- ✓ **IEEE 802.1Q:** El estándar IEEE 802.1Q, también conocido como IEEE 802.1Q VLAN (*Virtual LAN*), define un mecanismo que permite a múltiples redes LAN comunicarse entre sí de forma transparente por el mismo medio físico. 802.1Q define información adicional que se agrega a la trama original, añadiendo 4 bytes al encabezado *Ethernet* original en forma de etiqueta. Según la etiqueta las tramas se dividen en tramas con etiqueta, tramas sin etiqueta y tramas con prioridad.
- ✓ **ATM QoS:** Una gran ventaja de la tecnología *ATM (Asynchronous Transfer Mode)* es que fue diseñada para permitir QoS. Se definen cuatro clases de servicio, cada una de ellas caracterizada por una cierta QoS, ésta clasificación

permite crear las políticas de prioridad de tráfico. Algunas clases de servicio son:

- Tráfico UBR (*Unspecified Bit Rate*).
 - Tráfico CBR (*Constant Bit Rate*).
 - Tráfico RT-VBR (*Real Time Variable Bit Rate*).
 - Tráfico NRT-VBR (*Non Real Time Variable Bit Rate*).
 - Tráfico ABR (*Available Bit Rate*).
- ✓ **IP ToS:** Una IP está basada en el envío de paquetes de datos, en donde una parte de la cabecera de este paquete se llama ToS (*Type of Service*), este campo actualmente para IP versión 4 (IPv4) consta de 8 bits en la cabecera, los tres primeros bits indican la prioridad del paquete, los cinco restantes exceptuando el último que siempre es cero, solicitan a la red características del servicio, como es: máximo *throughput*, máximo retardo, entre otros.
- ✓ **DiffServ:** La nueva versión IPv6 de IP diseñada para reemplazar la IPv4, ha redefinido el *Byte* de ToS y ahora emplea solo 6 bits como *DSCP (Diffserv Code Point)* o punto de código de servicios diferenciados. Con este nuevo grupo de bits se puede ofrecer mayor cantidad de servicios, que son establecidos por un *PHB (Per Hop Behaviour)*, el cual detalla el procesamiento que se realiza a un paquete en un nodo de la red. Donde la red *DSCP* debe cumplir las siguientes condiciones: contener al menos dos PHB diferentes en los que mapear los distintos *DSCP*, y segundo descartar los valores más bajos de *DSCP* mapeados en diferentes *PHB*.

DiffServ utiliza dos herramientas de tráfico acondicionado (PHB) conocidas como *Assured Forwarding (AF)* o reenvío asegurado y *Expedited Forwarding (EF)* o reenvío explícito. AF permite cuatro clases, en cada una se asigna una cierta cantidad de recursos de transmisión (ancho de banda y espacio de búfer). Dentro de cada clase AF, los paquetes IP están marcados con los

valores de baja prioridad y alta prioridad. Cuando se congestionan las redes IP, los paquetes con baja prioridad son descartados, lo que facilita el tráfico de los más importantes marcados con prioridad alta. EF permite apoyar el tráfico en tiempo real, se utiliza para brindar una baja pérdida, baja latencia y ancho de banda asegurado de extremo a extremo.

ANEXO B. Encuesta Piloto.

En esta sección se presenta un análisis realizado a la encuesta piloto, la cual contiene las siguientes preguntas:

1. ¿Es usted miembro de la comunidad UIS?

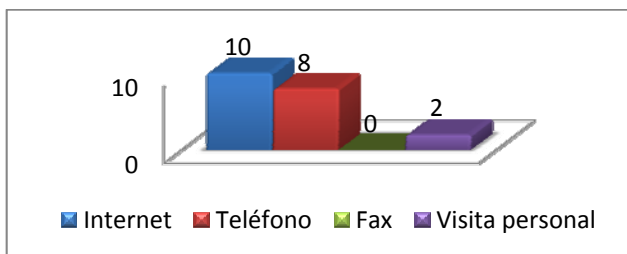
Si ___ No ___

Esta pregunta no se tuvo en cuenta para esta encuesta, ya que se conocía que los encuestados formaban parte de la comunidad universitaria.

2. ¿Cuándo busca información referente a la UIS, cuál medio de comunicación utiliza?

Internet ___ Teléfono ___ Fax ___ Visita personal ___

Figura B.1. Medio de comunicación más utilizado.



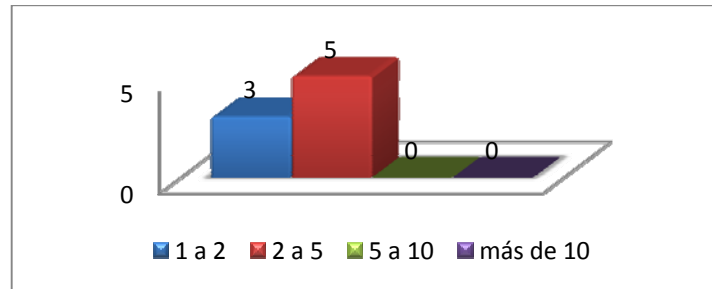
Fuente: Autor

- Según la figura B.1, La mayoría de los estudiantes busca hacer las consultas tratando de evitar desplazarse a la universidad.

3. ¿En un periodo de 6 meses, cuántas veces utiliza la llamada telefónica como medio para obtener información referente a la institución?

1 a 2 ___ 2 a 5 ___ 5 a 10 ___ más de 10 ___

Figura B.2. Frecuencia de llamadas realizadas a la UIS.



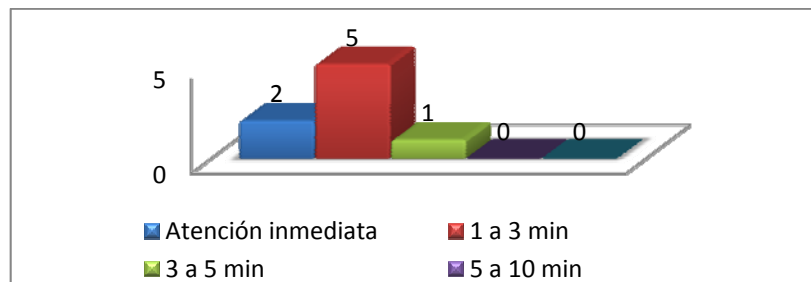
Fuente: Autor

- Las personas que respondieron esta encuesta no utilizan más de cinco veces la llamada telefónica en un periodo de seis meses para obtener información (Figura A.2).

4. ¿Según su experiencia, cuánto tiempo en minutos debió esperar para ser atendido?

- La atención fue inmediata ___
- 1 a 3 min ___
- 3 a 5 min ___
- 5 a 10 min ___
- más de 10 min ___

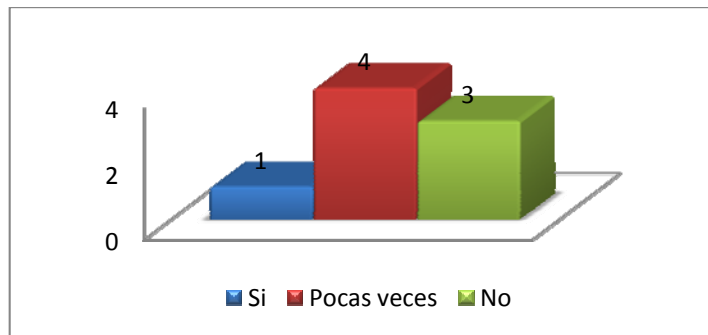
Figura B.3. Duración de la atención de las llamadas.



Fuente: Autor

- Se puede observar (Figura B.3) que la atención de las llamadas es oportuna siendo el tiempo respuesta en la mayoría de los casos de uno a tres minutos.
5. ¿Conoce el número de la extensión de la dependencia a la cual se quiere comunicar?
- Si___ Pocas veces___ No___

Figura B.4. Conocimiento del número de la extensión de interés.

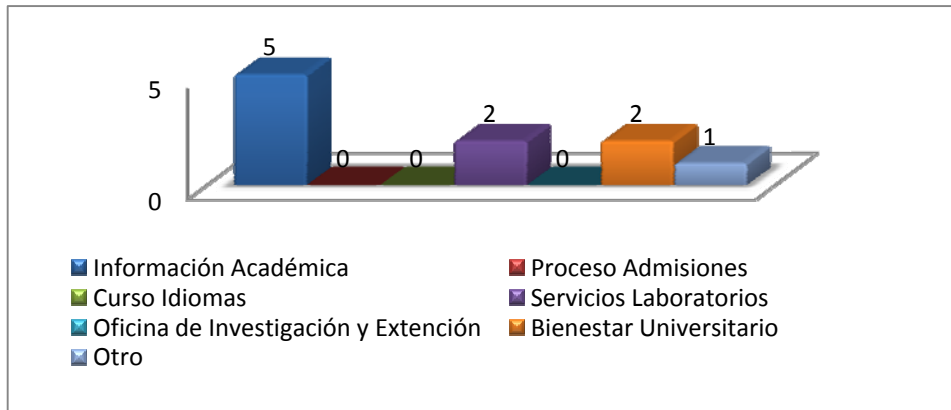


Fuente: Autor

- Se tiene poco conocimiento de las extensiones por parte de los usuarios del servicio de telefonía (Figura B.4).
6. ¿Por qué tipo de información llama regularmente?
- Información Académica ___ Proceso Admisiones ___ Curso Idiomas ___
 Servicios Laboratorios ___ Oficina de Investigación y Extensión ___ Otro ___

- Se encontró (Figura B.5) que la Información académica predomina sobre laboratorios y bienestar universitario. Es de resaltar que las llamadas a la división de admisiones es muy baja debido a que la encuesta piloto se hizo a estudiantes de últimos semestres.

Figura B.5. Tipo de información más solicitada.

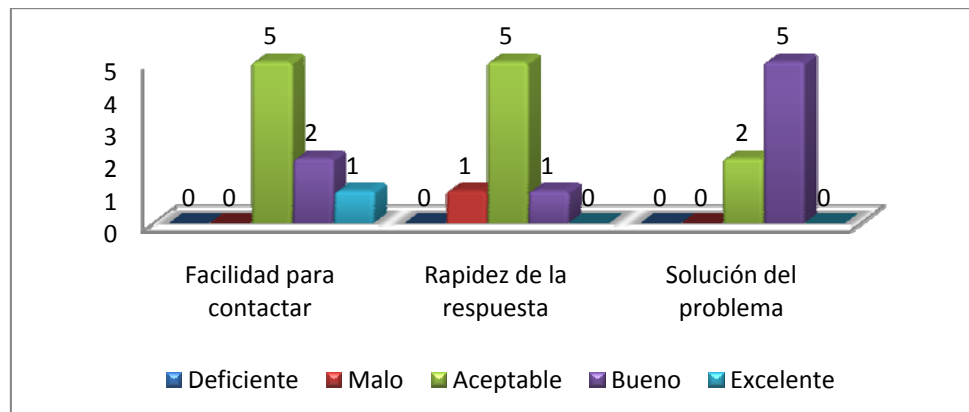


Fuente: Autor

7. Basándose en su experiencia, por favor, valore del 1 al 5, donde 1 es “Deficiente”, 2 es “Malo”, 3 es “Aceptable”, 4 es “Bueno” y 5 es “Excelente”, los siguientes aspectos del servicio de telefonía prestado por la UIS.

- ✓ Facilidad para contactar 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___
- ✓ Rapidez de la respuesta 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___
- ✓ Solución del problema 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___

Figura B.6. Facilidad para contactar.

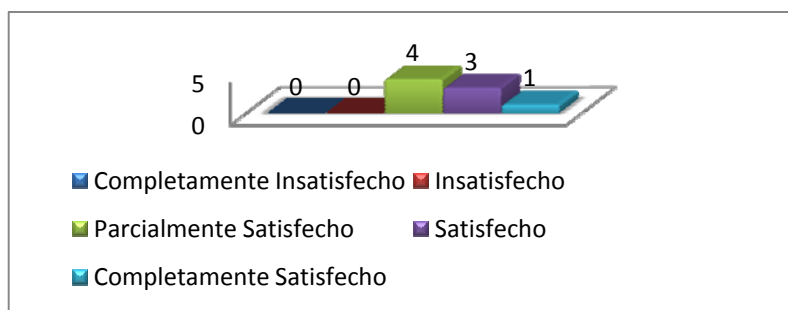


Fuente: Autor

Según la Figura B.6:

- Facilidad para contactar (aceptable), se debe tener en cuenta que la mayoría de las personas no conoce en la mayoría de los casos la extensión.
 - Rapidez de la respuesta (aceptable), se debe destacar que con esta pregunta se busca conocer la rapidez con que el usuario percibe se soluciona su inquietud.
 - La mayoría de usuarios coincide con que por medio de este servicio no se obtiene una solución total del problema o situación.
8. Indique su grado de satisfacción general con el servicio de telefonía de la UIS en una escala de 1 a 5, donde 1 es “completamente insatisfecho”, 2 es “insatisfecho”, 3 es “parcialmente satisfecho”, 4 “satisfecho” y 5 es “completamente satisfecho”.
- 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___

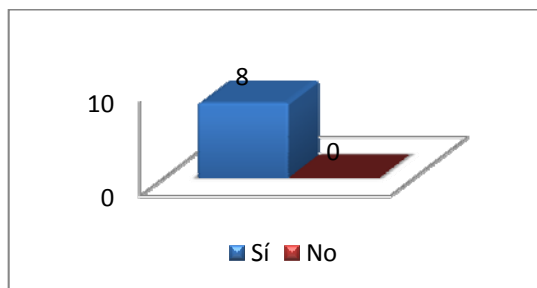
Figura B.7. Grado de satisfacción del usuario.



Fuente: Autor

- Las respuestas brindadas mediante una llamada no despejan completamente las inquietudes de los usuarios, sin embargo existe un grado de satisfacción aceptable de todos los usuarios encuestados (Figura B.7).
9. ¿Recomendaría este medio a otras personas que necesiten información?
- Si ___ No ___

Figura B.8. Recomendación del servicio.



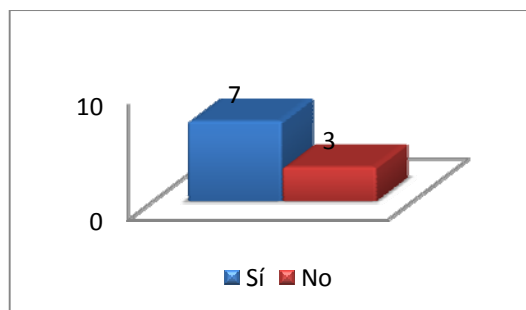
Fuente: Autor

- La totalidad de los encuestados presenta afinidad con el servicio de telefonía y lo recomienda (Figura B.8).

10. ¿Ha escuchado hablar de *Call Center* o *Contact Center*?

Si ___ No ___

Figura B.9. Conocimiento de *Call Center* y *Contact Center*.



Fuente: Autor

- Se pudo comprobar (Figura B.9) que los conceptos de *Call Center* y *Contact Center* no son extraños para este grupo de encuestados.

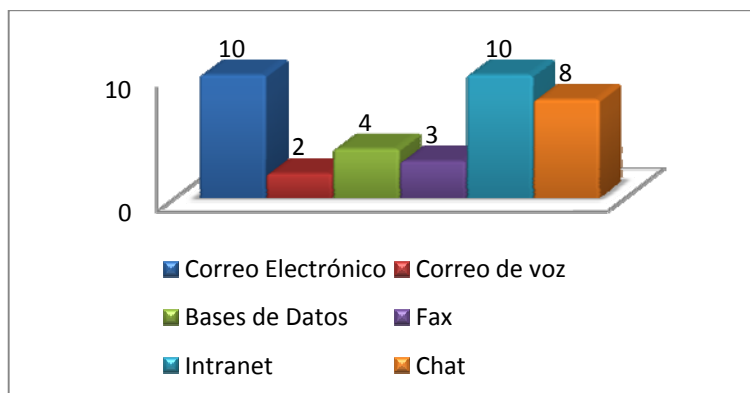
11. ¿Qué servicios de los siguientes le gustaría se utilizaran por la UIS para solucionar sus inquietudes?

Tabla B.1. Servicios que sugiere el usuario.

SERVICIO	SI	NO
Correo electrónico		
Correo de voz		
Bases de Datos		
Fax		
Intranet		
Chat		

Fuente: Autor


Figura B.10. Servicios de más aceptación para su futura implementación.



Fuente: Autor

- Observando la Figura B.10, los servicios de más aceptación correo electrónico, intranet y el Chat, esto quiere decir que los usuarios buscan servicios integrados y que converjan a una sola plataforma de comunicación.

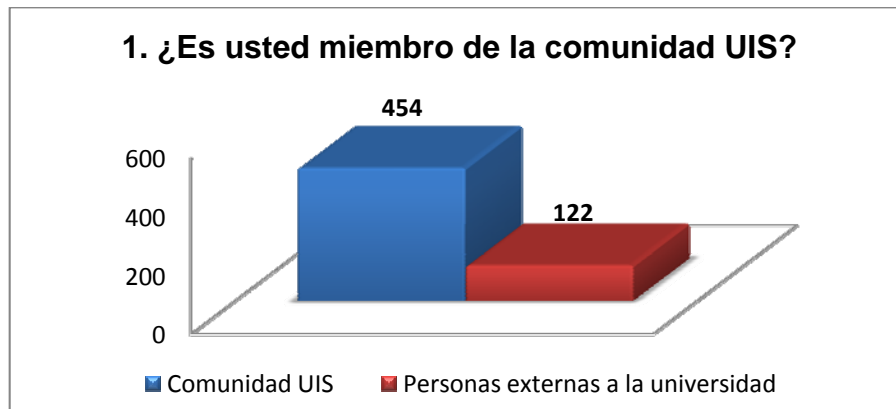
ANEXO C. Formato encuesta final.

 PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD RESPECTO AL SERVICIO DE TELEFONÍA OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER																									
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Versión 1																								
ENCUESTA: PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD RESPECTO AL SERVICIO DE TELEFONÍA OFRECIDO POR LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Página 1 de 1 Fecha: Julio - 2009																								
FECHA: _____																									
<p>La información que usted va a diligenciar en ésta encuesta será de gran utilidad para contribuir en la elaboración del proyecto "Estudio de viabilidad para la implementación de un Contact Center de acuerdo con el nuevo sistema de telefonía IP en la sede central de la Universidad Industrial de Santander" para optimizar el servicio de telefonía que actualmente está siendo ofrecido por la UIS a todos sus usuarios. Agradecemos su colaboración y objetividad en las respuestas. Marque en el espacio asignado. Recuerde que las respuestas son opiniones basadas en su experiencia, por lo tanto no hay respuestas correctas o incorrectas.</p>																									
1) ¿Es usted miembro de la comunidad UIS ?	<input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No.																								
2) ¿Cuándo busca información referente a la UIS, cuál medio de comunicación utiliza?	<input type="checkbox"/> Internet. <input type="checkbox"/> Visita Personal. <input type="checkbox"/> Teléfono. <input type="checkbox"/> Otro Cuál: _____																								
Si no ha utilizado el teléfono como medio para obtener información, omita de la preguntas 3 a la 9.																									
3) ¿En un periodo de 6 meses, cuantas veces utiliza la llamada telefónica como medio para obtener información referente a la institución?	<input type="checkbox"/> 1 a 2 veces <input type="checkbox"/> 5 a 10 veces <input type="checkbox"/> 2 a 5 veces <input type="checkbox"/> Más de 10 veces																								
4) ¿Según su experiencia, cuánto tiempo en minutos debió esperar para ser atendido?	<input type="checkbox"/> La Atención fue inmediata. <input type="checkbox"/> 3 a 5 min. <input type="checkbox"/> Más de 10 min. <input type="checkbox"/> 1 a 3 min. <input type="checkbox"/> 5 a 10 min.																								
5) ¿Conoce el número de la extensión de la dependencia a la cual se quiere comunicar?	<input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> Pocas Veces. <input type="checkbox"/> No.																								
6) ¿De qué forma le gustaría tener acceso al número de la extensión?	<input type="checkbox"/> Menú de voz <input type="checkbox"/> Página de internet de la UIS <input type="checkbox"/> Otro Cuál: _____																								
7) ¿Por qué tipo de información llama regularmente?	<input type="checkbox"/> Información Académica. <input type="checkbox"/> Servicio Laboratorios. <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> Proceso Admisiones. <input type="checkbox"/> Bienestar Universitario. Cuál: _____ <input type="checkbox"/> Curso Idiomas. <input type="checkbox"/> Oficina de Investigación y Extensión.																								
8) Basándose en su experiencia, valore del 1 al 5, donde 1 es "Deficiente", 2 es "Malo", 3 es "Aceptable", 4 es "Bueno" y 5 es "Excelente", los siguientes aspectos del servicio de telefonía prestado por la UIS.	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Facilidad para contactar</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Rapidez de la respuesta</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Solución del problema</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	Facilidad para contactar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rapidez de la respuesta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Solución del problema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5																				
Facilidad para contactar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
Rapidez de la respuesta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
Solución del problema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
9) Indique su grado de satisfacción general con el servicio de telefonía de la UIS en una escala de 1 a 5, donde 1 es "completamente insatisfecho", 2 es "insatisfecho", 3 es "parcialmente satisfecho", 4 "satisfecho" y 5 es "completamente satisfecho".	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5																								
10) ¿Recomendaría este medio a otras personas que necesiten información?	<input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No.																								
11) ¿Ha escuchado hablar de Call Center o Contact Center?	<input type="checkbox"/> Sí. <input type="checkbox"/> No.																								
12) ¿Qué servicios de los siguientes le gustaría se utilizaran por la UIS para solucionar sus inquietudes?	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Servicio</th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correo electrónico</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Correo de voz</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Bases de Datos</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fax</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Intranet</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Chat</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	Servicio	Si	No	Correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Correo de voz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bases de Datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Intranet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Servicio	Si	No																							
Correo electrónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Correo de voz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Bases de Datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Fax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Intranet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
Chat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																							
13) ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el servicio de la planta telefónica actual?	_____ _____ _____																								

ANEXO D. Resultados encuesta final.

A continuación se presenta un análisis de cada una de las preguntas de la encuesta:

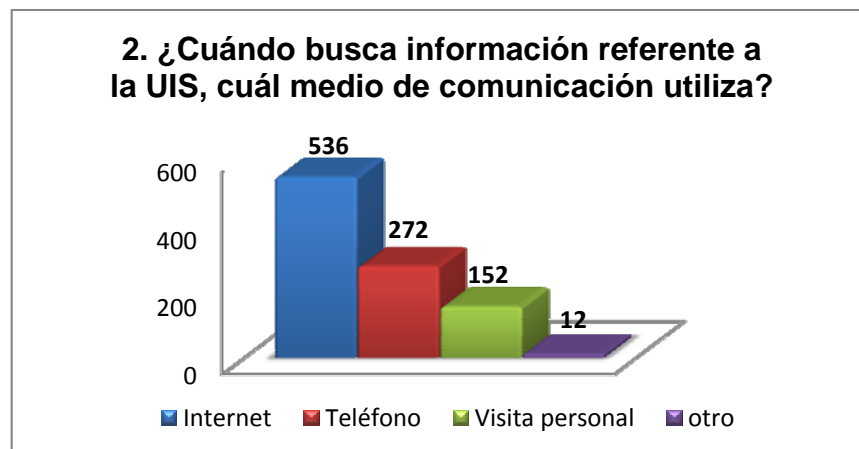
Figura D.1. Miembros de la comunidad UIS.



Fuente: Autor

En la pregunta número uno (1) se utilizó para conocer quienes de la población encuestada forman parte de la comunidad UIS y así determinar la población externa a la cual se aplicó la encuesta (Figura D.1).

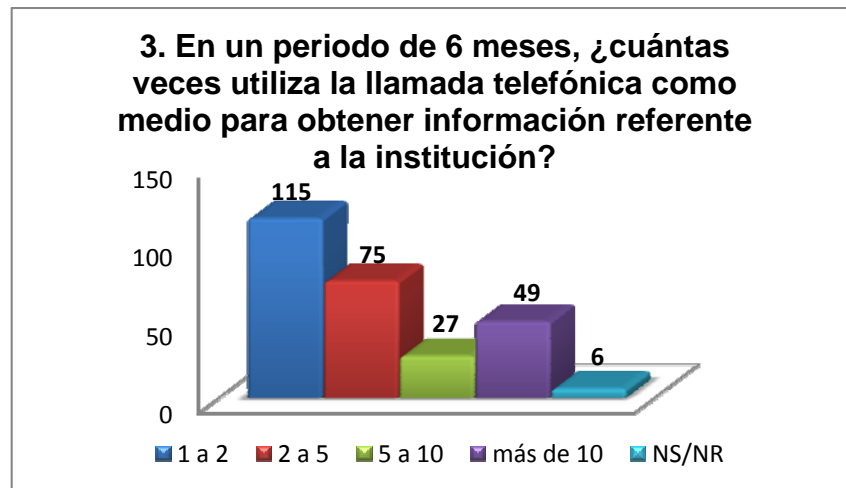
Figura D.2. Medios de comunicación y estimados de utilización.



Fuente: Autor

Con esta pregunta se percibe (Figura D.2) que la mayoría de la población (93.06 %) utiliza el internet y un 46.70 % el teléfono para obtener información de la universidad, lo que indica que los usuarios prefieren utilizar servicios con los cuales no necesiten desplazarse hasta el campus, en contraparte la visita personal es el tercer medio utilizado (26.39 %). Dentro de los otros recursos (2.08 %) usados por los usuarios se encuentran las revistas, publicaciones, periódicos, televisión y radio.

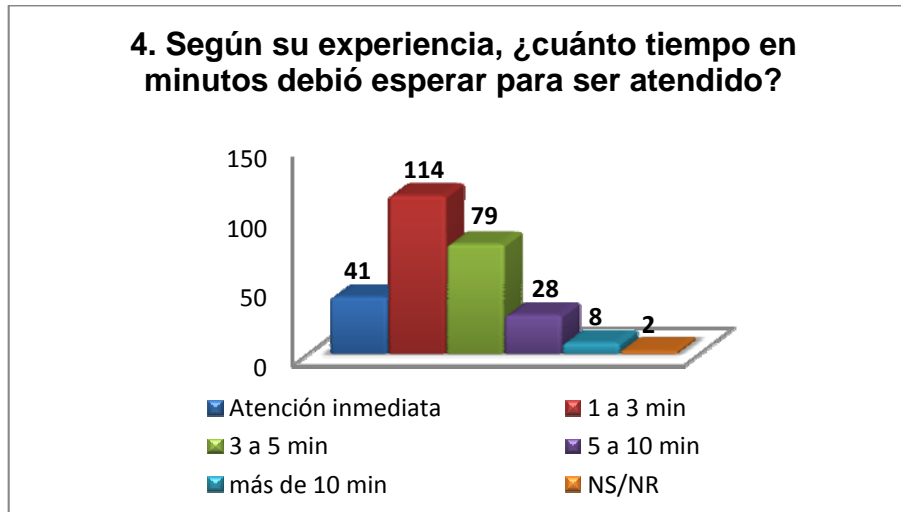
Figura D.3. Frecuencia de uso de la llamada telefónica.



Fuente: Autor

Observando los datos tabulados de esta pregunta (Figura D.3), se puede decir que la mayoría de los usuarios encuestados le da poco uso a la llamada telefónica, claro está, teniendo en cuenta que la pregunta se hace en el contexto cuyo periodo de tiempo es de 6 meses. El 42.28% de la población que utiliza el servicio telefónico expresó usarlo no más de dos veces, mientras que el 27.58% entre dos y cinco veces. Se podría asumir que las personas que manifestaron realizar más de diez llamadas (18.01%) son en su gran mayoría empleados y docentes de la universidad.

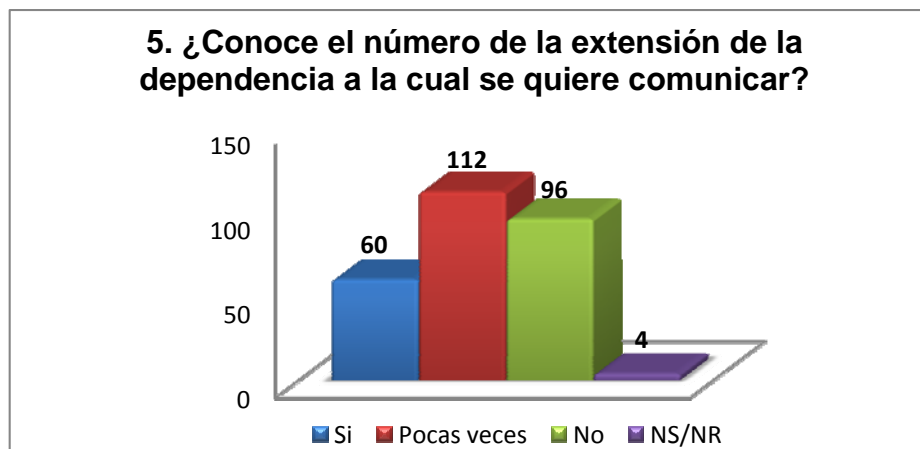
Figura D.4. Tiempo estimado de atención de las llamadas.



Fuente: Autor

Según lo mostrado en la Figura D.4, respecto a la rapidez de la atención el servicio actual tiene un nivel aceptable a consideración de los usuarios. Las mayor tendencias en la espera ocurre en los rangos de uno a tres minutos (41.91%), tres a cinco minutos (29.04%) y atención inmediata (15.07%) respectivamente. Cabe mencionar que esta pregunta hace referencia al tiempo que el usuario tardó en recibir la información que buscaba (dependencia a la cual necesitó comunicarse).

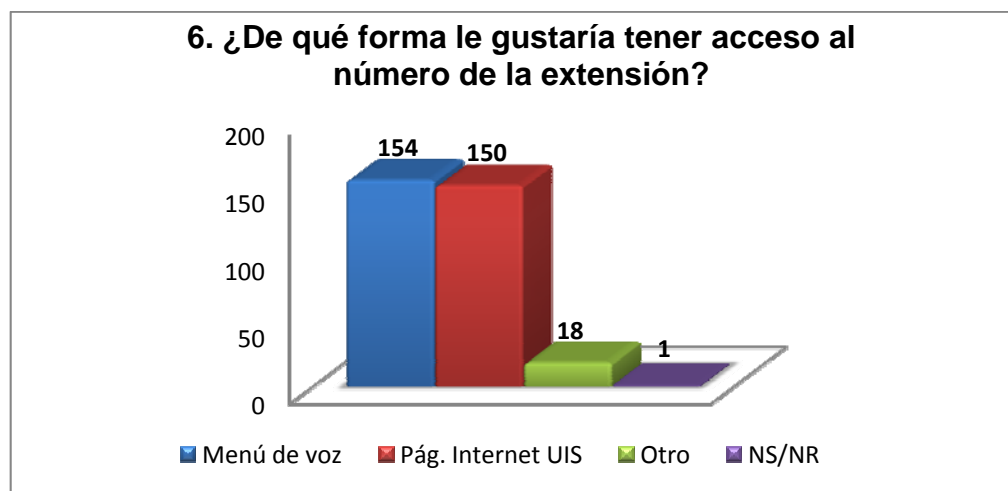
Figura D.5. Conocimiento del número de las extensiones.



Fuente: Autor

Con los datos arrojados por esta pregunta (Figura D.5) se puede afirmar que el desconocimiento de los números de las extensiones es un problema común, por lo tanto requiere de una solución práctica. Según esta información las respuestas pocas veces (41.18 %) y no (35.29 %) presentan los índices más altos. En general se podría decir que el desconocimiento de las extensiones está en un rango de 41.18% y 76.47% en los usuarios.

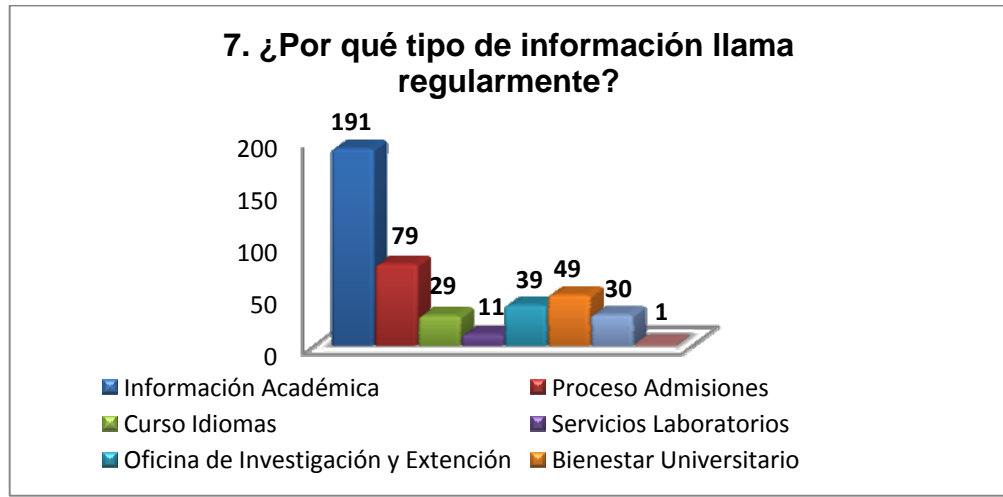
Figura D.6. Opciones de acceso al número de las extensiones.



Fuente: Autor

Para este ítem de la encuesta se encuentra gran preferencia por dos de los medios en estudio (Figura D.6), teniendo una leve mayoría el menú de voz (56.62 %) sobre la página de internet de la universidad (55.15 %), servicio que se encuentra disponible pero incompleto y desactualizado en la página de la institución. Dentro de los otros medios se encuentran folletos, la creación de un directorio UIS y libretas.

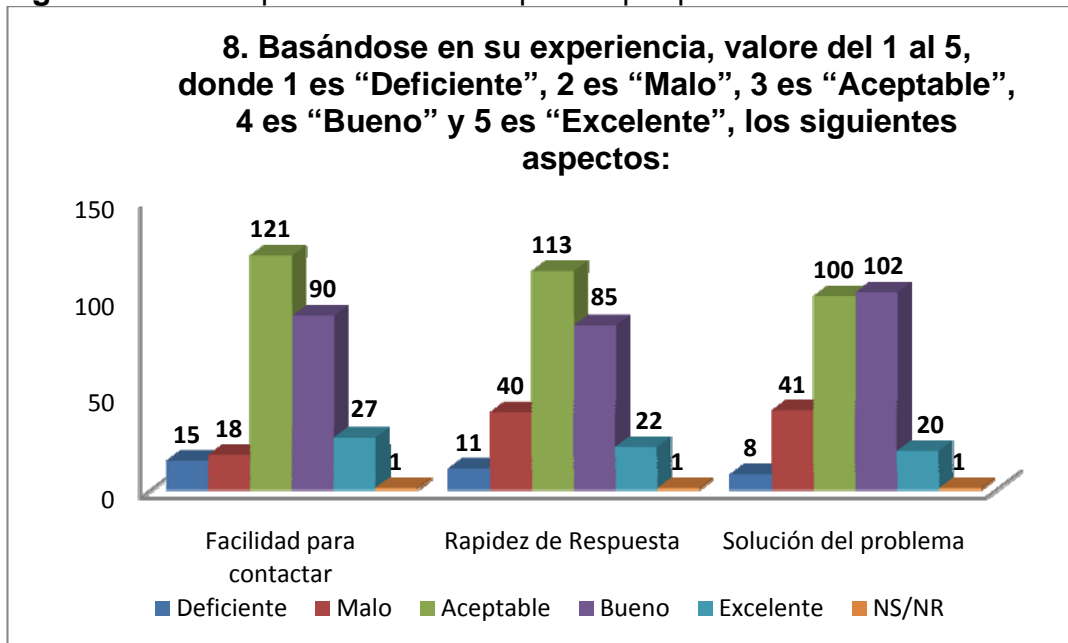
Figura D.7. Tipos de información solicitadas.



Fuente: Autor

Como se aprecia en la Figura D.7, la respuesta predominante va dirigida hacia asuntos propios de los estudiantes por ser mayoría dentro de la población encuestada, esto lo refleja el requerimiento de información académica (70.22 %) y proceso de admisiones (29.04 %).

Figura D.8. Percepción de varios aspectos por parte del usuario.

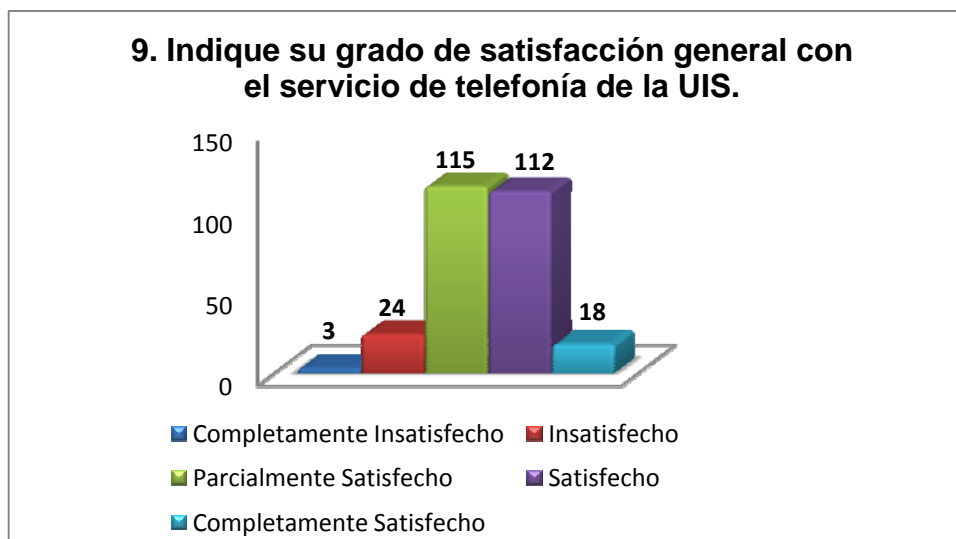


Fuente: Autor

Observando la Figura D.8, la facilidad para contactar presenta un nivel aceptable a pesar que la mayoría de las personas señaló no conocer el número de las extensiones, el cual es de gran importancia en este caso para establecer la comunicación; También se evidencia que la rapidez de respuesta es aceptable, pero se debe tratar de mejorar estos dos aspectos.

En cuanto a la solución del problema, el teléfono siempre será una buena herramienta de comunicación que permite obtener información, instrucciones o datos de importancia aunque en ocasiones no es suficiente la llamada telefónica.

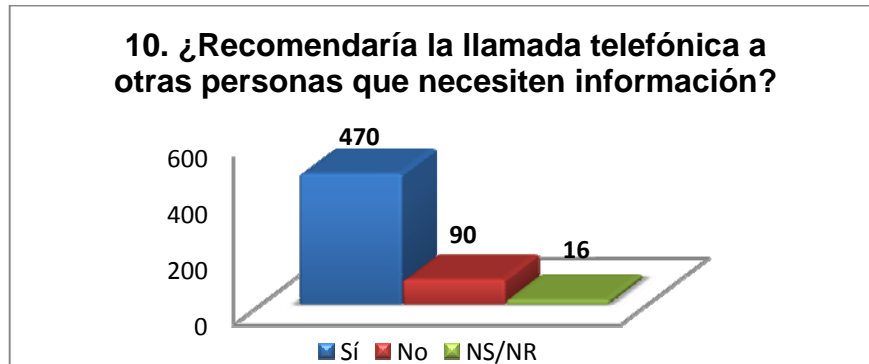
Figura D.9. Grado de satisfacción general con el servicio de telefonía.



Fuente: Autor

El servicio telefónico en general ha tenido una buena aceptación y desde el momento de su implementación (telefonía IP), se han realizado actualizaciones y cambios en busca de mejorar el desempeño del sistema. Para esta pregunta las respuestas de mayor aprobación fueron parcialmente satisfecho (42.28 %) y satisfecho (41.18 %) que corroboran la aceptación del sistema de telefonía (Figura D.9).

Figura D.10. Nivel de recomendación del servicio por parte de los encuestados.



Fuente: Autor

La mayoría de los encuestados (81.60%) coincide en recomendar el servicio telefónico a otras personas (Figura D.10), sin embargo existe una cantidad no despreciable (15.63%) que no sugiere el uso de éste servicio.

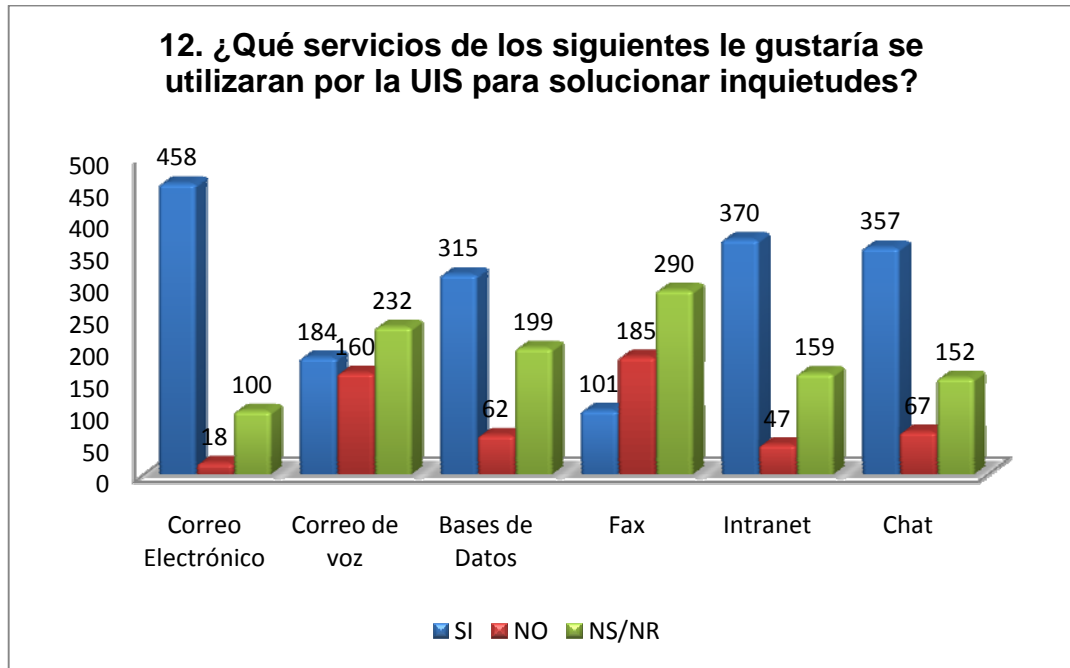
Figura D.11. Conocimiento de los *Call Center* o *Contact Center*.



Fuente: Autor

Según la Figura D.11 el desconocimiento del término *Call Center* o *Contact Center* es elevado (56.94%) indicando que existe gran desinformación de las personas, no solo con el termino contact center sino con el el termino call center que se creía conocido por la mayoría de los encuestados, no obstante el número de personas que manifiesta conocerlos es considerable (42.88%).

Figura D.12. Cifras respecto a la utilización de nuevos servicios.



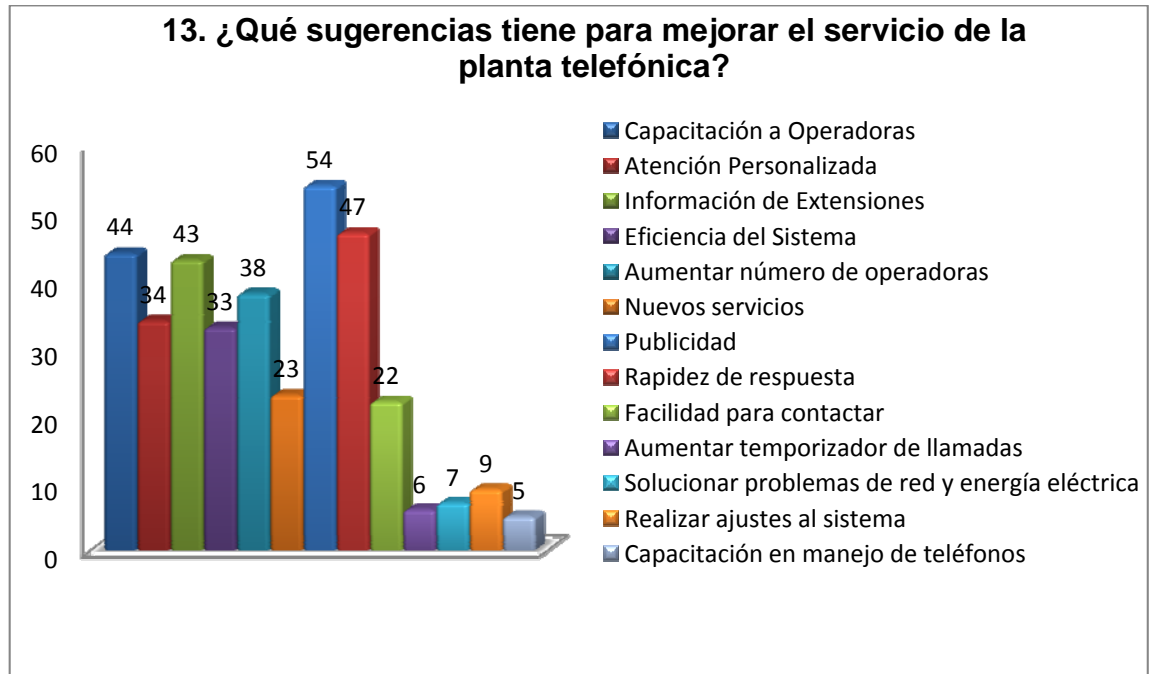
Fuente: Autor

Como se puede observar en la Figura D.12, los servicios con mayor interés para su implementación son el correo electrónico (79.51%), la intranet (64.24%) y el chat (61.98%).

El correo de voz es el servicio que presenta mayor homogeneidad de las opiniones de los encuestados, mostrando un porcentaje de aceptación del 31.94%, porcentaje de oposición del 27.78% y porcentaje de abstinencia del 40.28%. En cuanto al servicio de fax (32.12%), la mayoría de los encuestados no se familiariza con la utilización de ésta herramienta.

Para la pregunta 12 en general, hay que tener en cuenta la cantidad de personas que decidieron no responder de manera completa, teniendo un rango de abstinencia entre 17.36% y 50.35% de la población encuestada.

Figura D.13. Sugerencias para mejorar el servicio de telefonía actual.



Fuente: Autor

En esta pregunta se analizó lo propuesto por el encuestado, y se clasificó dentro de un grupo de trece sugerencias identificadas (Figura D.13). Dentro de las sugerencias de más relevancia se encontró que los encuestados desconocen la posibilidad de utilizar este servicio para encontrar solución a dudas, como lo presenta el ítem que sugiere publicidad (9.38 %). La rapidez de respuesta (8.16 %) también es un punto que preocupa a los usuarios, capacitación de las operadoras (7.64 %), información de las extensiones (7.47 %), aumento de la cantidad de operadoras (6.60 %), atención personalizada (5.90 %) y eficiencia del sistema (5.73 %) son en su orden las sugerencias en las que convergen las opiniones de la población encuestada.

También se notó gran abstención (cerca del 40%) por parte de las personas que diligenciaron la encuesta.

ANEXO E. Comparación ASA Vs. DALÍ.

En el proyecto se planteó el objetivo específico: realizar un diagnóstico del tráfico y flujo de llamadas e información de las redes actuales utilizando el software de tarificación *DALÍ Enterprise* y el software de administración *SITE Administration* de AVAYA.

En esta etapa del estudio, se trabajo con los dos software y se comparo los datos que cada uno arrojo de llamadas entrantes en las *softconsole* y se encontró que el número de llamadas no coincidía. se presenta un reporte de *ASA (list measurements attendant group)* y un reporte arrojado por *DALÍ* (llamadas entrantes por extensión), tomados del sistema de 8:00 a 9:00 am el mismo día (21-01-10)

El reporte proporcionado por *ASA* muestra de 8:00 a 9:00 am un total de 79 llamadas respondidas (*Calls Ans*). En contraparte en el reporte arrojado por *DALÍ* no es tan claro este valor, ya que para tener el total de las llamadas entrantes a las *softconsole* se debe realizar la suma de las llamadas que llegan a las extensiones 2002 (conmutador 1), 2003 (conmutador 2) y 9 (extensión virtual cuando el usuario marca el 6344000); encontrándose los siguientes datos:

Extensión 2002 = 4 llamadas.

Extensión 2003 = 4 llamadas.

Extensión 9 = 60 llamadas.

Teniéndose un total de 68 llamadas entrantes, presentando una diferencia de 11 (13.92%) con respecto al reporte del *ASA*. De esta forma se determina que el *DALÍ*

Se aclara que El *DALÍ Enterprise* es un software de tarificación que genera reportes detallados para llamadas salientes, en cuanto a las entrantes podría ser

de ayuda en este estudio, pero debido a que no registra el total de las llamadas, no se tendrá en cuenta para realizar análisis de tráfico.

Figura E.1. Reporte ASA, 21 de Enero de 2010.

Switch Name: UIS CAMPUS							Date: 9:07 am THU JAN 21, 2010					
ATTENDANT GROUP MEASUREMENTS												
Grp	Meas	-----Calls-----					-----Time-----			Time	Speed	
Siz	Hour	Ans	Abnd	Qued	H-Abd	Held	Avail	Talk	Held	Abnd	Ans(sec)	
4	1700	3	1	2	0	2	3	0	0	15	12	YEST PEAK
4	800	79	10	26	0	75	38	22	2	24	14	TODAY PEAK
4	800	79	10	26	0	75	38	22	2	24	14	LAST HOUR

Fuente: Tomado de software de administración ASA.

Figura E.2. Reporte DALÍ, 21 de Enero de 2010.

Llamadas entrantes por Extensión		Planta telefónica:	CAMPUS	
		Periodo reporte:	Jueves, 21-Ene-2010 -- Jueves, 21-Ene-2010	
Fecha Hora	Duración	Troncal	ANI	
2002 Conmutador 1 UIS				
21-Ene-2010 08:26:03	00:01:54	*001010	76360138	
21-Ene-2010 08:37:02	00:00:48	*001012	76347989	
21-Ene-2010 08:51:08	00:01:12	*001005	76398930	
21-Ene-2010 08:59:10	00:02:06	*001007	76941517	
21-Ene-2010 09:55:01	00:02:00	*001015	76478108	
21-Ene-2010 10:48:09	00:03:42	*001003	76914300	
21-Ene-2010 11:01:15	00:01:42	*001004	79159528	
21-Ene-2010 11:15:16	00:02:06	*001008	76515292	
21-Ene-2010 11:38:00	00:00:36		5523	
21-Ene-2010 17:14:00	00:00:36		5523	
21-Ene-2010 17:15:00	00:00:36		5523	
Total de Llamadas	11			
2003 Conmutador 2 UIS				
21-Ene-2010 08:27:04	00:01:42	*001012	76901903	
21-Ene-2010 08:40:00	00:00:54	*001009	76347989	
21-Ene-2010 08:54:04	00:01:42	*001003	76301072	
21-Ene-2010 08:57:01	00:00:00	*054002	6018	
21-Ene-2010 09:26:12	00:04:42	*001001	76547579	
21-Ene-2010 09:30:05	00:01:48	*001010	76704641	
21-Ene-2010 09:45:01	00:04:06	*001008	76741242	
21-Ene-2010 09:57:06	00:02:12	*001004	76192986	
21-Ene-2010 10:03:01	00:02:00	*001010	76524231	
21-Ene-2010 10:05:07	00:01:12	*001011	3164689937	
21-Ene-2010 10:35:04	00:05:00	*001001	76430026	
21-Ene-2010 10:44:07	00:00:06	*020032	1547	
Total de Llamadas	12			
Total de Llamadas	23			

llamadas entrantes por Extensión

Planta telefónica:
Período reporte:

CAMPUS
Jueves, 21-Ene-2010

Fecha Hora	Duración	Troncal	ANI
21-Ene-2010 07:57:00	00:01:06	*001001	76704140
21-Ene-2010 08:00:06	00:01:48	*001005	76333194
21-Ene-2010 08:01:06	00:06:12	*001004	76434204
21-Ene-2010 08:02:01	00:03:48	*001001	16206290
21-Ene-2010 08:02:05	00:01:12	*001008	76650113
21-Ene-2010 08:03:05	00:00:54	*001001	76398426
21-Ene-2010 08:06:05	00:01:00	*001010	3138701706
21-Ene-2010 08:07:05	00:01:30	*001003	76575681
21-Ene-2010 08:10:01	00:01:00	*001006	76304819
21-Ene-2010 08:11:03	00:01:48	*001007	76344000
21-Ene-2010 08:14:08	00:00:42	*001006	76482807
21-Ene-2010 08:15:02	00:01:00	*001007	76848198
21-Ene-2010 08:16:04	00:01:00	*001001	76482807
21-Ene-2010 08:19:02	00:01:24	*001004	16017181
21-Ene-2010 08:21:07	00:00:48	*001005	76292045
21-Ene-2010 08:21:12	00:00:30	*001012	76348072
21-Ene-2010 08:22:02	00:00:06	*001008	76359963
21-Ene-2010 08:24:04	00:00:18	*001003	76575681
21-Ene-2010 08:24:07	00:01:12	*001004	3153583476
21-Ene-2010 08:24:08	00:01:12	*001007	76341059
21-Ene-2010 08:25:03	00:01:42	*051001	3179
21-Ene-2010 08:26:05	00:00:12	*051001	3179
21-Ene-2010 08:27:05	00:01:42	*001011	16206290
21-Ene-2010 08:28:01	00:00:30	*001010	76901903
21-Ene-2010 08:28:14	00:00:42	*001011	76327273
21-Ene-2010 08:30:07	00:00:06	*001006	76574665
21-Ene-2010 08:30:09	00:00:36	*001012	76303333
21-Ene-2010 08:31:11	00:01:06	*001001	76832525
21-Ene-2010 08:32:06	00:02:06	*001007	76709600
21-Ene-2010 08:32:10	00:01:30	*001010	76347989
21-Ene-2010 08:32:11	00:01:06	*001013	76434204
21-Ene-2010 08:33:08	00:01:12	*001001	76901903
21-Ene-2010 08:34:04	00:02:48	*001015	3217003739
21-Ene-2010 08:35:14	00:00:48	*001015	76901903
21-Ene-2010 08:35:18	00:01:00	*001009	76906768
<i>DALÍ Enterprise</i>			
Fecha Hora	Duración	Troncal	ANI
21-Ene-2010 08:36:09	00:05:48	*001004	76574665
21-Ene-2010 08:36:12	00:02:24	*001006	76557119
21-Ene-2010 08:39:08	00:00:18	*001001	76751176
21-Ene-2010 08:40:01	00:01:06	*001003	76386521
21-Ene-2010 08:40:03	00:00:48	*001008	76941539
21-Ene-2010 08:41:11	00:00:42	*001012	76578428
21-Ene-2010 08:42:05	00:01:18	*001011	76780300
21-Ene-2010 08:42:09	00:01:42	*001008	3017010734
21-Ene-2010 08:42:12	00:00:30	*001012	76370987
21-Ene-2010 08:44:08	00:01:06	*001013	76377525
21-Ene-2010 08:45:04	00:00:42	*001005	76398930
21-Ene-2010 08:45:11	00:00:30	*001013	76377525
21-Ene-2010 08:45:12	00:00:42	*001012	76521818
21-Ene-2010 08:48:00	00:01:00	*001010	76385747
21-Ene-2010 08:48:01	00:01:24	*001014	76341059
21-Ene-2010 08:48:23	00:02:24	*020001	2628
21-Ene-2010 08:52:06	00:00:54	*001008	76521456
21-Ene-2010 08:52:16	00:00:42	*001007	76336233
21-Ene-2010 08:53:08	00:01:06	*001005	3153583476
21-Ene-2010 08:54:07	00:02:00	*001009	55646142
21-Ene-2010 08:55:13	00:01:00	*001009	55646142
21-Ene-2010 08:56:02	00:00:30	*001001	76387526
21-Ene-2010 08:56:10	00:00:06	*001004	76574665
21-Ene-2010 08:59:01	00:02:00	*001004	76574665
21-Ene-2010 08:59:15	00:00:48	*001010	76461621
21-Ene-2010 09:00:12	00:00:42	*001013	55646142

Total de Llamadas 62

Fuente: Tomado de software de administración *DALÍ*.

ANEXO F. Guía de usuario y reportes utilizando el *software* ASA.

El ASA es un emulador de terminal que permite administrar el *CM*, por lo tanto, los comandos que se presentan son del *CM* y no del ASA como tal. Es importante entender que el manejo del *CM* es algo que se aprende por la experiencia y por la habilidad del administrador de experimentar e investigar acerca de su funcionamiento, ya que se trata de un *software* con gran cantidad de funcionalidades.

Una vez instalado el ASA en un equipo con acceso a la red privada de la universidad, se ingresa por el acceso directo ubicado en el escritorio (Figura F.1) o por el menú inicio. Lo primero que se solicita al ejecutar el programa por primera vez es crear los accesos a los diferentes servidores del *CM* (*Communication Manager*), a continuación aparece la opción para crear el acceso al *Voice System* (esta parte se encuentra de manera detallada en anteriores manuales que se encuentran en la División de Mantenimiento Tecnológico).

Figura F.1. Acceso directo ASA.



Luego en la barra de navegador, ubicada en la parte izquierda de la pantalla, se elige la opción *Advanced* y luego se selecciona la herramienta *Start Emulation* (Figura F.2), en seguida aparece la ventana de acceso (Figura F.3), en la cual se registra el *login ID* y el *password* para poder conectarse al servidor del *CM*.

Figura F.2. Barra de navegador.

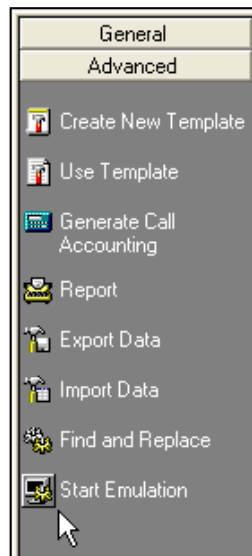
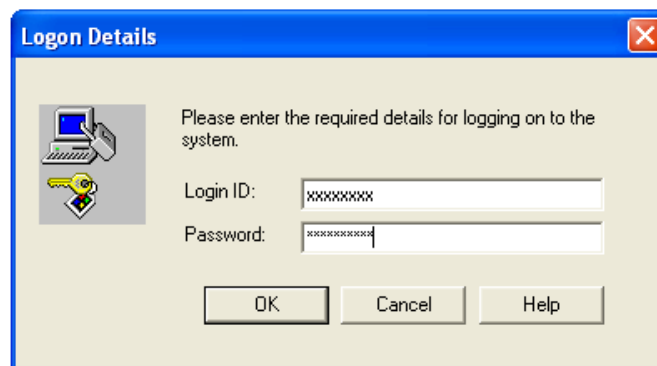
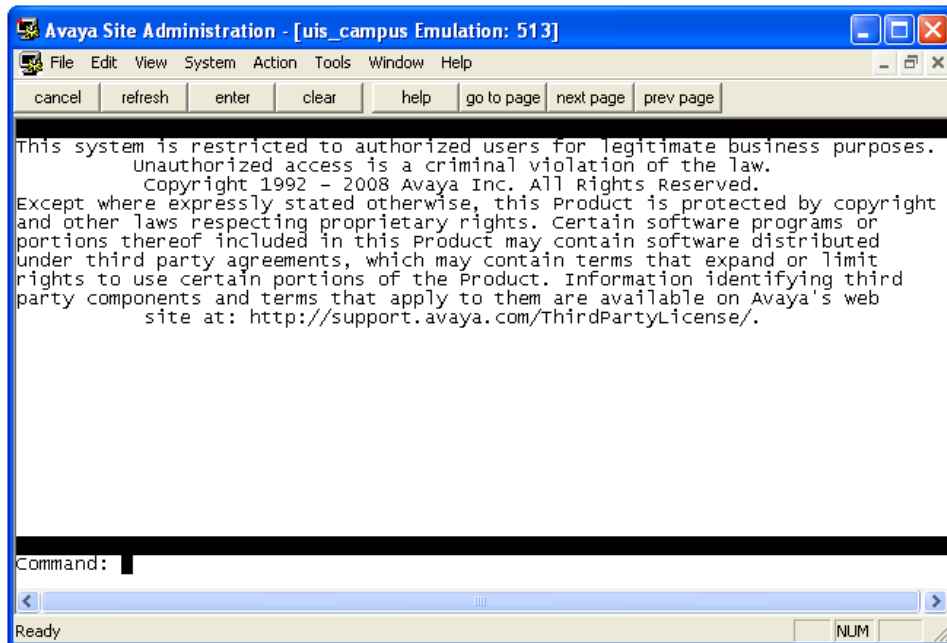


Figura F.3. Ventana de acceso.



A continuación aparece la ventana con el *workspace* de ASA (Figura F.4), dónde se pueden ingresar los diferentes comandos que se utilizan para extraer los reportes. Esta ventana también permite seleccionar el nombre de la sede (*Voice System*) que se desea monitorear, en la UIS se tienen servidores independientes para cada sede y se puede tener creados accesos para cada uno. Para éste caso el *Voice System* es: **uis_campus**.

Figura F.4. *Workspace* de ASA.



Comandos para los reportes más importantes.

Lo primero que se debe conocer es la estructura:

ACCIÓN - OBJETO - CUALIFICADOR

ACCIÓN: Define la operación principal de un conjunto de comandos que se utilizan para funciones específicas, por ejemplo: enlistar (*list*), agregar (*add*), remover (*remove*), cambiar (*change*)...etc. Para la toma de reportes la acción utilizada es *list*.

OBJETO: Se refiere al parámetro que se quiere aplicar a la acción, por ejemplo: mediciones (*measurements*), rendimiento (*performance*), extensión (*station*), vector (*vector*), grupos de búsqueda (*hunt-group*)...etc.

CUALIFICADOR: Se refiere a la acción específica a realizar. Generalmente para los reportes se tendrá que especificar uno de los siguientes aspectos: *yesterday-peak*, *today-peak*, o *last-hour*.

A continuación se mencionan los comandos que seguramente van a ser más utilizados por el administrador de la planta; la documentación de comandos complementarios se encuentra en manuales de AVAYA.

ANEXO F1. Command: *List measurements trunk-group summary <yesterday-peak/today-peak/last-hour>* y presione **Enter**.

Brinda mediciones de tráfico en horas pico del día de medición, para todos los grupos troncales creados en el sistema (Figura F1.1).

Existen 3 variantes para este reporte, que proporcionan: datos del día anterior “*yesterday-peak*”, del día actual “*today-peak*” y de la hora inmediatamente anterior “*last-hour*” al momento en que se tome la medición.

Figura F1.1. Reporte ASA “*list measurements trunk-group summary*”.

Switch Name: UIS CAMPUS														Date: 5:34 pm THU DEC 10, 2009	
TRUNK GROUP SUMMARY REPORT															
Peak Hour For All Trunk Groups: 900															
Grp No.	Grp Siz	Grp Type	Grp Dir	Meas Hour	Total Usage	Total Seize	Inc. Seize	Grp Ovf1	Que Siz	Call Qued	Que Ovf	Que Abd	Out Srv	% ATB	% Out Blk
1	30	isdn	two	900	517	466	466	0	0	0	0	0	0	0	0
2	30	isdn	two	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	30	isdn	two	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	0
4	30	isdn	two	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	30	isdn	two	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	30	isdn	two	1500	581	311	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	30	isdn	two	900	911	575	0	121	0	0	0	0	0	17	17
8	0	co	two	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	60	sip	two	900	77	214	65	0	0	0	0	0	0	0	0
21	10	sip	two	2300	0	0	0	0	0	0	0	0	10	100	0

Fuente: Tomado del software de administración ASA.

A continuación se describen los campos de este reporte [4]:

Grp No: Identifica el número del grupo troncal.

Grp Siz: Identifica la cantidad de líneas en el grupo o tamaño del grupo troncal.

Grp Type: En el caso de la UIS el grupo puede estar conformado por líneas analógicas (*co*), digitales (*did*, *diod*, *isdn*) o de protocolo de inicio de sesión (*sip-softphone*).

Grp Dir: Identifica si el grupo troncal es entrante (*inc.*), saliente (*out.*) o de dos vías (*two*).

Meas Hour: Es la hora en la cual el software captura el tráfico de llamadas más alto en el día.

Total Usage: Representa la medida de tiempo total (en CCS) cuando un grupo troncal se encuentra ocupado (con una llamada) durante la hora de mayor tráfico.

Total Seize: Número de intentos de llamadas entrantes o salientes que tomaron el grupo troncal, entre este tipo de llamadas se incluyen las salidas en falso, las no contestadas y las que en algún momento dieron tono de ocupado.

Inc. Seize: Número de llamadas entrantes que ingresaron o fueron transportadas por el grupo troncal.

Grp Ovfl: Son llamadas que buscan otro grupo de troncal para salir cuando el grupo principal se encuentra ocupado (estos grupos de desbordes son programables). Llamadas rechazadas por razones de autorización no son contabilizadas por este reporte.

En la tabla F1.1 se presentan los datos obtenidos en los días de medición.

Tabla F1.1. List measurements trunk-group summary.

Fecha	Trunk No. 1				Trunk No. 6				Trunk No. 7				Grp. Ovfl.
	Meas. Hour	Total Usage(CCS)	Total Seize	Inc. Seize	Meas. Hour	Total Usage(CCS)	Total Seize	Inc. Seize	Meas. Hour	Total Usage(CCS)	Total Seize	Inc. Seize	
07-dic-09	08:00	474	484	484	11:00	513	232	0	09:00	932	511	0	106
09-dic-09	09:00	517	466	466	15:00	581	311	0	09:00	911	575	0	121
10-dic-09	09:00	350	402	402	16:00	365	59	0	16:00	823	333	0	59
14-dic-09	10:00	460	408	408	15:00	475	179	0	09:00	911	520	0	32
15-dic-09	10:00	378	384	384	10:00	472	159	0	09:00	873	468	0	153
18-ene-10	11:00	544	460	460	16:00	65	86	0	09:00	520	659	0	0
21-ene-10	10:00	493	427	427	16:00	1	1	0	10:00	487	550	0	0
22-ene-10	10:00	449	424	424	09:00	1	2	0	09:00	506	551	0	2
25-ene-10	10:00	504	429	429	17:00	14	16	0	10:00	559	664	0	3
26-ene-10	16:00	502	411	411	15:00	3	3	0	10:00	572	666	0	0
27-ene-10	16:00	520	428	428	11:00	16	7	0	11:00	535	656	0	7
28-ene-10	09:00	537	460	460	15:00	11	14	0	11:00	520	631	0	0
03-feb-10	10:00	512	395	395	16:00	14	12	0	10:00	553	646	0	0
04-feb-10	10:00	523	362	362	16:00	189	220	0	10:00	458	525	0	38
05-feb-10	10:00	533	405	405	16:00	0	0	0	09:00	440	503	0	0
10-feb-10	09:00	519	362	362	17:00	0	1	0	09:00	461	580	0	0
11-feb-10	16:00	509	372	372	16:00	6	7	0	09:00	475	548	0	0
Promedio		489,65	416,41	416,41		160,35	77			619,76	563,88		

ANEXO F2. Command: List measurements call-summary y presione Enter.

Este reporte se muestra en la Figura F2.1, suministra un resumen de mediciones por hora, del tráfico de llamadas que maneja la planta en las últimas 24 horas al momento que es tomado el reporte.

Figura F2.1. Reporte ASA “list measurements call-summary”.

```

Switch Name: UIS CAMPUS                               Date: 5:14 pm WED JAN 27, 2010
CALL SUMMARY MEASUREMENTS
Summary of Last 24 Hours
-----# Calls Completed-----
Hour Voice Data Multi Service Total
1600 1999 0 0 0 1999
1500 2117 0 0 0 2117
1400 1753 0 0 0 1753
1300 298 0 0 0 298
1200 357 0 0 0 357
1100 2017 0 0 0 2017
1000 2094 0 0 0 2094
900 2181 0 0 0 2181
800 1599 0 0 0 1599
700 180 0 0 0 180
600 33 0 0 0 33
500 8 0 0 0 8
-----# Calls Completed-----
Hour Voice Data Multi Service Total
400 0 0 0 0 0
300 0 0 0 0 0
200 1 0 0 0 1
100 1 0 0 0 1
0 0 0 0 0 0
2300 0 0 0 0 0
2200 11 0 0 0 11
2100 23 0 0 0 23
2000 50 0 0 0 50
1900 131 0 0 0 131
1800 451 0 0 0 451
1700 1682 0 0 0 1682
    
```

Fuente: Tomado de software de administración ASA.

Calls Completed: Es el parámetro más representativo de este reporte, identifica el total de llamadas completadas durante la hora mostrada²². Las llamadas son contadas en la hora que son contestadas y no en la hora que finalizan [4].

En la tabla F2.1 se presentan los datos obtenidos en los días de medición.

Tabla F2.1. *List measurements call-summary.*

Call Summary Measurements								
	8:00 a.m.	9:00 a.m.	10:00 a.m.	11:00 a.m.	2:00 p.m.	3:00 p.m.	4:00 p.m.	5:00 p.m.
Fecha								
07-dic-09	1753	2099	2087	1624	1750	1704	1565	1483
10-dic-09	1294	1418	1397	1108	1083	1041	1074	1286
15-dic-09	1690	2056	2022	1598	1761	1934	1806	997
17-dic-09	1133	1546	1700	1420	1323	1380	1463	1050
18-ene-10	1544	2130	2078	1934	1661	1990	1805	1349
20-ene-10	1673	1979	1998	1655	1733	1727	1699	271
21-ene-10	1461	1998	1840	1676	1609	1712	1831	1538
22-ene-10	1393	1728	2066	1690	1648	1659	1767	1236
25-ene-10	1321	2084	2185	1954	1919	2058	1880	1812
26-ene-10	1499	2036	2226	1872	1796	2127	1902	1682
27-ene-10	1599	2181	2094	2017	1753	2117	1999	1764
28-ene-10	1590	2052	2067	2020	1963	1988	1756	1391
04-feb-10	1318	1701	1813	1541	1479	1715	1762	1429
05-feb-10	1474	1754	2047	1681	1654	1707	1562	1555
11-feb-10	1422	1787	1873	1415	1608	1780	1682	1380
Promedio	1477,60	1903,27	1966,20	1680,33	1649,33	1775,93	1703,53	1348,20

ANEXO F3. *Command: List measurements occupancy summary* y presione **Enter**.

El reporte denominado “*list measurements occupancy summary*” está definido como el porcentaje de tiempo en que el procesador está ocupado desarrollando procesamiento de llamadas, mantenimiento, administración y operaciones del sistema. Un reporte de este tipo se muestra en la Figura F4.1.

²²Tiempo inicial de la hora durante la cual el dato fue registrado.

Figura F3.1. Reporte ASA “*list measurements occupancy summary*”.

Switch Name: UIS CAMPUS		Date: 5:26 pm WED JAN 27, 2010										
OCCUPANCY SUMMARY MEASUREMENTS												
Peak Hour For Occupancy: 1600												
Meas Hour	Static Occ	CP Occ	SM Occ	Idle Occ	Total Calls	Tandem Calls	Total Conn	Intcom Atmpts	Inc Atmpts	Out Atmpts	Pnet Atmpts	
1600	1	1	3	95	1999	58	3556	2206	428	449	473	
1500	1	1	3	95	2117	90	3765	2229	408	569	559	
1400	1	1	3	95	1753	45	3163	1856	403	462	442	
1300	1	0	3	96	298	8	527	211	88	172	56	
1200	1	0	3	96	357	9	648	299	78	206	65	
1100	1	1	3	95	2017	33	3435	1929	441	663	402	
1000	1	1	3	95	2094	60	3708	2082	525	616	485	
900	1	1	3	95	2181	34	3686	2109	425	761	391	
800	1	1	3	95	1599	27	2675	1473	270	622	310	
700	1	0	3	96	180	6	357	184	36	89	48	

Fuente: Tomado de software de administración ASA.

La descripción de los campos para este reporte se presenta a continuación [4]:

Static Occ: Porcentaje de ocupación en procesos de alta prioridad en apoyo de procesamientos de llamadas, mantenimiento y administración, entre estos se clasifican verificaciones de coherencia, sistema de temporización, soporte del sistema operativo, además incluye algunos procesamientos de ocupación de llamadas por *BX25* y tráfico *ISDN-PRI*.

CP Occ: Porcentaje de ocupación tomado por los niveles de procesamiento de llamadas, como son procesamientos de *SMDR*, *DCS*, *ISDN* y otras interfaces adjuntas.

SM Occ: Es la cantidad de tiempo tomada por el procesador en actividades de menor prioridad, tales como procesos de administración y mantenimiento, registro de errores y supervisión de LED.

Idle Occ: Es la cantidad de tiempo en que el procesador no se utiliza.

Total Calls: Es el número total de llamadas completadas durante la hora de la lista del reporte. Las llamadas son contadas desde el momento en que son contestadas y no en el momento en que son cortadas.

Total Conn: Número de llamadas intentadas durante el intervalo de medición.

Las siguientes opciones son válidas como un intento de llamada:

- Un usuario levanta la bocina y cuelga antes de marcar cualquier dígito.

- Un usuario levanta la bocina, marca el número destino, suena el extremo remoto pero éste no responde, por tanto el usuario cuelga (sin respuesta).
- Un usuario levanta la bocina, marca el número destino, suena ocupado y cuelga.
- Un usuario levanta la bocina, marca el número destino y la llamada es contestada.
- Un usuario utiliza la conferencia dentro de una llamada.
- Cuando ocurre una llamada de entrada.
- Cuando hay un requerimiento de mantenimiento para una troncal saliente.

Intercom Atmpts: Este campo incluye la suma de dos tipos de llamadas. El primer tipo, son llamadas de extensión a extensión dentro de la misma planta. El segundo tipo, son llamadas parcialmente completadas donde un usuario levanta la bocina y cuelga antes de que le contesten. Esto incluye llamadas ocupadas y no contestadas.

Inc Atmpts: Es el número de llamadas entrantes (tomadas) desde la central pública.

Out Atmpts: Es el número de llamadas salientes (tomadas) hacia la central pública.

Pnet Atmpts: El número de líneas tomadas tanto entrantes como salientes, en redes privadas. La determinación de si una llamada es de red pública o privada depende del tipo de troncal.

El reporte *list measurements occupancy summary* nos permite conocer cómo está siendo utilizado el sistema además de:

- ✓ Supervisar el uso de recursos.
- ✓ Validar el perfil de uso del cliente (comparándolo con un estimado).
- ✓ Determinar tiempo de ocupación y disponibilidad.
- ✓ Determinar la ocupación del procesador y los niveles de llamadas cada hora durante las últimas 24 horas.

En las tablas F3.1, F3.2 y F3.3 se presentan los datos obtenidos en los días de medición.

Tabla F3.1. *List measurements occupancy summary.*

List measurements occupancy summary										
Fecha		Total Calls			Total Conn			Intcom Atmpts		
07-dic-09	Hora	09:00	10:00	08:00	10:00	09:00	14:00	10:00	09:00	14:00
	Cantidad	2099	2087	1753	3670	3631	3134	2162	2103	1907
10-dic-09	Hora	09:00	10:00	08:00	09:00	10:00	08:00	09:00	10:00	08:00
	Cantidad	1418	1397	1294	2613	2470	2286	1424	1374	1216
15-dic-09	Hora	09:00	10:00	15:00	09:00	10:00	15:00	09:00	10:00	15:00
	Cantidad	2056	2022	1934	3536	3475	3275	2109	2039	1914
17-ene-10	Hora	10:00	09:00	11:00	10:00	09:00	11:00	10:00	09:00	11:00
	Cantidad	1700	1546	1420	3273	3095	2779	1887	1785	1695
18-ene-10	Hora	09:00	10:00	15:00	09:00	10:00	15:00	10:00	09:00	15:00
	Cantidad	2130	2078	1990	3661	3631	3303	2090	1966	1891
20-ene-10	Hora	10:00	09:00	14:00	10:00	09:00	08:00	09:00	10:00	16:00
	Cantidad	1998	1979	1733	3476	3394	3113	1986	1956	1849
21-ene-10	Hora	09:00	10:00	16:00	09:00	10:00	16:00	09:00	16:00	15:00
	Cantidad	1998	1840	1831	3474	3158	3060	1963	1837	1828
22-ene-10	Hora	10:00	16:00	09:00	10:00	16:00	09:00	10:00	16:00	11:00
	Cantidad	2066	1767	1728	3559	3068	2981	2105	1897	1746
25-ene-10	Hora	10:00	09:00	15:00	10:00	09:00	15:00	10:00	09:00	11:00
	Cantidad	2185	2084	2058	3711	3486	3436	2188	2003	1996
26-ene-10	Hora	10:00	15:00	09:00	10:00	09:00	15:00	10:00	09:00	15:00
	Cantidad	2226	2127	2036	3812	3564	3511	2210	2090	2018
27-ene-10	Hora	09:00	15:00	10:00	15:00	10:00	09:00	15:00	16:00	09:00
	Cantidad	2181	2117	2094	3765	3708	3686	2229	2206	2109
28-ene-10	Hora	10:00	09:00	11:00	15:00	10:00	14:00	15:00	14:00	09:00
	Cantidad	2067	2052	2020	3613	3462	3453	2176	2060	2008
04-feb-10	Hora	10:00	16:00	15:00	10:00	16:00	15:00	10:00	09:00	15:00
	Cantidad	1813	1762	1715	3193	3034	2919	1873	1813	1791
05-feb-10	Hora	10:00	09:00	15:00	10:00	09:00	11:00	10:00	09:00	11:00
	Cantidad	2047	1754	1707	3600	3126	2966	2133	1923	1798
11-feb-10	Hora	10:00	09:00	15:00	10:00	09:00	15:00	10:00	09:00	15:00
	Cantidad	1873	1787	1780	3376	3131	3023	2131	1874	1846

Tabla F3.2. List measurements occupancy summary.

List measurements occupancy summary										
Fecha		Inc Atmpts			Out Atmpts			Pnet Atmpts		
07-dic-09	Hora	08:00	09:00	10:00	10:00	09:00	11:00	09:00	10:00	08:00
	Cantidad	484	454	418	636	617	544	457	454	387
10-dic-09	Hora	09:00	14:00	10:00	09:00	08:00	11:00	09:00	10:00	08:00
	Cantidad	402	393	389	444	429	402	343	306	300
15-dic-09	Hora	10:00	14:00	15:00	09:00	10:00	15:00	10:00	09:00	15:00
	Cantidad	384	355	349	621	580	562	472	463	450
17-ene-10	Hora	10:00	09:00	14:00	10:00	09:00	11:00	10:00	09:00	14:00
	Cantidad	501	487	451	516	475	456	369	348	301
18-ene-10	Hora	09:00	10:00	15:00	09:00	10:00	11:00	09:00	10:00	15:00
	Cantidad	521	508	461	659	601	563	515	432	391
20-ene-10	Hora	10:00	15:00	09:00	10:00	09:00	15:00	09:00	08:00	10:00
	Cantidad	432	404	386	620	534	533	488	476	468
21-ene-10	Hora	09:00	10:00	11:00	09:00	10:00	11:00	10:00	09:00	14:00
	Cantidad	435	427	364	672	550	536	436	404	404
22-ene-10	Hora	10:00	09:00	14:00	10:00	09:00	14:00	10:00	15:00	14:00
	Cantidad	424	366	354	559	553	550	471	422	372
25-ene-10	Hora	10:00	14:00	08:00	10:00	15:00	09:00	15:00	09:00	16:00
	Cantidad	429	420	416	667	654	640	454	443	337
26-ene-10	Hora	10:00	11:00	16:00	10:00	09:00	15:00	15:00	10:00	16:00
	Cantidad	424	420	411	666	642	574	514	512	483
27-ene-10	Hora	10:00	11:00	16:00	09:00	11:00	08:00	15:00	10:00	16:00
	Cantidad	525	441	428	761	663	622	559	485	473
28-ene-10	Hora	15:00	09:00	14:00	11:00	10:00	09:00	15:00	10:00	14:00
	Cantidad	474	460	422	631	603	576	458	438	422
04-feb-10	Hora	15:00	14:00	10:00	16:00	10:00	11:00	10:00	15:00	16:00
	Cantidad	388	363	362	592	563	457	395	327	322
05-feb-10	Hora	10:00	14:00	15:00	10:00	09:00	16:00	10:00	15:00	08:00
	Cantidad	405	378	376	632	503	484	430	345	342
11-feb-10	Hora	11:00	16:00	09:00	09:00	14:00	10:00	10:00	15:00	08:00
	Cantidad	456	372	348	548	530	511	400	395	372

Tabla F3.3. List measurements occupancy summary.

Fecha	Static Occ	PC Occ	SM Occ	Idle Occ
07-dic-09	1	2	3	94
09-dic-09	1	1	3	95
10-dic-09	1	1	3	95
14-dic-09	1	1	3	95
15-dic-09	1	1	3	95
16-dic-09	1	2	4	93
18-ene-10	1	2	3	94
20-ene-10	1	1	3	95
21-ene-10	1	2	3	94
22-ene-10	1	2	3	94
25-ene-10	1	1	3	95
26-ene-10	1	1	3	95
27-ene-10	1	1	4	94
28-ene-10	1	1	3	95
03-feb-10	1	1	3	95
04-feb-10	1	2	3	94
05-feb-10	1	1	3	95
10-feb-10	1	1	3	95
11-feb-10	1	2	3	94
Prom. Total	1	1,33	3,11	94,56

ANEXO F4. Command: *List measurements attendant group* y presione *Enter*.

El reporte llamado “*list measurements attendant group*” es usado para determinar la calidad de servicio que se presta a los clientes que hacen uso del conmutador telefónico, y facilita la supervisión del grupo de consolas que se encuentran en operación. Muestra información de la hora de mayor congestión para el día anterior, día actual y hora inmediatamente anterior a la toma del reporte, como se puede apreciar en la Figura F4.1.

Figura F4.1. Reporte ASA “*list measurements attendant group*”.

Grp		Meas	Calls					Time			Time	Speed	
Siz	Hour	Ans	Abnd	Qued	H-Abd	Held	Avail	Talk	Held	Abnd	Ans(sec)		
4	1700	53	42	49	0	44	14	11	1	45	29	YEST PEAK	
4	1000	133	69	159	0	126	15	37	6	39	29	TODAY PEAK	
4	1600	81	29	50	0	75	32	20	2	26	18	LAST HOUR	

Fuente: Tomado de software de ASA.

A continuación se describe los parámetros más representativos del *list measurements attendant group* [4]:

Grp siz: Tamaño del grupo. Número de consolas que son administradas bajo este grupo.

Meas Hour: Hora de medición (hora de mayor tráfico).

Call Ans: Llamadas contestadas. Número de llamadas contestadas por la(s) operadora(s) en el grupo. Llamadas marcadas directamente (internas o externas) a la extensión de los agentes, no incrementan este valor.

Calls Aband: Llamadas abandonadas. Número de llamadas que llegan al centro de atención pero la persona que llama cuelga antes de ser atendida por una operadora. Este total incluye llamadas abandonadas en la cola de la operadora.

Calls Qued: Llamadas en cola. Número de llamadas que se encuentran en cola, debido a la no-disponibilidad del grupo de operadoras. Una llamada esta en cola cuando:

- Ingresa en el instante en que la operadora esta contestando otra llamada.
- Cualquiera de las operadoras se encuentra en posición de ocupada y la(s) otra(s) no alcanza(n) a contestar el flujo de llamadas entrantes.
- Las llamadas son cubiertas por una ruta de cobertura (*coverage path*). Ejemplo, consolas que se encuentran en servicio nocturno.

Calls H-Abd: Llamadas abandonadas en espera (*Calls Held-Abandon*). Número de llamadas que abandonaron mientras la llamada está en modo de espera.

Calls Held: Llamadas en espera. El número de llamadas que han sido contestadas y seguidamente han sido puestas en espera.

Time Avail: Tiempo disponible. Indica la disponibilidad de las operadoras para contestar llamadas. El tiempo no es acumulable cuando está activado el servicio nocturno, la operadora está ocupada con una llamada saliente o el auricular está desconectado. Este parámetro se da en unidades de CCS.

Talk Time: Tiempo de conversación. Tiempo promedio en el cual las operadoras están hablando. Este parámetro se encuentra en unidades de CCS. El tiempo de conversación no comienza a contabilizarse hasta el momento en que la llamada es contestada por la operadora.

Time Held: Tiempo en espera. Es el tiempo total en segundos, en el cual los agentes tienen llamadas en espera.

Time Abnd: Tiempo de abandono. Tiempo promedio en segundos en que las llamadas están en cola y/o timbran en la operadora antes que el usuario cuelgue.

Speed Answer (seg): Velocidad de respuesta. Tiempo promedio desde cuando la llamada llega a las consolas, hasta que es contestada por las operadoras.

En la tabla F4.1 se presentan los datos obtenidos en los días de medición.

Tabla F4.1. List measurements attendant group.

Fecha	Calls					Time			Time Abandoned	Speed Answered
	Answered	Abandoned	Queue	Calls H-aband	Held	Available	Talk (CCS)	Held (seg)		
07-dic-09	168	24	116	0	163	20	34	4	22	15
09-dic-09	124	15	72	0	107	26	29	2	22	11
10-dic-09	76	13	45	0	67	28	33	7	35	15
14-dic-09	152	10	74	0	129	28	28	3	6	9
15-dic-09	86	28	67	0	90	27	28	6	21	17
16-dic-09	119	18	74	0	119	23	27	5	18	13
18-ene-10	143	26	130	0	134	8	35	4	42	24
20-ene-10	133	69	159	0	126	15	37	6	39	29
21-ene-10	119	34	93	0	113	17	31	2	30	23
22-ene-10	122	24	79	0	106	23	32	5	22	15
25-ene-10	132	25	101	0	107	16	39	4	40	20
26-ene-10	116	25	90	1	108	22	33	6	27	21
27-ene-10	121	36	106	0	122	20	35	6	34	27
28-ene-10	144	29	120	0	140	17	41	8	25	22
03-feb-10	86	36	79	0	92	18	39	10	43	24
04-feb-10	90	31	67	0	91	27	31	7	26	26
05-feb-10	111	27	81	0	110	23	30	6	34	23
10-feb-10	93	28	67	0	83	28	27	4	38	22
11-feb-10	91	22	43	0	84	31	26	5	28	14
Promedio	117,16	27,37	87,53	0,05	110,05	21,95	32,37	5,26	29,05	19,47

ANEXO F5. Command: List measurements attendant positions y presione **Enter**.

Este reporte muestra las mediciones en hora pico de los tiempos para cada una de las operadoras que se encuentran inscritas dentro del grupo (aplica solo a las 2 operadoras). Se utiliza para evaluar el desempeño del personal, y para identificar cuando una formación adicional puede ser necesaria [4].

En la Figura F5.1 se muestra un reporte típico de medidas de posiciones individuales.

Figura F5.1. Reporte ASA "list measurements attendant positions".

```

Switch Name: UIS CAMPUS                               Date: 5:13 pm WED JAN 20, 2010
ATTENDANT POSITIONS MEASUREMENTS
Yesterday's Peak                                     Today's Peak                                         Last Hour
Meas Hour: 1700                                     Meas Hour: 1000                                     Meas Hour: 1600
Attd ID  -----Time-----  Calls  -----Time-----  Calls  -----Time-----  Calls
          Avail Talk Held Ans  Avail Talk Held Ans  Avail Talk Held Ans
1         7       6       1       29      8       17       4       77     17       8       1       43
2         7       5       0       24      7       20       2       56     15      12       1       38
3         0       0       0       0        0       0       0       0        0       0       0       0
4         0       0       0       0        0       0       0       0        0       0       0       0
    
```

Fuente: Tomado de software de administración ASA.

Attd. ID: Número de operadora que compone el grupo. Esta entre 1 y el total de consolas.

Time Talk: Tiempo de conversación. Tiempo promedio en el cual la operadora está hablando. Este parámetro se encuentra en unidades de CCS.

Time Held: Tiempo en espera. Es el tiempo total en segundos en el cual las llamadas están en espera (hold).

Time Avail: Tiempo disponible. Tiempo total en el cual la consola estuvo disponible para recibir llamadas (Medido en CCS).

Call Answer: Llamadas contestadas. Número de llamadas contestadas por operadora. Llamadas colocadas individualmente en la extensión de la operadora o en el hunt group no incrementa este valor.

ANEXO F6. Command: *List performance attendant (yesterday/today)* y presione *Enter*.

El informe arrojado por el comando “*list performance attendant*” muestra la velocidad promedio de respuesta de las consolas del grupo de operadoras, por horas durante el día anterior o el día actual a la medición [4].

La Figura F6.1 muestra un reporte típico y a continuación se presenta la descripción de cada uno de los campos presentes en éste.

Figura F6.1. Reporte ASA “*list performance attendant*”.

Switch Name: UIS CAMPUS		Date: 6:02 pm FRI FEB 5, 2010																
ATTENDANT SPEED OF ANSWER																		
Meas	-----Average Speed of Answer (sec) -----													Speed				
Hour	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	100	200	Ans(sec)
0																		0
100																		0
200																		0
300																		0
400																		0
500																		0
600																		0
700																		0
800	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	30
900	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24
1000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	32
1100	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	16

Fuente: Tomado de software de administración ASA.

Meas Hour: Hora de la medición. Es la hora de inicio de almacenamiento de los datos a ser promediados.

Average Speed of Answer (seg): Velocidad de respuesta. Muestra la gráfica en segundos de la velocidad de respuesta por parte del grupo de consolas.

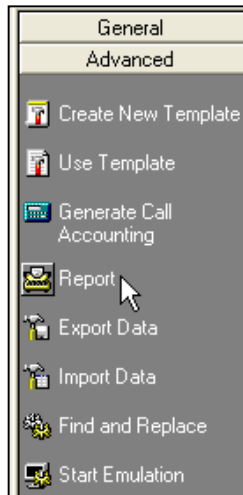
Speed Ans (sec): Velocidad de respuesta. El promedio de velocidad de respuesta que es desplegado numéricamente.

ANEXO F7. Configuración del ASA para toma de reportes automática.

El software ASA permite extraer de forma automática diferentes clases de reportes; a continuación se detalla el procedimiento para guardar los reportes los días, lugar y a las horas determinadas por el administrador.

Ubicados en la ventana inicial de ASA se selecciona en la opción *Advanced* el ícono *Report* como se muestra en la Figura F7.1.

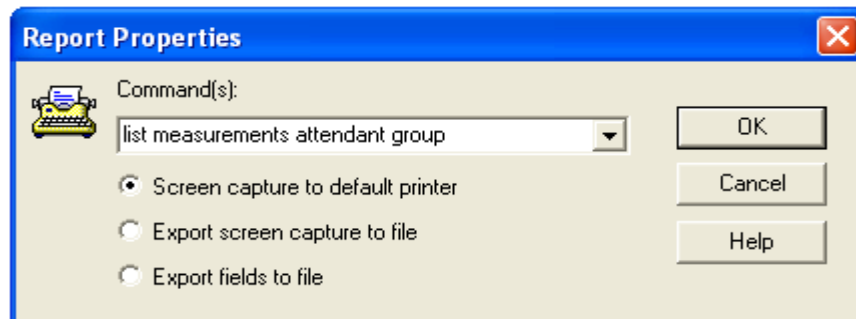
Figura F7.1. Barra de navegador.



Desplegándose la ventana de la Figura F7.2 que permite introducir el comando del reporte, ejemplo *“list measurements attendant group”* y escoger la forma como se desea exportar el archivo:

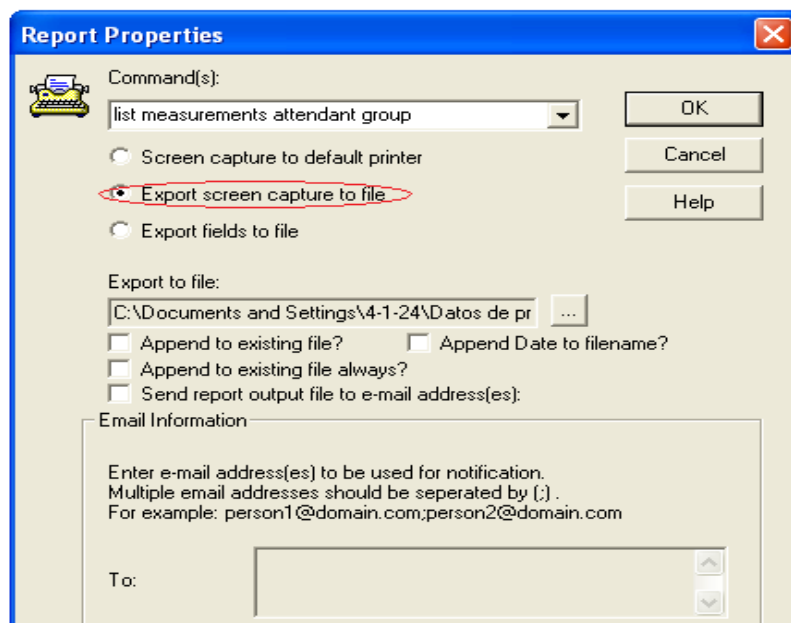
- *Screen capture to default printer*: Exporta el reporte a formato .pdf.
- *Export screen capture to file*: Exporta el reporte a formato .txt.
- *Export fields to file*: Exporta solo los campos a un archivo .txt.

Figura F7.2. Ventana general de propiedades de reportes.



Se sugiere escoger la segunda opción porque presenta toda la información del reporte (Figura F7.3), además se debe determinar la ubicación donde quedará guardado el archivo en la opción *Export to file*. La opción *Export screen capture to file* también permite enviar el archivo por medio de correo electrónico.

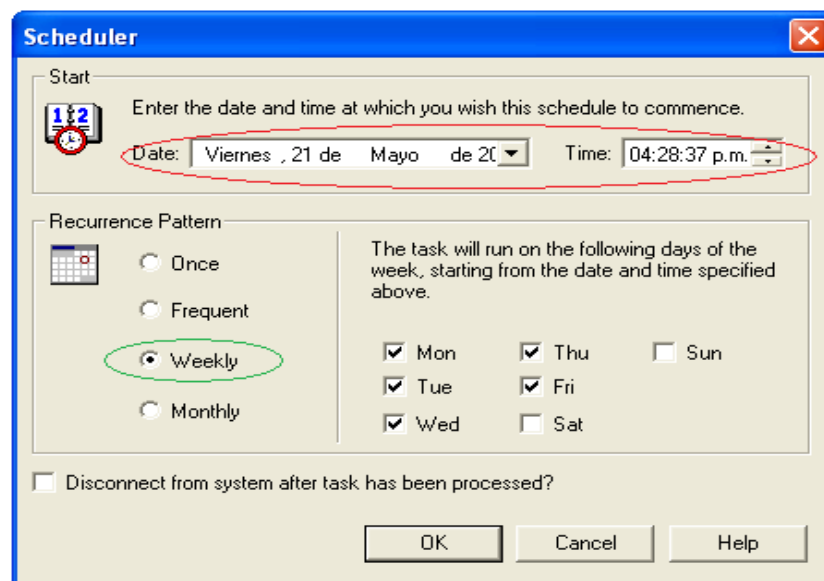
Figura F7.3. Ventana de propiedades del reporte.



La siguiente ventana (Figura F7.4) permite la programación (scheduler). El primer paso es escoger el día y hora de inicio de la toma de reportes, la segunda acción es decidir el patrón de recurrencia (Recurrence pattern):

- Once: Una vez
- Frequent: Frecuente.
- Weekly: Semanalmente.
- Monthly: Mensualmente.

Figura F7.4. Ventana de programación.



ANEXO G. Distribución de equipos en los diferentes edificios de la sede principal de la UIS.

ANEXO G1. Centro de cableado principal (*rack centric*).

Cantidad	Equipo
3	Media Gateway G650
2	Servidor <i>Communication Manager</i> S8730
1	Servidor SIP
1	Servidor <i>Intuity Audix</i>
1	Servidor de Tarificación Dalí

Media Gateway G650

Especificaciones físicas

- Dimensiones (L x A x P): 14" x 19" x 22"
(360 mm x 480 mm x 560 mm)
- Peso: 35-39 lb. (16-18 kg)
- Energía: 2 entradas de CA, 1 entrada de CC
 - CA: 100-120 VCA a 50 Hz – 60 Hz, 9.0 Amp. máx.
 - AC: 200-240 VCA a 50 Hz – 60 Hz, 4.5 Amp. máx.
 - CC: -48 VCC (-40 VCC a -60 VCC), 21.0 Amp. máx.

Especificaciones ambientales

- Temperatura de funcionamiento: 41° F - 104° F
(+5° C - 40° C)
- Humedad: 10% – 90% de humedad relativa, no condensada a menos de 10 617 pies (3326 metros)

Servidores de medios soportados

- S8500 o S8700 Media Server en Communication Manager 2.0 o superior

Opciones de disponibilidad y configuraciones soportadas

- Conexión directa
- Conexión IP: disponibilidad estándar/dúplex
- Etapa de centro de múltiples conexiones: disponibilidad estándar/dúplex/crucial
- Etapa de centro ATM de múltiples conexiones: disponibilidad estándar/dúplex/crucial

Compatibilidad telefónica

- Teléfonos analógicos Avaya de serie 6200/2500
- Dispositivos de tip/ring (punta/anillo) analógicos como teléfonos de una única línea, módems o máquinas de fax de grupo 3
- Teléfonos digitales Avaya de serie 6400/8400
- Teléfonos IP Avaya de serie 4600
- IP Softphone Avaya R2.0+
- Avaya IP Agent
- Avaya Soft Console
- Avaya DEFINITY® inalámbrica
- Avaya Transtalk®
- Avaya CALLMASTER®

Servidor *Communication Manager S8730*

La plataforma de Servidores de medios S8700 usa el sistema operativo Linux y corre el software de Communication Manager basado en el legendario procesador de DEFINITY, conservando la mayor parte de sus características, siendo extendido con mayor capacidad. Los Servidores 87XX Están diseñados para ser instalados en un armario estándar de 19" y siempre vienen pareados, es decir al pedir un sistema 87XX nos entregarán siempre 2 servidores. La capacidad máxima es de 44000 puertos distribuidos en 36.000 estaciones, de ellas, 12.000 pueden ser IP y hasta 8.000 troncales. El Servidor de medios S87XX puede configurarse en modo Duplex para proveer a la empresa del mayor nivel de fiabilidad y supervivencia usando redundancia en los servidores mediante software o hardware de duplicación, la red, los sistemas de alimentación e incluso enlaces

de fibra para conseguir llegar hasta el 99,999% de tiempo activo. La conectividad con los Media Gateways y Port Networks se realiza de forma similar al S8500, si bien tiene implementaciones que mejoran la fiabilidad y la supervivencia.

Especificaciones de hardware:

- Procesador P4 de 3,06 GHz.
- 512 MB de memoria
- Unidad de disco duro SCSI de 72 GB a 10.000 RPM
- puertos 10/100/1000 Ethernet en la placa madre para soportar enlaces de control de redes IPSI, acceso de servicio y administración.
- Dos puertos USB, uno de los cuales se usa para una conexión de módem y el otro para conectar la unidad Compact Flash.

Definity e Intuity Audix

Es un sistema de mensajes de correo de voz que opera como componente insignia del Servidor de Comunicaciones Empresarial DEFINITY ECS.

- DEFINITY AUDIX

Este sistema de mensajería de voz de fácil uso proporciona 24 horas al día de acceso desde el escritorio o desde una llamada externa. Los llamantes pueden ser saludados en dos idiomas diferentes, seleccionando la opción conveniente. Message Manager™ le permite acceder a los mensajes desde el PC de una forma fácil.

- Avaya INTUITY AUDIX es un verdadero servidor de mensajería multimedia que proporciona voz y envío de fax a través de la integración con el correo electrónico.

Message manager release 5.0 integrado en el servidor *IA 770 Intuity™ Audix messaging* es una aplicación que proporciona buzón de voz, fax e interconexión con servidor de mail.

Avaya™ Communication Manager

Enterprise Class IP Solutions (ECLIPS), se diseñó para activar IP en cualquiera de los sistemas DEFINITY® existentes o para poder usar los servidores IP600 o una combinación de ambos. Avaya introduce el software Communication Manager, potente evolución del software incluido en DEFINITY para adaptarlo tanto a los Media Servers como a los Media Gateways, permitiendo a las empresas evolucionar hacia redes convergentes, a una escalabilidad distribuida y con un rendimiento muy superior.

Avaya™ Integrated Management Suite es un conjunto de herramientas de gestión de sistemas y redes, diseñado para la gestión de redes convergentes, permite mayor selección de dispositivos en las comunicaciones IP dentro y fuera de la oficina.

Software communication manager 5.1 implementado en el servidor *S8730 media server* que cumple, entre otras funciones:

- Monitorización y administración del sistema.
- Manejo básico de distribución de llamadas.
- Manejo básico de *Call Center* (Instituto de lenguas).

ANEXO G2. Dispositivos activos en centros de cableado por edificio.

Edificio	Ubicación	Cant	Tipo de dispositivo	Marca	modelo	puertos
Camilo Torres	Post-grados	1	Switch	Lucent	Cajun P333T	24
Camilo Torres	Post-grados	1	Switch	Avaya	P334T	48
Camilo Torres	Post-grados	1	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
Camilo Torres	Post-grados	1	Hub	Ungermann-Bass	AH1600M	
Camilo Torres	Post-grados	2	Hub	Planet	DH1601	16
Camilo Torres	Lab. Livianos	3	Hub	Planet	DH1601	16
Camilo Torres	Lab. Livianos	3	Switch	Avaya	Cajun P333T	24
Camilo Torres	Mat. 110	4	Switch	Avaya	P333T	24
Camilo Torres	Aud.Demo.Fís.	1	Hub	Trendnet	TE 100S24	24
Camilo Torres	Aud.Demo.Fís	1	Conv. medios	Planet		
Camilo Torres	Aud.Demo.Fís	1	Hub	QPCOM	QP308R	8
Camilo Torres	Aud.Demo.Fís	1	Hub	Planet	DH2401	24
Ing. Mecanica	Ing. Mecanica	1	Switch	Lucent	Cajun P333T	24
Ing. Mecanica	Ing. Mecanica	1	Hub	Planet	DH2401	24
Ing. Mecanica	Ing. Mecanica	1	Hub	SMC EZ	5616 DS	16
Coliseo	Coliseo	1	Hub	Planet	DH1601	16
Coliseo	Coliseo	1	Conv. medios	Planet		
A. Luis A Calvo	A. Luis A Calvo	1	Switch	Lucent	P333T	24
A. Luis A Calvo	A. Luis A Calvo	1	Modem ADSL	Ericsson	HM230dp	

Edificio	Ubicación	Cant.	Tipo de dispositivo	Marca	modelo	puertos
Administración	Ala Occidental	1	Hub	SMC	5616 DS	16
Administración	Ala Occidental	1	Hub	Planet	DH2401	24
Administración	Ala Occidental	2	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
Administración	Ala Occidental	1	Hub	smc	5616 DS	16
Administración	Ala Occidental	1	Hub	D-Link	DFE-916DX	16
Administración	Ala Occidental	3	Switch	Avaya	Cajun P333T	24
Administración	Ala Occidental	1	hub	Ungermann-Bass	AH1600M	16
Administración	Ala Oriental	2	Switch	Avaya	P333T	24
Administración	Ala Oriental	1	Hub	Ungermann-Bass	AH-1600M	24
Administración	Ala Oriental	1	Hub	Planet	DH2401	24
Administración	Ala Oriental	3	Hub	3COM	Baseline 2024	24
C. humanas	Humanidades	1	Switch	Lucent	P333T	24
C. humanas	Humanidades	1	Hub	Planet	DH2401	24
C. humanas	Humanidades	1	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
C. humanas	Humanidades	1	Hub	Compaq Netelligent	3024	24
C. humanas	Humanidades	1	Hub	SMC	5616DS	16
C. humanas	Humanidades	1	Hub	Planet	DH1601	16
C. humanas	Humanidades	1	Hub	Planet	FNSW – 2401	24
C. humanas	Salud Ocup.	1	Hub	Planet	DH1601	16
C. humanas	Salud Ocup.	1	Hub	Compaq Netelligent	3024	16
C. humanas	INSED piso 1	1	Switch	Avaya	P333T	24
C. humanas	INSED piso 1	1	Switch	Allied Telesyn	GS950	24
C. humanas	INSED piso 1	2	Hub	QPCOM	10/100	24
C. humanas	INSED	1	Switch	Allied Telesyn	AT-GS950/24	24
C. humanas	INSED	1	Switch	Lucent	Cajun P333T	24
Bienest. Univ.	PISO 1	1	Switch	Avaya	P333T	24
Bienest. Univ.	PISO 1	1	Hub	Planet	DH1601	16
Bienest. Univ.	Psicorientación	1	Hub	QPCOM	10/100	24
Bienest. Univ.	Psicorientación	1	Hub	3COM	Baseline 2024	24
ASEDUIS	LA PERLA	1	Hub	QPCOM	QP-716A	16
Mat. antigua	Rack Principal	2	Hub	SMC	5616DS	16
Mat. antigua	Rack Principal	1	Switch	Lucent	Cajun P333T	24
Mat. antigua	Gabinete P 3	1	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
Mat. antigua	Gabinete P 3	1	Hub	3COM	Baseline 2024	24
Ing. Industrial	Ing. Industrial	3	Switch	Lucent	P333T	24
Ing. Industrial	Ing. Industrial	1	Hub	Planet	DH2401	24
Ing. Industrial	Secretaría	1	Switch	Lucent	Cajun P333T	24
Ing. Industrial	Secretaría	1	Hub	QPCOM	QP-724C	24
Eléct. Antigua	Rack Principal	1	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
Eléct. Antigua	Rack Principal	1	Switch	Lucent	Cajun P333T	24
Eléct. Antigua	Armónicos	1	Hub	Dell PowerConnect	2124	24
Eléct. Antigua	Lab. Esp. Tel.	1	Switch	D-Link	DES-3326SR	24
Eléct. Antigua	Salon 205	1	Switch	3Com	Superstack 3 3226	24

Edificio	Ubicación	Cant	Tipo de dispositivo	Marca	modelo	puertos
FAVUIS-CAP.	Rack Principal	1	Switch	Avaya	Cajun P333T	24
FAVUIS-CAP.	Rack Principal	1	Router	Advantek Networks	Wireless Broadband	4
FAVUIS-CAP.	Rack Principal	1	Hub	QPCOM	QP-724	24
FAVUIS-CAP.	Rack Principal	1	Modem ADSL	Ericsson	HM230dp	-
Caract / Mat	PISO 1	1	Switch	Avaya	P333T	24
Caract / Mat	PISO 2	1	Switch	Avaya	C363T	24
Caract / Mat	PISO 2	1	Conv. de medios	-	-	-
Daniel Casas	ARTES	1	Switch	Lucent	P333T	24
CICELPA	CICELPA	1	Switch	Lucent	P333T	24
CICELPA	CICELPA	1	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
Fed. Mamitza	DISEÑO IND.	1	Switch	Avaya	P333T	24
Fed. Mamitza	DISEÑO IND.	1	Hub	Planet	DH2401	24
Físico-Mec.	CIDLIS	1	Hub	Dell PowerConnect	3324	24
Físico-Mec.	CIDLIS	1	Hub	TRENDNET	TE 2620	24
Físico-Mec.	Lab. PesadosP3	2	Hub	Dell PowerConnect	3324	24
Físico-Mec.	Lab. PesadosP3	1	Conv. medios	-	-	-
Físico-Mec.	Lab. PesadosP3	1	Hub	3COM	Baseline 2024	24
Físico-Mec.	Lab. PesadosP3	1	Hub	Ungermann-Bass	ACCESS/STA	16
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	1	Hub	NetGear	DS254	24
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	1	Hub	3COM	Superstack II	12
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	1	Hub	3COM	Baseline 2024	24
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	2	Hub	Planet	DH2401	24
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	2	Hub	Compaq Netelligent	2016	16
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	1	Hub	SMC	5616DS	16
Físico-Mec.	Lab.pesadosR-1	2	Switch	Avaya	Cajun P333T	24
Físico-Mec.	Geomática	1	Switch	Avaya	Cajun P333T	24
Físico-Mec.	Geomática	2	Hub	3COM	Baseline 2024	24
Físico-Mec.	Geomática	2	Hub	Planet	DH2401	24
Físico-Mec.	Geomática	2	Hub	Dell PowerConnect	3324	24
Físico-Mec.	Sala comp.Mec.	2	Switch	Avaya	C363T	24
Jorge Bautista	Rack geologia		Conv. medios	Planet	-	-
Jorge Bautista	Rack geologia	2	Hub	Planet	DH2401	24
Jorge Bautista	PETROLEOS	2	Switch	Avaya	P333T	24
Jorge Bautista	PETROLEOS	7	Hub	Planet	DH1601	16
CENTIC	Piso1 rack 1-2	5	Switch	Extreme networks	Summit 200-48	48
CENTIC	Piso 2	5	Switch	Extreme networks	Summit 200-48	48
CENTIC	Piso3 rack 1-2	5	Switch	Extreme networks	Summit 200-48	48
CENTIC	Piso 4	3	Switch	Avaya	C364T	48
Biblioteca	B.datos piso 2	2	Switch	Avaya	P333T	24
Biblioteca	Procesos TEC.	1	Switch	Lucent	P333T	24
Biblioteca	Procesos TEC.	1	Hub	3COM	Baseline 2024	24
Ing Quimica	Ing Quimica	1	Switch	Lucent	P333T	24
Ing Quimica	Ing Quimica	2	Hub	3COM	Superstack PS	24
Planta Física	Piso 1	1	Switch	Lucent	P333T	24
Planta Física	Piso 1	1	Hub	Planet	DH1601	16