

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



**“SISTEMA DE INTERCOMUNICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
ARCHIVOS APLICADO A LAS TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA EMPRESA
PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA JULIACA S.A. 2012”**

TESIS

PRESENTADA POR

Bach. HENRY PARI MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

PUNO – PERÚ

2013



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



TESIS
“SISTEMA DE INTERCOMUNICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS, APLICADO A LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA JULIACA S.A. 2012”

Presentada por:
 Bach. HENRY PARI MAMANI

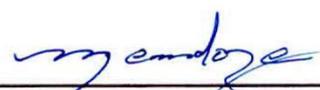


A la Coordinación de Investigación de la Facultad de Ingeniería Estadística e Informática de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

APROBADA POR:

PRESIDENTE : 
 Mg. EMMA O. AZANERO DE AGUIRRE

PRIMER MIEMBRO : 
 M.Sc. CHARLES I. MENDOZA MOLLOCONDO

SEGUNDO MIEMBRO : 
 M.Sc. PERCY HUATA PANCA

DIRECTOR : 
 Dr. VLADIMIRO IBAÑEZ QUISPE

ASESOR : 
 M.Sc. FREDY H. VILLASANTE SARAVIA

Área: Informática
 Tema: Sistemas de información
 Fecha de sustentación: 28/12/2012 **2013**

DEDICATORIAS

A mis amados padres Baltazar e Isabel, por su inmenso apoyo, sacrificio, comprensión, brindado en mi formación y en mi vida personal, por alentarme a seguir adelante en todo aquello que emprendo, por sus sabios consejos para poder llegar a ser un mejor ser humano, y darme el privilegio de estudiar una profesión.

A mi Querida hija Kristel Gaara por ser el pilar de mis Emociones e Inspiración, por ser el motivo de ser cada día mejor, con mayores aspiraciones y superar mi capacidad intelectual.

A mis queridos hermanos Vilma, Nery, Ronal, por su paciencia, comprensión, alentarme a seguir adelante en el cumplimiento de mis Metas, e inspirarme esta investigación y culminarla satisfactoriamente.

HENRY PARI

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la oportunidad de vivir la felicidad en su plenitud y poder mostrarles
mí cariño a quienes más quiero.

MIL GRACIAS.

A LOS DOCENTES DE LA FACULTAD:

Por el apoyo y enseñanzas que me brindaron durante mi paso por la Facultad,
en los buenos y malos momentos que me tocó vivir.

MIL GRACIAS.

Y a todos aquellos que en su momento apoyaron mi formación profesional

GRACIAS.

HENRY PARI

ÍNDICE

	PAG.
DEDICATORIAS	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. FORMULACION DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4. HIPÓTESIS.....	5
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.2. BASE TEÓRICA.....	10
2.2.1. VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)	10
2.2.2. MESANJEROS INSTANTANEOS.....	34
2.2.3. TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS (REDES P2P).....	38
2.2.4. TIC´S(Tecnologías de Información y Comunicaciones)	40
2.2.5. CLASES Y OBJETOS	45
2.2.6. UML UNIFIED MODELING LANGUAGE.....	47
2.2.7. ARQUITECTURA CLIENTE – SERVIDOR	49
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS	50
2.3.1. RED LAN (Local Area Network)	50
2.3.2. SOCKET.....	50
2.3.3. INTERCOMUNICACION	51
2.3.4. VELOCIDAD DE TRANSMISION DE VOZ Y DATOS.....	51
2.3.5. TAMAÑO DE ARCHIVO.....	51
2.3.6. TIPO DE ARCHIVO.....	52
2.3.7. EXPERIENCIA INFORMATICA.....	52
2.3.8. ISO 9126	52
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	57

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	58
3.1. POBLACIÓN.....	58
3.2. MUESTRA	58
3.3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	59
3.3.1. METODOLOGÍA MÉTRICA Versión 3	59
3.3.2. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE Y MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS.....	66
3.4. MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS	73
3.4.1. FUENTE DE INFORMACIÓN.....	73
3.4.2. METODO DE TRATAMIENTO DE DATOS.....	74
3.4.3. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	74

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	77
4.1. OFICINA DE INFORMATICA.....	77
4.1.1. LOCALIZACIÓN Y DEPENDENCIA ESTRUCTURAL	77
4.1.2. RECURSOS HUMANOS.....	77
4.1.3. RECURSOS INFORMÁTICOS.....	78
4.2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL	79
4.3. MODELADO DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICACION Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS.	80

4.4. DIAGRAMA DE CASOS DE USO	81
4.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES	81
4.5. DIAGRAMA DE SECUENCIAS	85
4.6. INTERFAZ DEL SISTEMA	86
4.6.1. LOGO DEL SISTEMA	86
4.6.2. INICIADA LA SESIÓN	86
4.6.3. AÑADIR CONTACTO.....	87
4.6.4. INGRESAR DATOS DE USUARIO REMOTO	88
4.6.5. CONECTARSE CON USUARIO REMOTO.....	89
4.6.6. SILENCIAR, ACTIVAR MICRÓFONO Y ALTAVOZ	90
4.6.7. DURANTE EL TIMBRADO A OTRA PC	91
4.6.8. CAMBIAR DE IDIOMA	92
4.6.9. PRUEBA DE DISPOSITIVOS MICRÓFONO Y ALTAVOZ, Y CODECS	92
4.6.10. UBICACIÓN DEL PROGRAMA EJECUTADO	93
4.6.11. A CERCA DE SYSINTJUL	94
4.7. RESULTADOS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	94
4.8. PRUEBA DE LA HIPÓTESIS GENERAL	97
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS.....	102
BIBLIOGRAFÍA.	104
ANEXOS	107

ÍNDICE DE CUADROS

	PAG.
CUADRO N° 1: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	57
CUADRO N° 2: EJEMPLO DE CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA EN SPSS.	71
CUADRO N° 3: RESUMEN DE MODELO	71
CUADRO N° 4: CICLO DE VIDA DEL SISTEMA.....	76
CUADRO N° 5: EQUIPOS DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA JULIACA.....	78
CUADRO N° 6: ACTORES DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS.....	81
CUADRO N° 7: ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION	95
CUADRO N° 8: COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE	95
CUADRO N° 9; RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION	95
CUADRO N° 10: ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION	95
CUADRO N° 11: COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE	96
CUADRO N° 12: RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION	96
CUADRO N° 13: ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION	96
CUADRO N° 14: COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE	96
CUADRO N° 15: RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION	97
CUADRO N° 16: ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION	97
CUADRO N° 17: COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE	97
CUADRO N° 18: RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION	99

ÍNDICE DE FIGURAS

	PAG.
FIGURA Nº 1: EJEMPLO DE MENSAJES DE UNA LLAMADA SIP TÍPICA	23
FIGURA Nº 2: ARQUITECTURA H.323	25
FIGURA Nº 3: MENSAJES DE UNA LLAMADA DIRECTA CON H.323	28
FIGURA Nº 4: MENSAJES DE UNA LLAMADA A TRAVÉS DE GATEKEEPER CON H.323	30
FIGURA Nº 5: NAT	31
FIGURA Nº 6: NAT FULL-CONE	32
FIGURA Nº 7: NAT RESTRICTED-CONE	33
FIGURA Nº 8: NAT PORT RESTRICTED CONE	33
FIGURA Nº 9: NAT SIMÉTRICO	34
FIGURA Nº 10: EL PROCESO COMUNICATIVO DURANTE EL CHAT	35
FIGURA Nº 11: ARQUITECTURA DE LOS PRIMEROS SISTEMAS CLIENTE- SERVIDOR.	49
FIGURA Nº 11: ETAPAS DE LA METRICA 3	61
FIGURA Nº 12: PROCESO DE LA PLANIFICACION DEL SISTEMA	62
FIGURA Nº 13: ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA SEDAJULIACA.	79
FIGURA Nº 14: ESTRUCTURA DE RED DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA - JULIACA	80
FIGURA Nº 15: DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR DE RED	82

RESUMEN

El problema que se presentaba al personal que labora en la E.P.S. SEDA JULIACA, fue emplear demasiado tiempo en intercambiar información dentro de la entidad, en razón de que se realizaba de manera manual generando así demoras en las coordinaciones, manejo de información y molestias a los usuarios. El presente trabajo de investigación se realizó bajo el siguiente objetivo “Desarrollar un sistema que optimice el tiempo de los procesos de comunicación y Transferencia de archivos considerando su tamaño, tipo de archivo y la experiencia informática del personal”, con el fin de agilizar la gestión del proceso de intercambio de información.

Para desarrollar el sistema se utilizó la metodología Métrica 3 y el lenguaje de Programación C++Builder, a su vez se cumplió con los estándares para desarrollo de software y VoIP. El número de operadores de prueba del sistema fue en un número de 35 a quienes se les aplicó una encuesta a fin de validar la eficiencia del sistema. A su vez se utilizó la Regresión Lineal Múltiple para la prueba de hipótesis y la identificación de las variables de mayor influencia sobre el tiempo de duración del proceso de intercambio de información.

Se concluye que con la implementación del sistema *SysIntJul* se agilizó el proceso de intercambiar información de una manera eficiente con una satisfacción de los operadores a un 73.9% del total.

Palabras claves: Sistema, intercambio, Información, Desarrollo, Tiempo.

ABSTRACT

The problem that was presented to the personnel that work in the E.P.S. SEDA JULIACA, was used too much time exchanging information within the entity, on the grounds that was carried out manually passing on delays in coordination, information management and inconvenience to users. This research work was carried out under the following objective "developing a system that optimizes the processes of communication and file transfer time considering its size, file type, and the computing experience of staff", in order to streamline the management of the process of exchange of information.

To develop the system Metric 3 methodology was used and the language of programming C Builder, in turn met the standards for software development and VoIP. The number of operators of the system test was in a number of 35 who applied a survey to validate the efficiency of the system. In turn the Multiple linear regression was used to test hypotheses and the identification of the variables of greater influence over the time of duration of the process of exchange of information.

It is concluded that with the implementation of the system SysIntJul was streamlined the process of exchanging information in an efficient manner with a satisfaction of the operators to a 73.9% of the total.

Key words: System, Exchange, information, development, time.

INTRODUCCIÓN

En la Actualidad los administradores de entidades públicas y privadas deben comprender que hay costos asociados a la comunicación, intercambio, producción, distribución, seguridad, almacenamiento y recuperación de toda la información generada dentro de la entidad a la cual dirige. La disponibilidad de información es fundamental para mejorar la calidad de los productos o servicios finales así proyectar beneficios y reducir costos de producción, y considerando que los datos se encuentran dentro de la entidad pero sin procesar; esto demuestra que la explosión de información en general requiere tecnologías más actuales para la intercomunicación y el procesamiento de datos y hacerlas útiles para la toma de decisiones.

La EPS. Seda Juliaca cuenta con equipos computacionales capaces de procesar grandes cantidades de información y también cuenta con la creciente demanda del personal en utilizar un ordenador para realizar trabajos para la intercomunicación y la transferencia de datos, siendo cada vez mejor la intención de tratar menos escépticamente la información obtenida por computadora y esta es asociada al costo de organizarla y mantenerla actualizada en el menor tiempo posible.

Es así que nace la investigación objeto de esta tesis que está distribuida en 4 Capítulos como sigue a continuación:

En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, alcances y limitaciones.

En el segundo capítulo se presenta en su primera sección el marco teórico que consiste en: antecedentes de la investigación, base teórica, definición de términos básicos.

En el tercer capítulo se presenta los materiales y métodos. En este capítulo se presentan los principales temas concernientes al tipo y diseño de la investigación.

En el cuarto capítulo se presenta los resultados y la discusión que es fundamental para el desarrollo del sistema intercomunicación y transferencia de datos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. FORMULACION DEL PROBLEMA

La Empresa Prestadora de Servicios de Agua-Juliaca, atiende aproximadamente a 46,369 usuarios por mes, para los cuales se debe realizar el facturado del servicio de agua, desagüe y a su vez debe atender usuarios que requieren realizar pagos por instalaciones nuevas, cortes, averías y otros servicios que ofrece la empresa.

La posición actual de la empresa, obliga a tener un manejo racional y eficaz de los recursos tecnológicos y de personal con que se cuenta. Su particularidad en el manejo del volumen de información, que en la mayoría de los casos se encuentra dispersa, no es fiable o no está disponible a tiempo para su utilización; a esto se suman las constantes innovaciones tecnológicas que hacen imprescindible elaborar sistemas informáticos confiables con el mayor grado de adaptabilidad y flexibilidad.

Para enumerar las consecuencias de retraso en la Atención al público de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua - Juliaca S.A, es necesario saber por qué se originan; como respuesta a la interrogante de retraso, se asume que es el manejo de información desordenada, información no

fiable en los dispositivos de uso externo USB(Universal Standar Bus), poca comunicación, el costo y demora en el traslado de información física entre el personal administrativo que opera en la empresa; definiendo las causas originarias, es inevitable justificar el retraso de los trámites documentarios que trae como consecuencia la disconformidad de los usuarios que solicitan la atención oportuna.

Los sistemas Informáticos son instrumentos que permiten recoger y tratar la información de modo que sea útil para la toma de decisiones frente a los problemas, presentando así la innegable implantación definitiva de las tecnologías basados en la pila de protocolos TCP/IP en la intercomunicación, partiendo desde los ámbitos empresariales hasta los domésticos y la aparición de un estándar mundial el VoIP, no podía hacerse esperar. La aparición del VoIP junto con el abaratamiento del Procesador Digital de Señales (DSP's), los cuales son claves en la compresión y descompresión de la voz, son los elementos que han hecho posible el despegue de estas tecnologías.

El poseer un sistema de intercomunicación y transferencia de archivos en la red LAN Institucional de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca, es un privilegio para los ámbitos empresariales; el beneficio se proyecta en el dinamismo corporativo y en estar protegido de un filtrado externo a la red administrada localmente, manteniendo la confidencialidad de la información institucional, dinamizando las áreas al entablar una conversación y compartir archivos de manera segura del cual surge una interrogante.

¿Será el sistema desarrollado óptimo en el tiempo de duración del proceso de comunicación y transferencia de archivos, considerando el tipo, tamaño y la experiencia informática del personal de la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Juliaca?

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las entidades de prestadoras de servicios de saneamiento deben de tomar decisiones orientadas a satisfacer la demanda de servicios de los usuarios que acuden a las agencias autorizadas a realizar pagos mensuales de los diferentes servicios con las que cuentan es por esto, que la importancia de buscar mejoras en los sistemas de información ligados a estos procesos de decisión es prioritaria. El presente trabajo de Investigación propone el desarrollo de un sistema flexible para la comunicación y el intercambio de información, que será el sistema soporte que mejorara el tiempo de comunicación entre el personal que labora en la entidad y consecuentemente mejorar la atención al usuario.

El sistema permitirá optimizar el tiempo de coordinación, mejorar la atención al usuario, mejorar la calidad de servicio otorgado, brindar un servicio especializado, gestionar recursos, identificar fallas en los procesos inmediatamente y comunicarlos.

Además podrá evitar la pérdida total o parcial de información documentada durante el envío a otra área de su competencia.

La información que se obtiene con la aplicación le permitirá al personal administrativo, tomar decisiones más precisas.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema que optimice el tiempo de duración del proceso de Intercomunicación y Transferencia de archivos, considerando su tamaño, tipo y la experiencia informática del personal en la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca S.A-2012.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

❖ Diseñar, Modelar, Desarrollar y aplicar el Sistema SysIntJul v1.0 al personal de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua -Juliaca

❖ Analizar y Evaluar la influencia del Tipo de Archivo sobre la Duración del proceso de Intercomunicación y transferencia de archivos de voz y datos, mediante el sistema SysIntJul v1.0.

❖ Analizar y Evaluar la influencia de la experiencia Informática que posee el personal en la duración del Proceso de Intercomunicación y transferencia de archivos de voz y datos, mediante un sistema SysIntJul v1.0.

1.4. HIPÓTESIS

El sistema desarrollado optimizó significativamente el tiempo de duración del proceso de intercomunicación y transferencia de archivos considerando su tamaño, tipo y la experiencia informática del personal de la Empresa Prestadora de Servicios SEDA Juliaca S.A.

1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo para su mejor aprovechamiento está orientado al desarrollo de un Sistema Distribuido, lo cual está puesto al sistema intercomunicación y transferencia de archivos que solo será utilizado por el personal administrativo de la E.P.S. SEDA Juliaca, la cual tendrá información detallada de los usuarios conectados a la red compartida.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La importancia de la sistemas de intercomunicación en entidades públicas y privadas es considerablemente creciente, por ello se ha venido realizando investigaciones en este tipo de Sistemas en diferentes países del mundo y en nuestro país de los cuales vamos a considerar los siguientes.

» **Daniel Rodríguez Camargo (2011)** “Diseño Y Construcción De Un Sistema De Alarma Con Marcación Telefónica” Por medio de la demótica se logró la evidencia de los grandes avances que se ha realizado sobre el tema, se realizó la aplicación de esta por medio de tres sensores x10 de puertas, a subienda que la naturaleza de estos sensores son compuertas lógicas AND, además los receptores utilizados nos permitieron recibir la señal, la cual se manipulo por medio del programa active home.¹

» **Carlos Jiménez De Parga Bernal (2011)** “Desarrollo de aplicaciones de audio en C++: un enfoque práctico” se concluye que se en las

¹RODRIGUEZ, D. R. (2011). *Diseño y Construcción de un Sistema de Alarma con Marcación Telefónica*. Optar el Grado de Ingeniero Mecatronico y Circuitos Digitales Electronica y Comunicaciones, Universidad Santo Tomas de Aquino

versiones actuales de DirectX aún se soportan las API's de DirectSound con las antiguas interfaces; no obstante se ha creado una nueva arquitectura para sistemas de 64 bits y nuevas funciones de la API que han dejado un poco desplazadas a las antiguas de DirectSound.²

» **Sergio M. Ortiz Oviedo (2011)** “Sistemas De Intercomunicación Y Voceo Para Instalaciones Industriales” se concluye que el sistema de intercomunicación implanta su flexibilidad y dinamismo en las coordinaciones del personal administrativo en el Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos mostrados en un 95% de precisión de velocidad.

» **Francesc Sanz Pagés (2011)** “Despliegue y análisis de un escenario de telefonía IP con aplicación docente.” Universidad Politécnica de Catalunya. Se concluye que Las pruebas realizadas con Ekiga han demostrado que es un softphone que puede funcionar bien en SIP. Su configuración es bastante sencilla aunque podría ser más flexible.³

» **Verónica Lourdes Flores Portugal(2004)** “Sistema De Información Para La Administración Clínica Del Centro De Atención En Medicina Complementaria (Camec), Essalud Puno” Se logró desarrollar el sistema “SISCAMEC” basado en el Lenguaje Unificado de Modelado y orientado a objetos, el que tiene como particularidad ser un sistema modulado, los módulos principales son independientes uno del otro y utiliza una base de datos estructurada, donde cada una de sus partes tiene un propósito y

²SOTO, C. B. (2008). *Sistema de Control de Sueldos Agrícola de Chile*. Para Optar el Título de Ingeniero en Computación Administración de Redes, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.

³SANZ, F. (2001). *Despliegue y análisis de un escenario de telefonía IP con aplicación docente*. Optar el título de Ingeniero en Telecomunicaciones Tesis, Universidad Politécnica de Catalunya, España.

una función que contempla a las demás para así funcionar como un sistema de información⁴.

» **Henry Juarez Vargas (2004)** “Sistema De Seguridad De Software Aplicando Criptografía Con Autómatas Celulares – 2004”- Universidad Nacional del Altiplano – Puno. investigación sobre desarrollo de software que tiene conclusión final la implantación de su aseguramiento basado en Autómatas Celulares en más del 80 por ciento de los Archivos Ejecutables de las Plataformas Microsoft Windows⁵.

» **Díaz Sanchez, Olga Jennifer (2008)** “Sistema De Control Administrativo School Manager” Instituto Superior IDAT La gestión de la planilla del centro educativo, se mejoró significativamente, mediante la generación de la planilla, del sistema School Manager. El proceso de matrícula del centro educativo, fue mejorado mediante la utilización del sistema School Manager. Se agilizó el proceso de evaluación del alumnado gracias a la creación del registro de notas del sistema School Manager⁶.

⁴FLORES, V. L. (2004). *Sistema de Información para la Administración Clínica del Centro de Atención en Medicina Complementaria (CAMEC), Essalud Puno*. Optar el Grado de Ingeniero Estadístico e Informático Tesis, Universidad Nacional del Altiplano – Puno, Perú.

⁵JUAREZ, H. (2004). *Sistema de seguridad de software aplicando criptografía con automatas celulares -2004*. Para optar el Grado de Ingeniero Estadístico e Informático Ingeniería de Software, Universidad Nacional del Altiplano – Puno, Perú.

⁶DÍAZ, O. J., ESPINOZA, J. E., MAGUHN, J., & YUMBATO, J. M. (2008). *Sistema de Control Administrativo School Manager - para la Institución Educativa Privada Pedro Paulet*. Tesis para optar Título de Tecnico en Computación Informatica Telecomunicaciones, INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PRIVADO – IDAT, Lima, Perú.

2.2. BASE TEÓRICA

2.2.1. VOIP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL)

Para entender las pruebas realizadas en este trabajo y comprender los resultados, es importante conocer de manera básica como trabajan los principales protocolos de VoIP y los elementos más importantes que forman parte de una comunicación audiovisual en Internet y/o en una Red LAN. En este capítulo se presentan los conceptos básicos sobre digitalización de la voz, su transporte en redes IP, NAT y los protocolos SIP y H.323.

DESCRIPCIÓN DE LA TELEFONÍA IP

La telefonía IP consiste en el establecimiento de una comunicación multimedia a través de una red IP. Es un servicio que nació para transmitir llamadas de voz a través de Internet y que con el paso del tiempo, ha ido evolucionando hasta ofrecer, no solo servicios de voz, sino también comunicación visual y transmisión de datos. Distinguimos la telefonía IP (IPTel) como la telefonía sobre IP que ofrece una calidad de voz y una disponibilidad mayor o igual a la red telefónica tradicional y la voz sobre IP (VoIP), como un servicio que no ofrece tanta calidad y que el usuario asume que puede fallar. IP (Internet Protocol) hace referencia a la tecnología principal que se utiliza en Internet. La red IP es una red de conmutación de paquetes y este protocolo determina la manera en que se encaminan estos paquetes independientemente de

la red física por la que se haya establecido la conexión (LAN Ethernet cableada, Wifi, ADSL, etc).

Para que los datos multimedia circulen por la red IP primero hay que encapsularlos y esto se consigue digitalizando la voz. Como Internet no es una red orientada a la comunicación en tiempo real, la voz sobre IP plantea un reto importante: conseguir digitalizar la voz y transmitirla en tiempo real. Esto se consigue gracias a los protocolos de transporte en tiempo real, RTP y RTCP, combinados con el protocolo de transporte no fiable, UDP.

Los principales problemas de una comunicación multimedia por Internet es la fluctuación del retardo (jitter) provocado por la red de conmutación de paquetes así como los sistemas NAT o Firewall que provocan bloqueos y dificultades en la transmisión de flujos IP, sobre todo cuando se transportan sobre UDP. Por otra parte, la telefonía IP ofrece una serie de ventajas. La principal es el coste, ya que se puede ofrecer una comunicación de voz y datos utilizando la conexión a Internet. También es importante que los principales protocolos de voz sobre IP están estandarizados, lo que hace más fácil sustituir equipos o ampliarlos debido a que la mayoría de productos cumplen con las especificaciones de esos estándares. Hay que destacar también la facilidad de su despliegue y la posibilidad de añadir nuevos servicios avanzados como multi conferencias, redirección de llamadas o respuesta interactiva de llamadas, entre otros. Otra gran ventaja de las comunicaciones IP es que se aprovecha mucho mejor los recursos en relación con los

sistemas tradicionales porque éstos se basan en dedicar en exclusiva un circuito que se utilice o no, para cada comunicación y la red IP utiliza técnicas de multiplicación estadística de paquetes mucho más eficiente.

DIGITALIZACIÓN DE LA VOZ Y CODECS

Para que la voz viaje a través de Internet, primero debe ser digitalizada, es decir que la información sonora analógica se convierta a información digital y cuando esta información llegue al destino, se haga la operación inversa de digital a analógico. Este proceso se compone del muestreo y la cuantificación, complementado con la codificación de la información que permite comprimirla para utilizar un ancho de banda menor con unos buenos niveles de calidad. Para esta tarea se utilizan los codecs (codificador-decodificador) y se puede realizar en el teléfono IP o en los dispositivos intermedios de la red (gateways o centralitas).

Hay muchos tipos de codec que varían según su ancho de banda, los requisitos computacionales y la calidad de la voz. Para medir la calidad sonora de los distintos codecs, se suelen utilizar los métodos estandarizados MOS, PSQM y PAMS. Sin embargo, el método de medición más utilizado es el MOS (Mean Opinion Source). Es un método de valoración subjetiva, basado en encuestas, que dispone de una escala de cinco puntos: 1- Mala 2 –Pobre 3- Regular 4- Buena y 5- Excelente. Para más detalles sobre los algoritmos de compresión de los codecs, se recomienda consultar.

☐ **ITU-T G.711**

Es el estándar que se utiliza en las redes telefónicas RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) y el más utilizado a nivel mundial. Se basa en un codec PCM (Pulse Code Modulation), que es de forma de onda y muestrea a 8000 muestras/segundo (ofreciendo un ancho de banda de 4 KHz) con 8 bits/muestra. Su bit rate es de 64 Kbps. Existen dos versiones de este codec: μ -law que se utiliza en Japón y en Estados Unidos y A-law que se utiliza en Europa. Tiene una valoración de calidad de 4.1 en la escala MOS.

☐ **ITU-T G.726**

Es un codec ADPCM (Adaptative Differential Pulse Code Modulation) que tiene un bit rate de 16, 24, 32 o 40 Kbps y se muestrea a 8000 muestras/segundo. Su calificación en la escala MOS de calidad es de 3.85.

☐ **ITU-T G.729**

Se basa en un codec CS-ACELP (Conjugate Structure Algebraic Code Excited Linear Prediction) y cuya principal ventaja es que tiene un retardo muy bajo (comparado con otros compresores similares), de aproximadamente 15ms. Muestrea a 8000 muestras/segundo y su bit rate es de 8 Kbps. En la escala MOS tiene una calidad de 3.92.

☐ **GSM (Global System for Mobile Communications)**

Es un codec de la ETSI que se basa en el codec RPE-LTP y que se utiliza principalmente en las redes móviles GSM. Su bit rate es de 13 Kbps y muestrea a una velocidad de 8000 muestras/segundo.

☐ **iLBC (Internet Low-bit rate Codec)**

Es un codec libre de patentes creado por la IETF para VoIP. Está diseñado para anchos de banda bajos, con un bit rate de 13.3 Kbps. La ventaja principal es que es un codec que ofrece más calidad que el G.729 con una complejidad de computación de un nivel similar (a costa de aumentar su tasa binaria).

☐ **Speex**

Se basa en un codec CELP y su bit rate puede variar entre 2 Kbps y 44 Kbps. Esta distribuido bajo una licencia BSD (software libre). Según el ancho de banda puede muestrear a 8, 16 o 32 KHz.

TRANSPORTE MULTIMEDIA EN TIEMPO REAL

Cuando se desarrollaron los primeros servicios de Internet (correo electrónico, transferencia de ficheros, etc.), no había la necesidad de que los datos llegaran con un determinado tiempo de entrega. Era mucho más importante que los datos llegaran correctamente. Sin embargo, si queremos utilizar Internet para transmitir información en tiempo real, es mucho más importante que la información llegue lo más

pronto posible, aunque suponga una pérdida de datos, que en este tipo de flujo no es tan crucial (se permite hasta el 1%-2% de pérdidas en paquetes de voz dependiendo del codec utilizado).

Para resolver este problema, se desarrolló el protocolo RTP (Real Time Protocol), definido en el RFC 3550, que permite el transporte de información en tiempo real sobre UDP. Normalmente este protocolo se utiliza conjuntamente con el protocolo RTCP (Real-time Transport Control Protocol) propuesto en el mismo RFC. El protocolo RTP añade información a los campos UDP: número de secuencia, marca del tiempo y un identificador de la carga que se transporta. Por su parte RTCP es el encargado de informar, tanto al emisor como al receptor, de aspectos como la calidad de la recepción y la identidad de los interlocutores. Básicamente RTCP se utiliza para detectar e informar, normalmente a la aplicación VoIP, de problemas como la pérdida de paquetes o la llegada desordenada de éstos. Para ello, RTP incluye un número de secuencia, que servirá para detectar la pérdida o el desorden de un paquete, y una marca de tiempo que indica el momento en que se adquirió la información audiovisual. Este tiempo servirá para calcular parámetros de calidad y la fluctuación del retardo (jitter).

El jitter es la variación del retardo producida por todos los componentes de la comunicación extremo a extremo (desde el emisor hasta el receptor, pasando por la red IP que transporta la información). Es muy importante mantener este retardo de manera constante para evitar que las conversaciones se vuelvan caóticas debido a que la información

audiovisual se pueda recibir en algunos momentos bien y en otros con retraso, con las consiguientes interrupciones del sonido reproducido. En general, en una sesión en tiempo real, se abre un puerto par(n) para el tráfico RTP y otro puerto impar correlativo (n+1) para el tráfico RTCP. Es posible una comunicación en tiempo real sin necesidad de usar RTCP, aunque eso signifique no tener medidas de calidad de la llamada.

Una característica muy importante a tener en cuenta de los paquetes RTP para evaluar los escenarios probados, es la identificación del codificador que se ha utilizado para comprimir la información audiovisual. Es una información vital para que la aplicación de destino sepa que decodificador tiene que aplicar.

Para identificar el codificador utilizado se utiliza una numeración de 8 bits (256 valores posibles). Hay dos tipos de identificador de codec. Los codecs estáticos tienen una numeración del 0 al 95 y cada número identifica a un códec concreto (por ejemplo el codec 0 hace referencia al codec PCMU). El listado de los codecs estáticos se puede encontrar en el RFC 1890. Los codecs dinámicos tienen una numeración del 96 al 127 y estos números pueden representar cualquier codec, pero requieren una fase de negociación para asociar un número a un codec en concreto, y que es válido para toda la sesión. Por ejemplo, antes de iniciar una sesión RTP, negociamos mediante el protocolo SDP (SessionDescriptionProtocol) que el códec 123 se referirá al códec Speex.

PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA VOIP

Para establecer una sesión se necesita una señalización que proporcione los parámetros necesarios para abrir los canales de transporte (RTP en este caso). Los protocolos más utilizados en telefonía IP son SIP y H.323, que describiremos a continuación.

SIP

SIP (SessionInitiationProtocol) es un protocolo de señalización de llamadas publicado por primera vez en el RFC 2543 y remplazado en 2002 por una versión mejorada publicada en el RFC 3261. Establece la comunicación entre dos equipos de Internet, usando la misma filosofía que otros protocolos, como HTTP o el formato del correo electrónico. El objetivo de SIP es controlar el establecimiento, modificación y terminación de comunicaciones multimedia. Una vez establecida la comunicación, el transporte de información audiovisual utiliza otros protocolos (normalmente RTP/RTCP).

SIP se basa en un modelo cliente-servidor. El cliente realiza solicitudes (requests) al servidor, que le contesta (response) para aceptar, rechazar o redireccionar esas solicitudes. La principal ventaja de este protocolo es que es un sistema flexible, modular y fácil de implementar.

Se suele utilizar UDP como protocolo de transporte, pero también se puede utilizar sobre TCP.

◆ COMPONENTES

En SIP existen dos tipos de equipos, los terminales, que son los equipos finales que utilizan los usuarios, y los servidores de red, que son los equipos intermedios que dan funcionalidad a las redes SIP. Ambos componentes, a su vez, están formados por dos agentes:

§ *Agente de usuario cliente* (User Agent Client, UAC): Es la aplicación que permite a un terminal o servidor enviar solicitudes SIP.

§ *Agente de usuario servidor* (User Agent Server, UAS): Es la aplicación que permite al terminal o servidor recibir las solicitudes SIP y responderlas en nombre del usuario.

La ventaja de los agentes de usuario es que dan funcionalidad completa tanto al terminal como al servidor. En el terminal, además, permiten establecer una comunicación entre terminales sin intervención de servidores de red. Tanto el UAC como el UAS se encuentran integrados en el terminal o en el servidor. Podemos encontrar distintos tipos de servidores:

§ *Servidor proxy*: analiza todas las solicitudes de un cliente para decidir si las debe reenviar a otro servidor o no. Se utiliza sobre todo para concentra en un único servidor, las llamadas entrantes y salientes y para solucionar el traspaso de información cuando el servidor SIP esté detrás de NAT.

§ *Servidor de redireccionamiento*: informa a un cliente a qué dirección debe enviar la solicitud.

§ *Servidor de registro*: es el encargado de registrar una dirección IP con una dirección SIP de tal manera que un terminal SIP siempre esté localizado.

◆ **MENSAJES SIP**

Los mensajes entre cliente y servidor son mensajes de texto, similares a los mensajes HTTP. Esto facilita el desarrollo y la compatibilidad con aplicaciones HTTP. Estos mensajes se componen de una línea de inicio, una línea de solicitud y, si es necesario, un cuerpo de mensaje que normalmente suele ser SDP o XML. Las solicitudes en SIP se llaman métodos. Los métodos principales son:

§ **REGISTER**: para permitir a un terminal registrarse en un servidor SIP.

§ **INVITE**: invitación de un terminal a otro para iniciar la comunicación.

§ **ACK**: respuesta de confirmación a un mensaje.

§ **BYE**: para informar al otro extremo de que la comunicación ha concluido.

En la cabecera del mensaje se indica toda la información adicional que requiera la solicitud o la respuesta: remitente, destinatario, motivo de la llamada, etc. En SIP existen hasta 46 campos de cabecera distintos, divididos en categorías según sea su función. Los más importantes para comprender los escenarios son:

§ **Via:** Indica la dirección donde se esperan recibir las respuestas.

§ **Contact:** Dirección donde las nuevas peticiones serán enviadas.

§ **To:** Especifica la dirección del destinatario de la llamada.

§ **From:** Especifica la dirección del llamante.

◆ **DESCRIPCIÓN DE UNA LLAMADA SIP TÍPICA**

En la *Figura N° 01* Se puede observar el intercambio de mensajes de una llamada SIP típica. Para iniciar la sesión el llamante enviará un mensaje INVITE que contendrá los parámetros necesarios para la comunicación. Estos parámetros se describen en el mensaje SDP que hay dentro del INVITE. Lo habitual es que este mensaje llegue al servidor proxy, cuya dirección se obtiene mediante peticiones DNS.

Cuando la petición de llamada llega al proxy, determina si él es el encargado de ese dominio mediante el campo destination address.

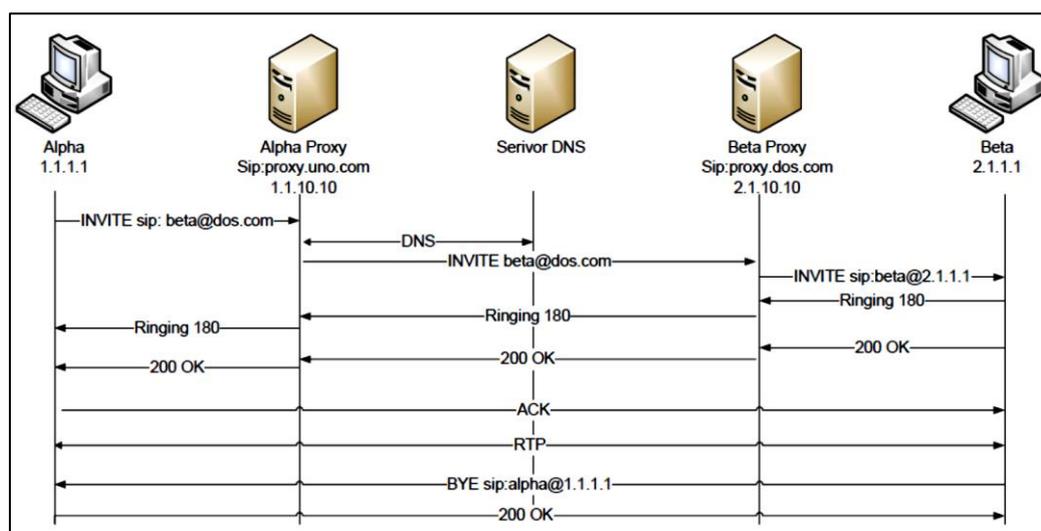
En caso de que no sea el responsable, se enviarán una serie de mensajes DNS para averiguar la dirección IP de destino, el puerto y el tipo de transporte a utilizar. Una vez ya se conoce toda esta información, el servidor proxy abre una conexión UDP o TCP contra el servidor proxy de destino y envía el mensaje INVITE. El mensaje llega al servidor proxy de destino, éste se encarga de analizar, a través del campo destination address, si es o no el encargado de ese dominio y si lo es, pregunta al servidor de ubicación (Location Server) por la dirección (Address of Record) del llamado y obtiene su contact address. Finalmente hace llegar la petición al destinatario de la llamada. Cuando el mensaje INVITE llega al teléfono del destinatario, éste suena y mientras tanto, envía mensajes de información 100 Trying (se está procediendo la llamada) y 180 Ringing (el terminal está sonando). Estos mensajes son opcionales y no tienen por qué estar presentes en un establecimiento SIP. Los mensajes de información se envían haciendo el camino inverso que indica el campo Vía de la cabecera, donde se almacena la dirección IP de los equipos por los que pasa el mensaje. Cada servidor proxy va leyendo y eliminando el valor correspondiente Vía hasta llegar al teléfono del llamante. Cuando el destinatario acepta la llamada, su teléfono (el UA del teléfono) envía una respuesta del tipo 200 OK para indicar que se acepta la llamada. En esta respuesta va incluida la respuesta SDP que indica el tipo y las características multimedia con los codecs ofrecidos. Este mensaje se transmite al llamante de

la misma manera que el mensaje 180, esto es, a través de la información del campo Via

Una vez el llamante recibe la confirmación, enviará un mensaje ACK ratificando la confirmación. En este momento, ya está todo listo para que empiece el flujo RTP/RTCP de voz y/o video. Si se da el caso de que uno de los dos extremos quiere cambiar algún componente de la comunicación (como transmitir sólo audio por ejemplo), debe enviar un mensaje INVITE y especificar un nuevo SDP que incluya el cambio en concreto. El otro extremo deberá aceptar la modificación con un mensaje 200 OK (que incluirá la respuesta SDP con los nuevos cambios). Cuando el llamante reciba el mensaje 200 OK responderá un mensaje ACK.

Para terminar la llamada, uno de los dos extremos envía un mensaje BYE directamente a la dirección Contact que se obtuvo en la cabecera del INVITE inicial. El otro extremo responderá con un mensaje de aceptación 200 OK y la sesión finalizará.

FIGURA Nº 1: EJEMPLO DE MENSAJES DE UNA LLAMADA SIP TÍPICA



FUENTE: Comparativa H.323 y SIP ⁷

H.323

H323 es un estándar de la UIT-T que define los protocolos necesarios para establecer una comunicación audiovisual a través de redes no orientadas a conexión, como es el caso de las redes IP. Este estándar es compatible con los sistemas tradicionales de telefonía e incluso permite la señalización extremo a extremo conectados a redes distintas (recomendaciones H.320 y H.324).

La primera versión del protocolo H.323 se publicó en 1996 para permitir comunicaciones multimedia en redes IP de área local y hasta 2009 se han publicado 7 versiones que se han ido adaptando a las nuevas exigencias del mercado.

⁷http://www.packetizer.com/jpmc/h323_vs_sip/, (2012) Comparativa de tipo de comunicación H.323 y SIP. Visitado el 04 de Agosto 2012. Hora 9:15 a.m.

◆ **ARQUITECTURA H.323**

El sistema H.323 puede constar de cuatro componentes:

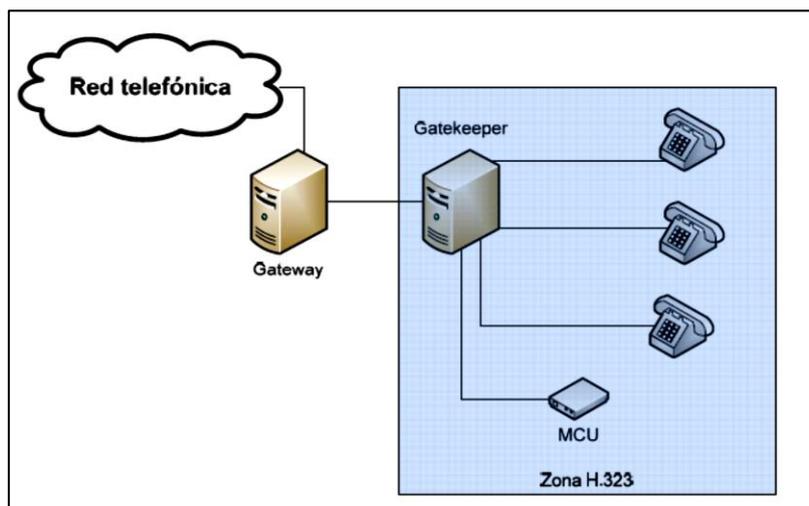
- ✗ **Terminal:** elemento hardware (teléfono IP) o software (softphone) que permite la comunicación H.323.

- ✗ **Gateway:** componente encargado de conectar redes o protocolos distintos entre sí para establecer la comunicación.

- ✗ **MCU (Multipoint Control Unit):** equipo que se encarga de las conferencias donde hay más de dos usuarios. Se compone de un Multipoint Processor, que se encarga de mezclar los distintos flujos multimedia, y un Multipoint Controller, encargado de la señalización y control de los terminales.

- ✗ **Gatekeeper:** Es el equipo que hace de centralita telefónica y que proporciona el acceso al servicio H.323. Todos los gateways, terminales y MCU los gestiona el gatekeeper, formando una zona por cada gatekeeper.

FIGURA N° 2: ARQUITECTURA H.323



FUENTE: Comparativa H.323 y SIP ⁸

◆ SEÑALIZACIÓN

Como se ha dicho anteriormente, H.323 engloba un conjunto de protocolos para establecer la llamada. En concreto se utilizan los protocolos RAS (H.225.0), Q.931 (H.225.0) y H.245. Para transportar la información multimedia se utiliza RTP y para monitorizarla, RTCP.

La señalización de una llamada H.323 típica consta de cinco pasos.

1) Gestión con el gatekeeper: el protocolo RAS (Register, Admission and Status) es el encargado de los mensajes que sirven para comunicarse con el gatekeeper. Para registrarse en un gatekeeper RAS utiliza una serie de funciones. Primero tiene que descubrir a qué gatekeeper debe registrarse. Después procede al

⁸ http://www.packetizer.com/ipmc/h323_vs_sip/, (2012) Comparativa de tipo de comunicación H.323 y SIP. Visitado el 04 de Agosto 2012. Hora 9:15 a.m.

registro. Para participar en una llamada utiliza la función de admisión y por último, cuando desea des-registrarse, se da de baja del gatekeeper con la función unregistration.

2) Establecer la conexión: Ambos terminales deben tener un contacto previo antes de establecer la conexión. H.323 utiliza el protocolo H.225 para esta función. Los mensajes más importantes para que dos terminales tengan contacto son:

🔑 Establecimiento (Setup): primer mensaje que el origen de la llamada debe enviar para comunicarse con el otro extremo.

🔑 Conectar (Connect): El destinatario envía este mensaje para informar que el usuario acepta la llamada.

🔑 Liberación (Release Complete): informa al otro extremo de la comunicación de que la llamada ha finalizado.

3) Negociar los parámetros: El objetivo es que ambos terminales se pongan de acuerdo con los parámetros de la comunicación como, por ejemplo, los codecs a utilizar o el tamaño de la trama.

Mediante el protocolo H.245, primero hay un intercambio de capacidades (Capability Exchange) donde ambos terminales se informan de sus capacidades. Luego hay un intercambio de mensajes H.245 para determinar qué equipo hará de maestro y que otro hará de esclavo durante la comunicación. Una vez ya está determinado el rango de cada equipo, se debe abrir un canal lógico

por donde se enviará el flujo multimedia. Al final de la comunicación este canal se debe cerrar de forma ordenada.

4) Comunicación: Cuando ya se haya abierto el canal lógico, ambos terminales podrán empezar a enviar y recibir paquetes RTP/RTCP.

5) Finalización de la llamada: Una vez cerrados los canales lógicos, se puede concluir la sesión mediante el mensaje H.245 EndSession.

◆ **LLAMADA DIRECTA ENTRE TERMINALES H.323**

El llamante envía un mensaje H.225 Setup. El destinatario responderá con un mensaje de Call-Proceeding y hará sonar el timbre del teléfono. A su vez envía el mensaje Alerting para indicar que se está avisando al destino. Una vez el destino descuelga, envía al llamante un mensaje Connecting y se empieza a negociar los parámetros. Ambos se envían un mensaje TCS (Terminal Capability Set) para intercambiar la capacidad de cada terminal y un MSD (Master Slave Determination), para definir qué equipo va a ser el maestro o el esclavo. Se responden mutuamente con un mensaje de aceptación.⁹

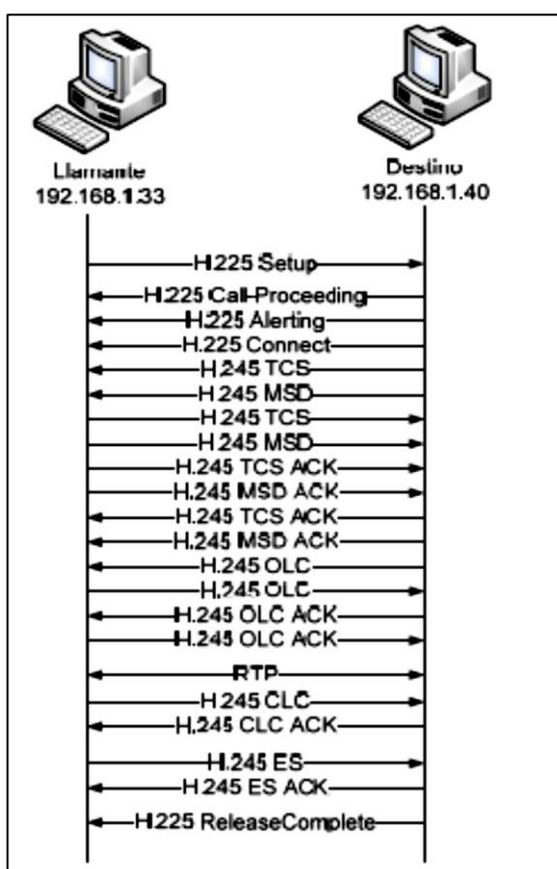
Cuando cada terminal ya sabe las capacidades del otro y quién va a tener el control de la llamada, cada terminal enviará un mensaje

⁹LÓPEZ, M. U. (2003). *Transporte de voz sobre TCP IP y su implementación con JMP*. Optar el Grado de Ingeniero en Electrónica Tesis, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México.

para abrir el canal lógico. Cuando ambos han recibido los respectivos ACK ya se puede enviar el flujo RTP y se puede conversar.

Finalmente cuando un terminal decida colgar, enviara un mensaje de Close Logical Channel y el otro responderá aceptando el cierre del canal lógico. Para finalizar los dos terminales darán por terminada la sesión con un mensaje H.245 End Session y un mensaje H.225 Release Complete.

FIGURA Nº 3: MENSAJES DE UNA LLAMADA DIRECTA CON H.323



FUENTE: Comparativa H.323 y SIP ¹⁰

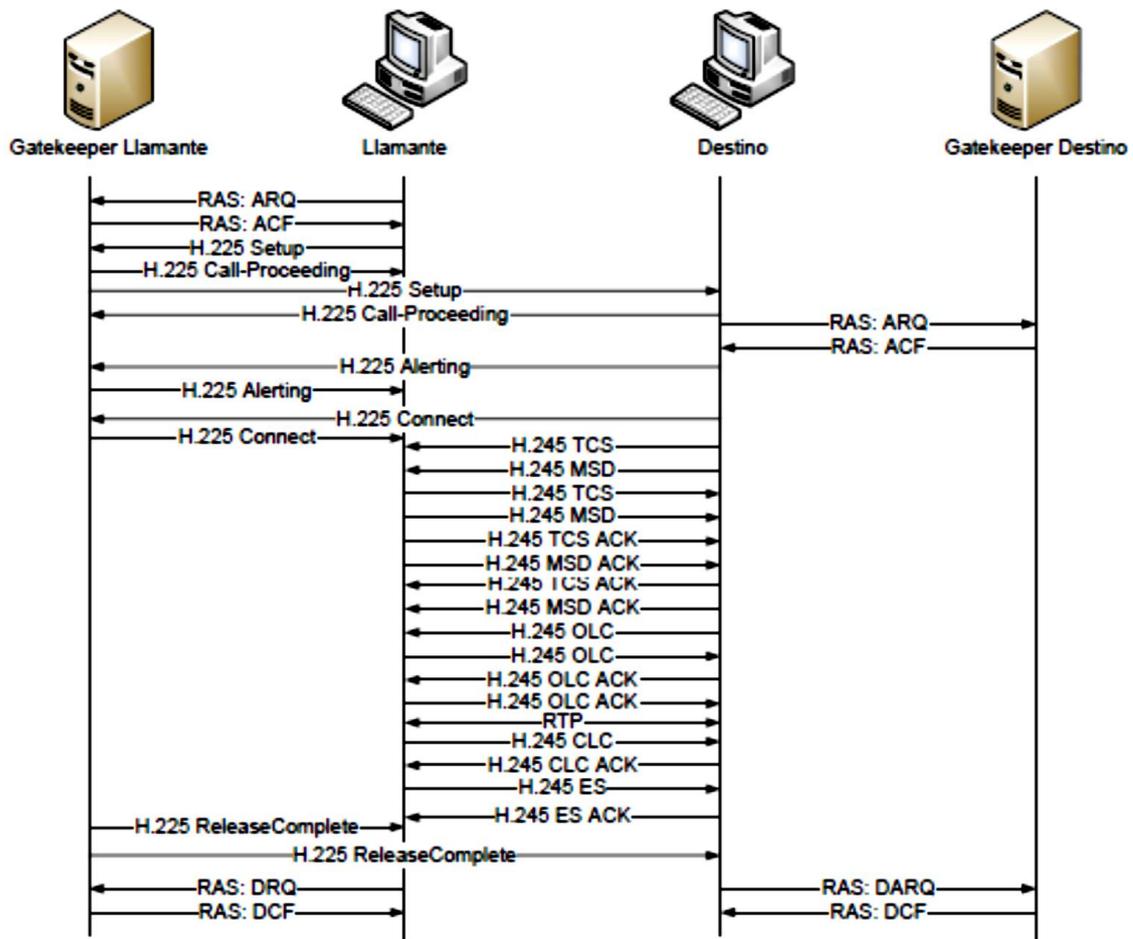
¹⁰ Comparativa de tipo de comunicación H.323 y SIP. http://www.packetizer.com/ipmc/h323_vs_sip/ Visitado el 04 de Agosto 2012.

◆ **LLAMADA CON GATEKEEPER**

Primero cada terminal pide permiso de conexión con su gatekeeper con un mensaje RAS ARQ. El gatekeeper responderá con un mensaje de confirmación RAS ACF. El terminal llamante le enviará al su gatekeeper un mensaje H.225 Setup y éste responderá con un mensaje H.225 Call-Proceeding. Entonces el gatekeeper del llamante, enviará un mensaje H.225 Setup al terminal llamado o bien a su gatekeeper (en caso de que esté registrado en un gatekeeper de otra zona). El terminal llamante, le enviará un mensaje H.225 Alerting a su gatekeeper y luego este gatekeeper se lo reenviará al terminal destino. El terminal destino (o su gatekeeper), le enviará un mensaje H.225 Connect al gatekeeper origen, que le traspasa este mensaje a su terminal. A partir de aquí, ambos terminales pueden hablar directamente, establecen la negociación H.245 y empieza el flujo RTP.

Cuando termina la conversación, se intercambian los paquetes H.245 para cerrar la sesión y el canal. Por último el terminal llamante le envía a su gatekeeper un mensaje H.225 Release Complete y éste lo enviará al terminal llamado. Ambos terminales se desconectan de sus gatekeeper enviando un mensaje RAS DRQ y éstos responderán con un mensaje de confirmación RAS DCF.

FIGURA Nº 4: MENSAJES DE UNA LLAMADA A TRAVÉS DE GATEKEEPER CON H.323



FUENTE: Comparativa H.323 y SIP ¹¹

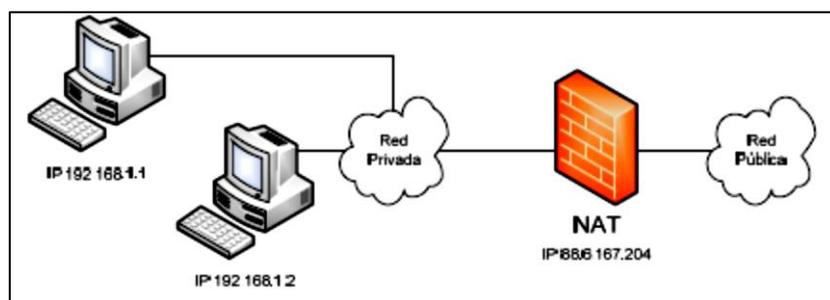
NAT

NAT (Network Address Translation) es un mecanismo que genera una relación entre una IP pública y una IP privada. Los rangos de IP privadas son de la 10.0.0.0/8 a la 10.255.255.255/8, de la 172.16.0.0/16 a la 172.31.255.255/16 y de la 192.168.0.0/24 a la 192.168.255.255/24. Lo suelen utilizar los routers ADSL para dar salida a Internet a todos sus clientes que se encuentran bajo IP privada. El router, visto desde el

¹¹Comparativa de tipo de comunicación H.323 y SIP. http://www.packetizer.com/ipmc/h323_vs_sip/ Visitado el 04 de Agosto 2012.

exterior, tendrá una única dirección IP pública, asignada por el proveedor de servicios de internet. De esta manera se puede tener una red privada con muchas IP privadas, pero que salgan a internet con una sola dirección IP pública (o varias si se tiene más de un IP pública).

FIGURA Nº 5 : NAT



FUENTE: Comparativa H.323 y SIP ¹²

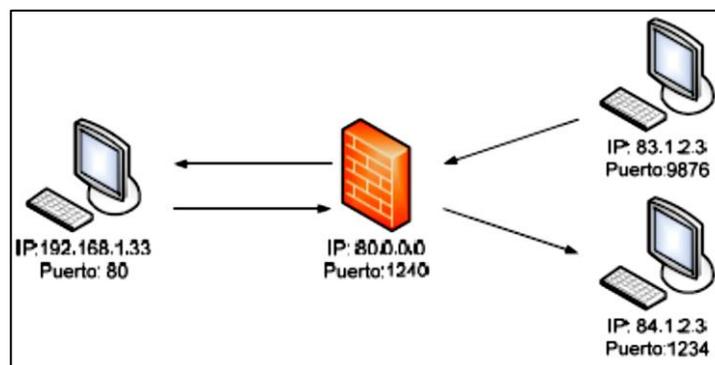
La pasarela NAT cambia la dirección origen de los paquetes y, según el tipo de NAT, el puerto de origen para que la combinación de ambos sea única. Esta relación la guarda en una tabla que sirve para recordar la dirección y el puerto que le corresponde a cada cliente y así poder devolver las respuestas. Es decir, cada cliente tendrá su IP y puerto privado relacionado con una IP y puerto públicos.

¹²Comparativa de tipo de comunicación H.323 y SIP. http://www.packetizer.com/ipmc/h323_vs_sip/ Visitado el 04 de Agosto 2012.

☞ TIPOS DE NAT

◆ FULL CONE

FIGURA Nº 6 : NAT FULL-CONE



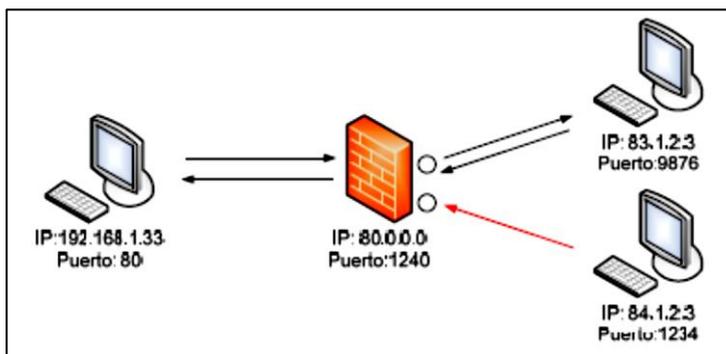
FUENTE: .(SANZ, 2001)

Establece una única relación entre IP-puerto privados y IP-puerto públicos del router. Es decir, a cada cliente con IP y puerto privado se le asignará una única dirección IP y puerto público para recibir paquetes de cualquier otro terminal aun cuando el cliente no haya enviado nada previamente.

◆ RESTRICTED CONE

Se establece una relación IP-puerto privado y público, sólo cuando el cliente hace previamente una petición al exterior. El router recordará la dirección IP del destino y sólo aceptará paquetes de este. Por lo tanto, una máquina externa al NAT sólo se podrá comunicar con el cliente interno si éste le ha mandado un paquete primero.

FIGURA Nº 7 : NAT RESTRICTED-CONE

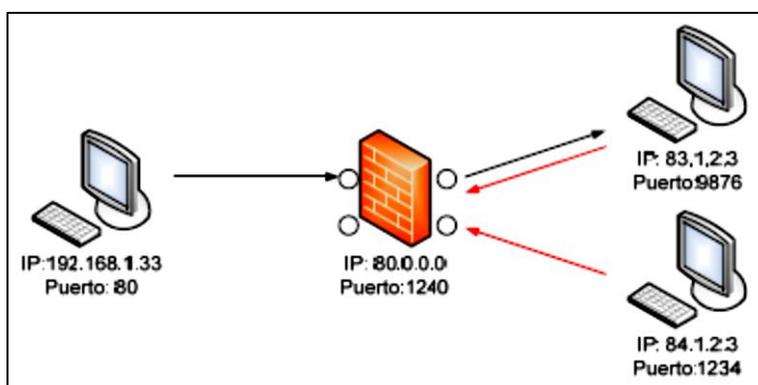


FUENTE: (SANZ, 2001)

◆ **PORT RESTRICTED CONE**

Utiliza el mismo sistema que el Restricted Cone, pero ahora en la petición del cliente, deberá indicar el puerto. Es decir que una máquina remota sólo podrá enviar a un puerto del cliente si éste ya lo ha hecho antes.

FIGURA Nº 8: NAT PORT RESTRICTED CONE



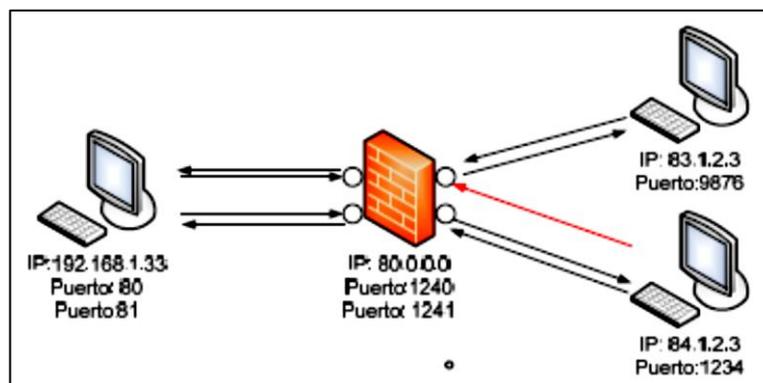
FUENTE: (SANZ, 2001)

◆ **NAT SIMÉTRICO**

Cada petición que se haga desde una dirección IP y puerto privado hacia un destino concreto se mapeará como una IP y puerto externo único. Cuando la misma combinación IP y puerto origen

vuelva a mandar un paquete a una IP distinta, se mapeará con otra IP y puerto externo distinto. Sólo los terminales que hayan recibido un paquete podrán enviar otro de vuelta (SANZ, 2001)¹³

FIGURA Nº 9 : NAT SIMÉTRICO



FUENTE: (SANZ, 2001)

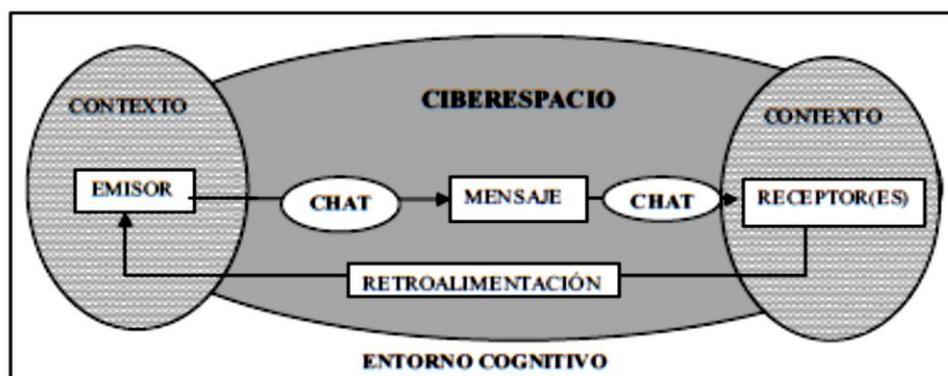
2.2.2. MESANJEROS INSTANTANEOS

La mensajería instantánea (conocida también en inglés como IM) requiere el uso de un cliente informático que realiza el servicio de mensajería instantánea y que se diferencia del correo electrónico en que las conversaciones se realizan en tiempo real. La mayoría de los servicios ofrecen el "aviso de presencia", indicando cuando el cliente de una persona en la lista de contactos se conecta o en qué estado se encuentra, si está disponible para tener una conversación. En los primeros programas de mensajería instantánea, cada letra era enviada según se escribía y así, las correcciones de las letras también se veían en tiempo real. Esto daba a las conversaciones más la sensación de una conversación telefónica que un intercambio de texto. En los programas

¹³SANZ, F. (2001). *Despliegue y análisis de un escenario de telefonía IP con aplicación docente*. Optar el título de Ingeniero en Telecomunicaciones Tesis, Universidad Politécnica de Catalunya, España.

actuales, habitualmente, se envía cada frase de texto al terminarse de escribir. Además, en algunos, también se permite dejar mensajes aunque la otra parte no esté conectada al estilo de un contestador automático. Otra función que tienen muchos servicios es el envío de archivos.

FIGURA Nº 10 : EL PROCESO COMUNICATIVO DURANTE EL CHAT



FUENTE: Elaboración propia.

La mayoría usan redes propietarias de los diferentes software que ofrecen este servicio. Adicionalmente, hay programas de mensajería instantánea que utilizan el protocolo abierto Jabber, con un conjunto descentralizado de servidores.

Los mensajeros instantáneos más utilizados son ICQ, Yahoo! Messenger, MSN, Messenger, AIM (AOL Instant Messenger) y Google Talk (que usa el protocolo abierto Jabber). Estos servicios han heredado algunas ideas del viejo, aunque aún popular, sistema de conversación IRC. Cada uno de estos mensajeros permite enviar y recibir mensajes de otros usuarios usando los mismos software clientes, sin embargo, últimamente han aparecido algunos clientes de mensajerías que ofrecen la posibilidad de conectarse a varias redes al mismo tiempo (aunque necesitan registrar

usuario distinto en cada una de ellas). También existen programas que ofrecen la posibilidad de conectarse a varias cuentas de usuario a la vez como MSN.

Los sistemas de mensajería tienen unas funciones básicas aparte de mostrar los usuarios que hay conectados y poder establecer una conversación. Unas son comunes a todos o casi todos los clientes o protocolos y otras son menos comunes

Contactos:

Mostrar varios estados: disponible, disponible para hablar, sin actividad, no disponible, vuelvo enseguida, invisible, no conectado.

Mostrar un mensaje de estado: Es una palabra o frase que aparece en las listas de contactos de tus amigos junto a tu nick. Puede indicar la causa de la ausencia, o en el caso del estado disponible para hablar, el tema del que quieres hablar.

Registrar y borrar usuarios de la lista de contactos propia.

A veces se pueden agrupar los contactos: familia, trabajo, facultad, etc.

Se puede usar un avatar: una imagen que le identifique a uno. No tiene por qué ser la foto de uno mismo.

Conversación:

Puede haber varios tipos de mensajes:

i Aviso: Lanza un mensaje solo. No es una invitación a mantener la conversación, solo se quiere enviar una información. Un ejemplo de uso de este tipo sería el Mensaje del día (mensaje personal).

i Invitación a conversar: Se invita a mantener una conversación tiempo real.

i Mensaje emergente: Es un aviso que se despliega unos segundos y se vuelve a cerrar. No requiere atención si no se desea. Sirve como aviso breve que moleste lo mínimo posible. Por ejemplo, "ya lo encontré, gracias"

Muchas veces es útil mostrar cuando el otro está escribiendo.

Muchas veces se puede usar emoticones (imágenes usadas para expresar estados de ánimo).

Conversaciones en grupo:

i Se pueden crear salas (grupos de conversación), públicas y privadas y también permanentes o que desaparezcan al quedarse sin usuarios.

i Restringir el acceso a salas mediante invitaciones certificadas, para invitar solo a quien uno quiera.

Otras:

í Mandar archivos.

í Posibilidad de usar otros sistemas de comunicación, como una pizarra electrónica, o abrir otros programas como una videoconferencia.(CARRILLO, PEREZ, & REYES, 2007)¹⁴

2.2.3. TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS (REDES P2P)

Se han de transferir los documentos de archivo, entendiéndose por tales todos los documentos originales, sea cual sea su soporte, que constituyan un testimonio de las funciones y actividades que la Universidad tiene encomendadas.

Por lo tanto, no se transferirán al Archivo General, pudiendo ser eliminadas, las copias, las reproducciones y los borradores de documentos, así como los documentos que contengan datos que ya se recojan en documentos recopilatorios.

Las redes Punto a punto, hace posible la transferencia de información a una velocidad elevada a diferencia de una red con el servicio de Internet, y a medida que Internet fue creciendo, y consecuentemente su número de usuarios, los intercambios de archivos, fundamentalmente de audio, se convirtieron en una práctica común. En un principio, simplemente bajándolos de páginas web personales, o mediante email o mensajeros instantáneos. La actividad fue creciendo tanto que, un joven llamado Sean Fanning, desarrolló un software mediante el cual se podían compartir

¹⁴CARRILLO, A. A., PEREZ, M. A., & REYES, P. E. (2007). *Desarrollo de un Mensajero Instantáneo para el Intercambio de Información Académica en el ESIME Zacatenco*. Optar el Grado de Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica Electrónica y Telecomunicaciones, Instituto Politécnico Nacional, México.

archivos entre distintas computadoras en cualquier parte del mundo, sin necesidad de acceder a un servidor central. Es decir: las computadoras se conectan entre sí, pero no existe un único lugar donde los archivos se encuentren centralizados.

El software en cuestión sirve para ubicar a los archivos dentro de esa red de miles de computadoras que ofrecen sus archivos. Dicho programa, denominado Napster, fue el iniciador de una serie de programas genéricamente conocidos como pertenecientes a las redes P2P (peer-to-peer, o “entre pares”).¹⁵

Sin embargo, el éxito conseguido por Napster rápidamente preocupó a las grandes discográficas, las cuales vieron seriamente afectados sus intereses comerciales en función de que los archivos que se intercambiaban eran, básicamente, canciones con derechos de autor que dejaban de comprarse en el formato CD en las tradicionales disquerías.

La cuestión llegó, como era de esperarse, hasta los tribunales y Napster debió cerrar sus puertas. Otro tanto ocurrió con su sucesor AudioGalaxy, y algunos programas como KaZaA o Morpheus corren ese mismo riesgo en un futuro. (COVO, 2009).(Anonimo, 2012)¹⁶

¹⁵<http://es.geocities.com/chprunedavol11hpciinnovacion.pdf> (2012.)El análisis de los protocolos de transferencia de archivos FTP y la innovación de estilos de manejo de información. Visitado el 18/07/2012 hora 16:54 p.m.

¹⁶www.redesFTP.com/index.phpAnonimo. (2012). Procedimiento de Transferencia. Visitado el 19/08/2012 Hora: 15:37 pm.

2.2.4. TIC´S(Tecnologías de Información y Comunicaciones)

TECNOLOGÍA

La tecnología es consecuencia de la Ingeniería y la ciencia que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas, que les permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

INFORMACIÓN

Es un conjunto de datos con significado que disipa las dudas e incrementa el conocimiento sobre algo. También podemos afirmar que la información es un mensaje con significado en un determinado contexto disponible para su uso inmediato y proporcionar orientación a las acciones debido a que reduce el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones.

Hablamos de información como un conjunto de datos que están organizados y que tienen un significado.

- ✘ Implica la imposición de una determinada visión del mundo por lo que rechaza proposiciones críticas.
- ✘ Institucionaliza al emisor.
- ✘ Implica diferentes relaciones humanas
- ✘ Conlleva relaciones unilaterales

COMUNICACIONES

Es el proceso de transmitir ideas o bien símbolos que tienen el mismo significado para dos o más sujetos los cuales intervienen en una interacción. El proceso comunicativo implica emisión de señales con la intención de dar a conocer un mensaje, y el receptor debe contar con las habilidades que le permitan decodificar el mensaje e interpretarlo sin ninguna dificultad.

La comunicación es importante porque le permite al ser humano formar grupos, formar adjetivos, dar a conocer costumbres leyes y normas con el objeto de formar una cultura y posteriormente compartirla con otros.¹⁷

DEFINICIÓN DE TIC'S

Las tecnologías de Información y comunicaciones o TIC's son tecnologías intelectuales basadas en la comunicación de información y la simulación informática de la inteligencia para potenciar la capacidad humana de acción y decisión en la resolución de problemas y el desarrollo de formas más complejas de pensamiento, mediante aquellos dispositivos electrónicos o servicios que mejoran en gran proporción el proceso con limitaciones de velocidad y alcance.

La llegada de una sociedad postindustrial como sociedad del conocimiento, la consideran unos como una etapa más de la evolución tecnológica en el marco de las sociedades capitalistas avanzadas, y

¹⁷<http://nii.nist.gov/> (2012), Proyecto estadounidense para el desarrollo de una robusta infraestructura telemática. NII (NationalInformationInfrastructure). Visitado el 25/10/2012 hora:17:21 p.m.

otros como un desarrollo revolucionario con implicaciones como cambios de valores e instituciones.

Sin embargo las ciencias y las sociedades se preguntan qué efectos socioculturales introducen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Se enfrentan cuestiones relativas a nuestra relación con la información y la construcción de futuros probables al crear una organización global: La mundialización, que sólo es factible con una tecnología de redes telemáticas.

TIC'S EN LAS ORGANIZACIONES

Existe una relación bidireccional entre la organización y sus sistemas de información. La organización está abierta a los impactos de los sistemas de información y estos deben estar alineados con los objetivos de la organización. Existen unos factores mediadores que influyen en la interacción entre las TIC y las organizaciones.

Hay varios tipos de definiciones de organización: desde las definiciones centradas en el aspecto técnico que consideran la organización como un conjunto de recursos procesadores para producir una salida en forma de productos o servicios, hasta las definiciones centradas en los comportamientos que hablan de un conjunto de derechos, responsabilidades y obligaciones. A pesar de la diversidad de organizaciones que pueden existir, todas comparten unas características comunes: unos procedimientos operativos normalizados y una política organizacional. Dentro de las características naturales está la resistencia

a los cambios organizacionales grandes. También debemos pensar en lo que se llama “cultura organizacional”, con sus principios implícitos y su fuerza unificadora, también resistente al cambio.

Los patrones de actividades que los empleados asumen también están siendo afectados, en áreas tales como:

 **Procesos organizacionales**

 **Habilidades y patrones de trabajo**

 **Estructuras organizacionales**

Las TIC's pueden usarse simplemente para automatizar procesos pre existentes, pero lo más probable es que las actividades sean por lo menos racionalizadas, para aprovechar las ventajas de las nuevas posibilidades que la tecnología crea, y en algunos casos los procesos requieren ser rediseñados sustancialmente. Por lo tanto, los impactos sobre los procesos organizacionales son notorios y pueden ser muy profundos.

La expectativa es que los cambios aporten beneficios considerables pero a menudo esos beneficios solo se realizan a mediano plazo. Comúnmente el impacto a corto plazo en la organización y en su rentabilidad se ve como negativo, se hace la inversión, un gasto excepcional, y se rompe la rutina existente.

Inevitablemente el impacto sobre los empleados es significativo. Muchos pueden no estar bien acondicionados y mentalmente

preparados para el cambio a raíz de su formación y experiencia. Es común que los frentes de trabajo en los que se requiere un rediseño radical sean precisamente aquellos en los que los empleados se han ido asentando en operaciones ineficientes y por lo tanto el choque del cambio es mayor.

Al implantar nuevas tecnologías de informática y comunicaciones, los patrones de trabajo y las habilidades que ellos requieren, podrán ser muy diferentes de los que se tenían antes. Son vitales las capacidades relacionadas con los computadores y las comunicaciones. Algunos procesos que se hacían por lotes, pueden orientarse a ser realizados inmediatamente, bajo pedido, para atender las necesidades de los clientes. También puede haber efectos sobre las jornadas laborales, como la posibilidad de extender el soporte a los clientes fuera del horario normal de oficina. También estas tecnologías ofrecen la posibilidad de desarrollar trabajos en la sede del cliente, o en la residencia del trabajador (teletrabajo), manteniendo en todo momento la necesaria comunicación e intercambio de información con la sede de la empresa.

También la estructura organizacional se ve impactada por las TIC's de manera creciente, y el enfoque tiende a dar trascendencia a los procesos del negocio, y a considerar como menos importante la jerarquía de administradores y supervisores.

Las unidades organizacionales que funcionan como mini-imperios son a menudo ineficientes por su resistencia al cambio. Cuando se implementan tecnologías informáticas y de comunicaciones, esas

unidades tienden a ser remplazadas por grupos más sueltos, no asociados por líneas funcionales, como mercadeo o producción, sino a lo largo de la cadena de negocios que añade valor a la materia prima para producir productos finales.¹⁸

2.2.5. CLASES Y OBJETOS

PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS

Cuando se habla de POO se refiere necesariamente a un aspecto (entidad) fundamental “el Objeto” interviniente, este “Objeto” en la vida real puede existir en una infinidad de formas, ya que todo lo que existe son objetos (seres vivos, hechos, seres inanimados) y que a su vez presentan una serie de relaciones con otros objetos (interactuar).

De esta forma al hacer una implicación a la orientación a objetos necesariamente se otorga mayor importancia a los datos, es así que se representan los objetos a partir de datos (tipo de datos abstractos), a diferencia de la programación estructurada que enfatiza lo procedimental. Todo objeto necesita interactuar con su medio por lo cual se definen cinco propiedades fundamentales:

Abstracción de Datos: Nos permite la creación de nuevos tipos de datos a partir de los ya existentes en un lenguaje determinado.

Encapsulación: Protección de los datos privados que no pueden ser accesados por objetos externos.

¹⁸RESTREPO, L. G. (1999). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Empresa. [Libro de Investigación Tecnológica]. Tomo 1, Pagina 51. Medellín, Colombia.

Herencia: Propiedad que permite la creación de un objeto hijo de uno superior heredando las mismas características.

Polimorfismo: Propiedad mediante la cual un grupo de objetos reaccionan de diferente manera a un mismo mensaje.

Reutilización: Posibilidad de volver a utilizar el código existente sin mucho esfuerzo.

ESTRUCTURA DE UNA BASE DE DATOS

Las bases de datos están compuestas, de datos y de metadatos.

Los metadatos son datos que sirven para especificar la estructura de la base de datos; por ejemplo qué tipo de datos se almacenan (si son texto o números o fechas), qué nombre se le da a cada dato (nombre, apellidos), cómo están agrupados, cómo se relacionan; De este modo se producen dos visiones de la base de datos:

§ Estructura lógica: Indica la composición y distribución teórica de la base de datos. La estructura lógica sirve para que las aplicaciones puedan utilizar los elementos de la base de datos sin saber realmente cómo se están almacenando.

Es una estructura que permite idealizar a la base de datos. Sus elementos son objetos, entidades, nodos, relaciones, enlaces; que realmente no tienen presencia real en la física del sistema.

§ Estructura física: Es la estructura de los datos tan cual se almacenan en las unidades de disco. La correspondencia entre la estructura lógica y la física se almacena en la base de datos (en los metadatos).

Por ello para acceder a los datos tiene que haber una posibilidad de traducir la estructura lógica en la estructura física.

2.2.6. UML UNIFIED MODELING LANGUAGE

DEFINICIÓN

Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir.

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema se modela como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que finalmente beneficia a un usuario externo.

El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación. Las herramientas pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguaje de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes.

Es un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos. UML es también un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.

Existían diversos métodos y técnicas Orientadas a Objetos, con muchos aspectos en común pero utilizando distintas notaciones, se presentaban inconvenientes para el aprendizaje, aplicación, construcción y uso de herramientas, etc., además de pugnas entre enfoques, lo que generó la creación del UML como estándar para el modelamiento de sistemas de software principalmente, pero con posibilidades de ser aplicado a todo tipo de proyectos.

CARACTERÍSTICAS DEL UML

○ UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.

○ UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.

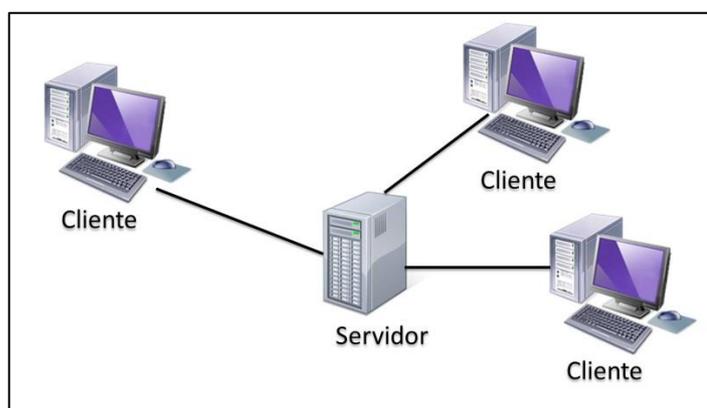
○ Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. UML necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la

conurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son la encapsulación y componentes.

2.2.7. ARQUITECTURA CLIENTE – SERVIDOR

Este es el punto de partida para analizar sus componentes. Estas dos palabras definen perfectamente la esencia de una intranet: un usuario necesita algo (cliente) y un administrador (servidor) lo busca mediante unos guardias de tráfico (enrutadores) y lo proporciona mediante autopistas de la información (líneas de conexión).

FIGURA Nº 11 : ARQUITECTURA DE LOS PRIMEROS SISTEMAS CLIENTE-SERVIDOR.



FUENTE: *Elaboración propia*

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. RED LAN (Local Area Network)

Es la arquitectura con que se cuenta como medio de transporte de información digital para dinamizar las aplicaciones de diferentes sistema operativos conmutando así la funcionalidad de equipos de cómputo y dispositivos conectados mediante un punto de acceso para el caso inalámbrico y mediante un conmutador para la estructura cableada para realizar trabajos multifuncionales simultáneamente

2.3.2. SOCKET

Un Socket, es una forma de conectar dos procesos, de manera que una vez que el Cliente pida una solicitud, el Servidor creará una réplica que se conecte a través de este mecanismo con el Cliente, para "escuchar" o atender dicha solicitud, y darle una respuesta correspondiente. Los sockets proporcionan una conexión segura, que es lo primordial para todo sistema basado en la comunicación, o mejor dicho, interacción entre dos o más procesos.

La comunicación entre procesos a través de los sockets se basa en la filosofía Cliente/Servidor, en el cual un proceso actuará como proceso Servidor, creando un socket cuyo nombre conocerá al proceso Cliente, el cual podrá "hablar" con el proceso Servidor a través de la conexión que genera el socket.¹⁹

¹⁹CARRILLO, A. A., PEREZ, M. A., & REYES, P. E. (2007). *Desarrollo de un Mensajero Instantaneo para el Intercambio de Información Académica en el ESIME Zacatenco*. Optar el Grado de Ingeniero en Comunicaciones y Electronica Electronica y Telecomunicaciones, Instituto Politecnico Nacional, Mexico D.F.. Pag. 27

2.3.3. INTERCOMUNICACION

Es el intercambio de voz a tiempo real entre dos a más estaciones usuarios, en una red conectada a un servidor identificado mediante protocolos de internet o códigos de identificación que permitan direccionar información empaquetada para ser presentada mediante dispositivos de salida y dispositivos de entrada de voz, como son equipos de cómputo, celulares, teléfonos y teléfonos VOIP.

2.3.4. VELOCIDAD DE TRANSMISION DE VOZ Y DATOS

Otro factor más a tener en cuenta durante la transmisión de información, es la velocidad con que cada uno de los ordenadores puede procesar los datos que le son enviados. Si esto no se tuviera en cuenta, el ordenador de más potencia podría enviar la información demasiado rápido al receptor, de manera que éste no pueda procesarla. Este inconveniente se soluciona mediante un campo de 16 bit (Window) en la cabecera TCP, en el cual se introduce un valor indicando la cantidad de información que el receptor está preparado para procesar. Si el valor llega a cero será necesario que el emisor se detenga. A medida que la información es procesada este valor aumenta indicando disponibilidad para continuar la recepción de datos..

2.3.5. TAMAÑO DE ARCHIVO

Es una característica de los documentos o archivos que como unidad de medida tienen los Byte, Kilobytes, MegaBytes, GigaBytes, TeraBytes que son generados por las aplicaciones instalados en los sistemas operativos.

2.3.6. TIPO DE ARCHIVO

Es una característica de los documentos o archivos generados por ordenador que se clasifican según las iniciales de un programa que generó el archivo portable y ejecutable, por lo general está constituido por tres letras posterior a un punto después del nombre del archivo dentro de los mas comunes se tiene .DOC. que es un archivo contenedor de información del procesador de textos Microsoft Word; XLS, que es un archivo contenedor de información del Hoja de Cálculo Microsoft Excel, WMA formato de video de Windows Media, ZIP, RAR formato de archivos comprimidos; JPG formato de archivo de imágenes y así sucesivamente se tiene una multitudinaria gama de extensiones de archivos según el sistema operativo.

2.3.7. EXPERIENCIA INFORMATICA

Es la definición del nivel de uso y entendimiento de términos informáticos de usuarios de software o sistemas capaces de desarrollar procesos complejos en una computadora.

2.3.8. ISO 9126

Es un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software. Está reemplazado por el proyecto SQuaRE, ISO 25000:2005, el cual sigue los mismos conceptos. Este estándar es el más usado. El estándar está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, realidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso y expendido. El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, ISO

9126-1, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y sub características de la siguiente manera:

☐ **FUNCIONALIDAD** Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.

☐ **ADECUACIÓN** Atributos del software relacionados con la presencia y aptitud de un conjunto de funciones para tareas especificadas.

☐ **EXACTITUD** Atributos del software relacionados con la disposición de resultados o efectos correctos o acordados.

☐ **INTEROPERABILIDAD** Atributos del software que se relacionan con su habilidad para la interacción con sistemas especificados.

☐ **SEGURIDAD** Atributos del software relacionados con su habilidad para prevenir acceso no autorizado ya sea accidental o deliberado, a programas y datos.

Cumplimiento funcional

☐ **FIABILIDAD** Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.

☐ **MADUREZ** Atributos del software que se relacionan con la frecuencia de falla por fallas en el software.

☐ **RECUPERABILIDAD** Atributos del software que se relacionan con la capacidad para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla y en el tiempo y esfuerzo relacionado para ello.

☐ **TOLERANCIA A FALLOS** Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software o de una infracción a su interfaz especificada.

☐ **CUMPLIMIENTO DE FIABILIDAD** La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la fiabilidad.

☐ **USABILIDAD** Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.

☐ **APRENDIZAJE** Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.

☐ **COMPRENSIÓN** Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.

☐ **OPERATIVIDAD** Atributos del software que se relacionan con el esfuerzo del usuario para la operación y control del software.

☒ **EFICIENCIA** Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.

☒ **COMPORTAMIENTO EN EL TIEMPO** Atributos del software que se relacionan con los tiempos de respuesta y procesamiento y en las tasas de rendimientos en desempeñar su función.

☒ **COMPORTAMIENTO DE RECURSOS** Usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

☒ **MANTENIBILIDAD** Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.

☒ **ESTABILIDAD** Atributos del software relacionados con el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.

☒ **FACILIDAD DE ANÁLISIS** Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos, o identificaciones de partes a modificar.

☒ **FACILIDAD DE CAMBIO** Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.

☒ **FACILIDAD DE PRUEBAS** Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.

☐ **PORTABILIDAD** Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema software para ser transferido desde una plataforma a otra. Capacidad de instalación - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.

☐ **CAPACIDAD DE REEMPLAZAMIENTO** Atributos del software relacionado con la oportunidad y esfuerzo de usar el software en lugar de otro software especificado en el ambiente de dicho software especificado.

☐ **ADAPTABILIDAD** Atributos del software relacionados con la oportunidad para su adaptación a diferentes ambientes especificados sin aplicar otras acciones o medios que los proporcionados para este propósito por el software considerado.

☐ **CO-EXISTENCIA** Coexistir con otro software independiente, en un entorno común, compartiendo recursos comunes.

2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CUADRO Nº 1 : MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	INDICADORES	DEFINICIÓN	MEDICION
Dependiente	Tiempo de duración de Operación	Tiempo de duración de la operación en la transmisión y recepción de archivos o entablar conversación entre 2 Terminales utilizando el sistema SysIntJul v. 1.0 (Medido por un Cronometro).	Minutos
Independiente	Tamaño de Archivo	Calificación del personal administrativo que va ha operar el sistema sobre el tamaño del archivo transmitido o recibido	a)Voz b)3 Mb. c)5 Mb. d)15 Mb. e)20 Mb.
Independiente	Tipo de Archivo	Calificación del personal administrativo que va ha operar el sistema sobre el tipo de archivo transmitido o recibido.	a)Voz b)JPG c)Docx. d)Wmv e)RAR
Independiente	Experiencia Informática	Experiencia con que cuenta el personal administrativo que va ha operar el sistema sobre manejo de sistemas informáticos y su habilidad para aprender sistemas similares.	a)Avanzado b) Intermedio c)Básico d)Deficiente e)Nulo

FUENTE: *Elaborado por el Autor*

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. POBLACIÓN

La población estuvo conformada por todo el personal de oficinas, que tienen una computadora a su cargo, conectado a la Red LAN Institucional de la EMPRESA PRESTADORA DE Servicio de Agua Juliaca S.A.

3.2. MUESTRA

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}^2 pq}{d^2(N-1) + Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}^2 pq}$$

Dónde: N = Tamaño de la población

Z = Nivel de confianza,

p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = Probabilidad de fracaso

d = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

$$\alpha = 5\% \rightarrow Z = 1.96$$

$$q = 20\% \rightarrow p = 0.2$$

$$p = 80\% \rightarrow q = 0.8$$

$$d = 8\% \rightarrow d = 0.08$$

$$n = \frac{N \cdot Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}^2 \cdot pq}{d^2(N-1) + Z_{(1-\frac{\alpha}{2})}^2 \cdot pq} = \frac{54 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.8 \cdot 0.2}{(0.08)^2(54-1) + (1.96)^2 \cdot 0.8 \cdot 0.2} = 34.797 \Rightarrow 35$$

(Personal de Oficina)

3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del sistema se tomará como metodología a MÉTRICA versión 3, el cuál brinda las actividades que soportan el ciclo de vida del software, y para el modelado se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelamiento - UML.

3.3.1. METODOLOGÍA MÉTRICA Versión 3

La metodología MÉTRICA Versión 3 ofrece a las Organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro de un marco que permite alcanzar los siguientes objetivos:

 Proporcionar o definir Sistemas de Información que sirvan a la consecución de los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.

 Dotar a la Organización de Productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.

🔑 Mejorar la productividad permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta la reutilización en la medida de lo posible.

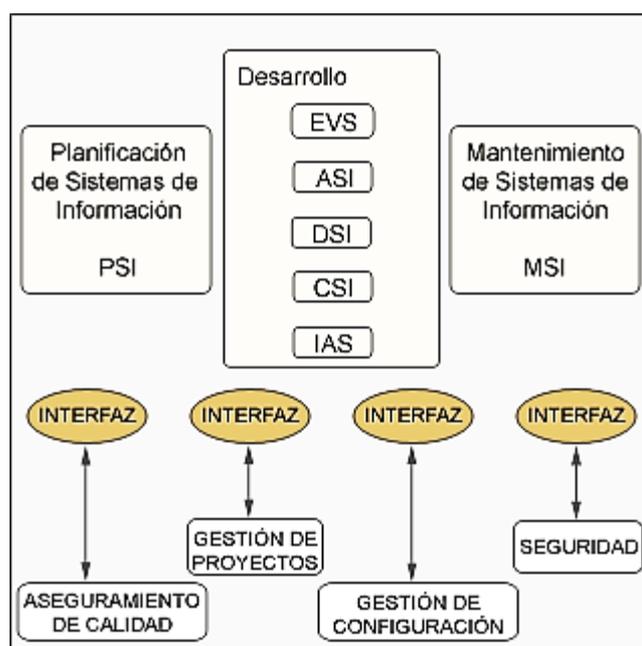
🔑 Facilitar la comunicación y entendimiento entre los distintos participantes en la producción de software a lo largo de todo el ciclo de vida.

🔑 Facilitar la operación, mantenimiento y uso del producto software obtenido.

MÉTRICA Versión 3 ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud, por lo cual su estructura responde a desarrollos máximos y deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características particulares de cada proyecto.

Así los procesos de la estructura principal de MÉTRICA Versión 3 son los siguientes:

FIGURA Nº 12 : ETAPAS DE LA METRICA 3



FUENTE: Elaborado por el Autor

Planificación de Sistemas de Información.**# Desarrollo de Sistemas de Información.****# Mantenimiento de Sistemas de Información.**

Esta metodología (Métrica Versión 3) a la vez será realizada conjuntamente con el Lenguaje de Modelado UML, ya que UML es independiente del proceso que siga un proyecto de sistema, y sirva para diseñar, entender, configurar, mantener y controlar los resultados del Análisis y Diseño empleado.

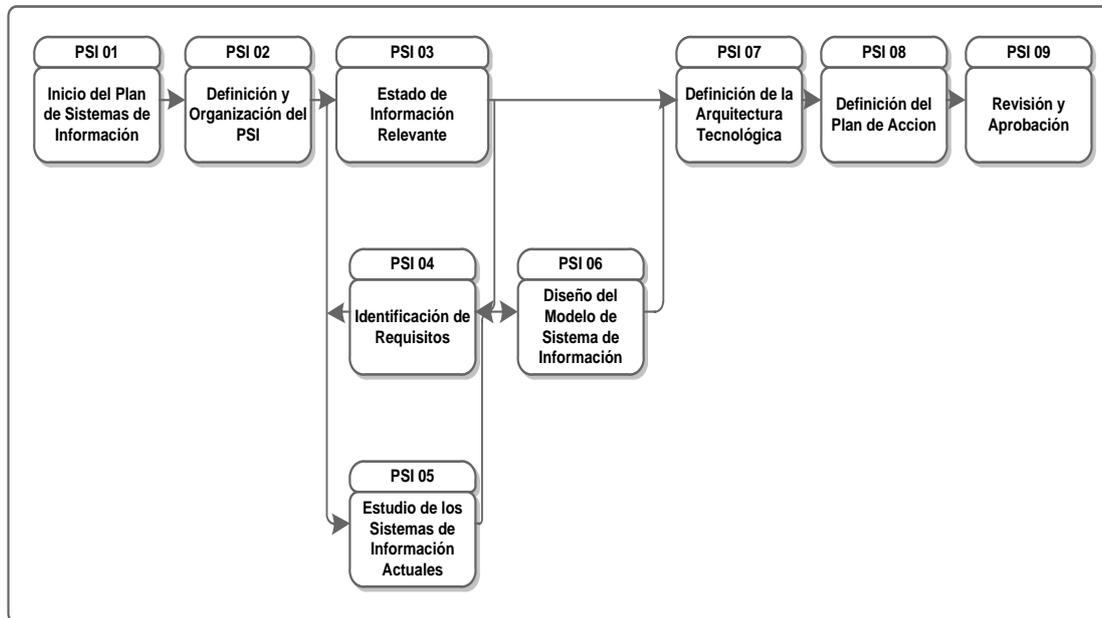
 PROCESO DE PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA

El objetivo de una Planificación de un Sistema es proporcionar un marco estratégico de referencia para los Sistemas de un determinado ámbito.

El resultado del Plan de Sistemas debe, por tanto, orientar las actuaciones en materia de desarrollo de Sistemas con el objetivo básico de apoyar la estrategia corporativa, elaborando una arquitectura de información y un plan de proyectos informáticos para dar apoyo a los objetivos estratégicos.

Por este motivo es necesario un proceso como el de Planificación de Sistemas, en el que participen, por un lado los responsables de los procesos de la organización con una visión estratégica y por otro, los profesionales de SI capaces de enriquecer dicha visión con la aportación de ventajas competitivas por medio de los sistemas y tecnologías de la información y comunicaciones.

FIGURA Nº 13 : PROCESO DE LA PLANIFICACION DEL SISTEMA



FUENTE: Elaborado por el Autor

PROCESO DE DESARROLLO DEL SISTEMA

Puesto que este proceso es, sin duda, el más importante de los identificados en el ciclo de vida de un sistema y se relaciona con todos los demás, se tomará mucha atención y cuidado en su realización.

El desarrollo del sistema está constituido por los siguientes sub - procesos:

- » **Análisis del sistema (AS).**

- » **Diseño del sistema (DS).**

- » **Construcción del sistema (CS).**

- » **Implantación y aceptación del sistema (IAS).**

O Análisis del Sistema.

Este proceso servirá para conseguir la especificación detallada del sistema de seguridad, a través de un catálogo de requisitos y una serie de modelos que cubran las necesidades de los usuarios que busquen la protección de sus software's y que serán la entrada para el proceso de Diseño del Sistema.

Para facilitar el análisis del sistema se deberá identificar los subsistemas de análisis, y se elaboran los modelos de Casos de Uso y de Clases, en desarrollos orientados a objetos, y de Datos y Procesos en desarrollos estructurados. Realizar una definición de

Interfaces de Usuario al tiempo que se van obteniendo y depurando los requisitos y los anteriores modelos. Se especificarán todas las interfaces entre el sistema y el usuario, como formatos de pantallas, diálogos, formatos de informes y formularios de entrada.

O *Diseño del Sistema.*

El propósito del Diseño del Sistema (DS) es obtener la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información. A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la especificación técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

Este proceso consta de un primer bloque de actividades, que se realizan en paralelo, y cuyo objetivo es obtener el diseño de detalle del sistema de información que comprende la partición física del sistema de información, independiente de un entorno tecnológico concreto, la organización en subsistemas de diseño, la especificación del entorno tecnológico sobre el que se despliegan dichos subsistemas y la definición de los requisitos de operación, administración del sistema, seguridad y control de acceso.

Un segundo bloque de actividades complementa el diseño del sistema, en el que se generan todas las especificaciones necesarias para la construcción del sistema de información.

O *Construcción del Sistema.*

La construcción del Sistema (CS) tiene como objetivo final la construcción y prueba de los distintos componentes del sistema de información, a partir del conjunto de especificaciones lógicas y físicas del mismo, obtenido en el Proceso de Diseño del Sistema (DS). Se desarrollan los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran los manuales de usuario final y de explotación, estos últimos cuando proceda.

Para conseguir dicho objetivo, se recoge la información relativa al producto del diseño Especificaciones de construcción del sistema, se prepara el entorno de construcción, se genera el código de cada uno de los componentes del sistema y se van realizando, a medida que se vaya finalizando la construcción, las pruebas unitarias de cada uno de ellos y las de integración entre subsistemas.

O *Implantación y Aceptación del Sistema.*

Este proceso tiene como objetivo principal, la entrega y aceptación del sistema en su totalidad, que puede comprender varios sistemas desarrollados de manera independiente.

Para el inicio de este proceso se toman como punto de partida los componentes del sistema probados de forma unitaria e integrada en

el proceso Construcción del Sistema (CS), así como la documentación asociada. El Sistema se someterá a las Pruebas de Implantación, entre otros aspectos, es comprobar el comportamiento del sistema bajo las condiciones más extremas.

3.3.2. REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE Y MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS.

Mediante un modelo de regresión lineal múltiple (MRLM)²⁰ tratamos de explicar el comportamiento de una determinada variable dependiente (Y), en función de un conjunto de k variables explicativas $X_1, X_2, X_3, \dots, \dots, X_k$, mediante una relación de dependencia lineal (suponiendo $X_1=1$)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots \beta_k X_k + e$$

Donde:

Y: Variable respuesta

β_0 : Intercepto

β_1 : Pendiente del predictor X_1

β_2 : Pendiente del predictor X_2

β_k : Pendiente del predictor X_k

e : Término de perturbación o error

²⁰ Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Los parámetros miden la intensidad media de los efectos de las variables explicativas sobre la variable a explicar y se obtienen al tomar las derivadas parciales de la variable a explicar respecto a cada una de las variables explicativas:

$$\beta_j = \frac{\partial Y}{\partial X_j}; j=1, \dots, k$$

Nuestro objetivo es asignar valores numéricos a los parámetros $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$. Es decir, trataremos de estimar el modelo de manera que, los valores ajustados de la variable endógena resulten tan próximos a los valores realmente observados como sea posible.

☐ **ESTIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS:**

Sea un modelo en forma matricial $Y = X \cdot B + U$. Supongamos que el modelo ha sido estimado, obteniéndose \hat{Y} , vector de valores de la variable dependiente implicado por el modelo. La diferencia entre los valores observados y los valores estimados, $e = Y - \hat{Y} = Y - X \cdot \hat{B}$, la denominaremos vector de residuos. Ahora bien, nuestro problema consiste en minimizar la suma de los cuadrados de residuos, $e'e$ con respecto del vector de parámetros estimados, B , de este problema de optimización se deduce la siguiente expresión de mínimos cuadrados ordinarios del MRLM.

$$\hat{B} = (X' \cdot X)^{-1} \cdot X' \cdot Y$$

Cuya varianza viene dada por:

$$Var[\hat{B}] = \sigma^2 (X' \cdot X)^{-1}$$

Además, el estimador MCO de la varianza del término de perturbación es:

$$\hat{\sigma}_u^2 = \frac{e' \cdot e}{n - k}$$

Donde “n” es el número de observaciones y k es el número de elementos del vector B.

Bajo la hipótesis de perturbaciones esféricas, el estimador MCO del vector B cumple una serie de propiedades que le convierten en un insesgado (el valor esperado del estimador coincide con el valor real del parámetro), eficiente (de varianza mínima), y consistente

Además, bajo la hipótesis de esfericidad, el estimador MCO de la varianza del término de error, $\hat{\sigma}_u^2$ o σ^2 , es también insesgado.

☞ **SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA**

El análisis econométrico pretende analizar, por medio una serie de contrastes, la significación (o significatividad) estadística individual y conjunta de los parámetros del modelo. En concreto, para contrastar las hipótesis de significatividad individual, tenemos:

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_a : \beta_j \neq 0.$$

El estadístico t-Student que se utiliza para realizar el test es el siguiente:

$$t_j = \frac{\hat{\beta}_l}{\sqrt{\sigma_{lj}^2 \cdot a_{jj}}} \sim t_{n-k}$$

Dónde: $\sqrt{\sigma_{lj}^2 \cdot a_{jj}}$, es el error estándar estimado de $\hat{\beta}_l$, y a_{jj} es el j -ésimo elemento de la diagonal principal de la matriz $(X'X)^{-1}$.

Dado un nivel de significación α , las tablas de distribuciones nos proporcionan la cantidad $t_{n-k, \alpha/2}$ que es el valor asociado a una t -Student con $n-k$ grados de libertad que deja a su derecha un área de $\alpha/2$ (o, equivalentemente, deja a su izquierda un área de $1 - \alpha/2$). La regla de decisión que utilizaremos para determinar si el parámetro asociado a la variable X_j es individualmente significativo o no es la siguiente:

Si $|t_j| \geq t_{n-k, \alpha/2}$, el estadístico cae fuera de la región de aceptación, por lo que rechazamos la hipótesis nula. Concluimos, por tanto, que el parámetro es significativamente diferente de cero.

Si $|t_j| < t_{n-k, \alpha/2}$, el estadístico cae dentro de la región de aceptación, por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula. Por tanto, el parámetro no es individualmente significativo.

Si en vez de realizar el contraste bilateral deseamos hacer un contraste unilateral (en el cual la hipótesis alternativa sería $H_1 : \beta_j > 0$ ó $H_1 : \beta_j < 0$), deberemos sustituir en la fórmula anterior $\alpha/2$ por α (ya que ahora trabajaremos con una única cola de la distribución).

En cambio, si queremos contrastar la significación conjunta, las hipótesis especificamos de la manera siguiente:

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k = 0$$

$$H_a: \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \beta_k \neq 0$$

El estadístico F de Snedecor que se utiliza para realizar el test es el siguiente:

$$F_0 = 1 - \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - k}{n - 1} \sim F_{k-1, n-k}$$

El estadístico se distribuye bajo la hipótesis nula con una distribución F de Snedecor con k-1 grado de libertad en el numerador y n-k grados de libertad en el denominador. La regla de decisión utilizada para contrastar la significación global del modelo es la siguiente:

Si $F_0 \geq F_{k-1, N-k; \alpha}$, el estadístico de contraste cae fuera de la región de aceptación, con lo que rechazamos la hipótesis nula. Por tanto, el modelo es globalmente significativo.

Si $F_0 < F_{k-1, N-k; \alpha}$, el estadístico de contraste cae dentro de la región de aceptación, de modo que ahora la hipótesis nula no la rechazamos. En consecuencia, podemos afirmar que el modelo no es globalmente significativo.

☞ ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESIÓN (ANOVA)

De un modo similar a RLS se puede descomponer la variación de la variable Y de dos componentes: uno la variación de Y alrededor de los

valores predichos por la regresión y otro con la variación de los valores predichos alrededor de la media. Si el modelo lineal no es adecuado, ambos estimadores estimarían la varianza de Y y si es adecuado no. Comparando ambos estimadores con la prueba de la F se contrasta lo adecuado del modelo.

CUADRO Nº 2: EJEMPLO DE CUADRO DE ANALISIS DE VARIANZA EN SPSS.

ANOVA(b)

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
1	Regresión	49275,842	3	16425,314	4,857	,014(a)
	Residual	54109,258	16	3381,829		
	Total	103385,200	19			
a Variables predictoras: (Constante), EJERCI, GRASAS, EDAD						
b Variable dependiente: COLESTE						

FUENTE: Paquete Estadístico SPSS.

Obsérvese que, a diferencia de la RLS, este contraste no es equivalente al realizado sobre los coeficientes.

Se define también el *coeficiente de determinación* como el cociente entre la suma de cuadrados de la regresión y la suma de cuadrados total ($R^2 = SSR/SST$) y a su raíz cuadrada (R) se le denomina *coeficiente de correlación múltiple*.

CUADRO Nº 3 : RESUMEN DE MODELO

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,690(a)	,477	,378	58,15
a Variables predictoras: (Constante), EJERCI, GRASAS, EDAD				

FUENTE: Elaborado por el autor en el Paquete Estadístico SPSS.

Además de esta prueba global del modelo basado en el análisis de la varianza, se pueden plantear pruebas parciales sobre si una variable, o un grupo de variables, añadidas a un modelo previo lo mejoran.

Se tiene un modelo

$$\mu_{Y|X_1, \dots, X_k} = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k$$

y se añade una nueva variable X^* , con el primer modelo se tiene una $SSR(Y, X_1, \dots, X_k)$ y con el nuevo otra $SSR(Y, X_1, \dots, X_k, X^*)$, la diferencia entre ambas será lo que ha mejorado la suma de cuadrados por añadir la variable X^* y tendrá 1 grado de libertad.

$$SSR(Y, X^* | X_1, \dots, X_k) = SSR(Y, X_1, \dots, X_k, X^*) - SSR(Y, X_1, \dots, X_k) =$$

$$SSE(Y, X_1, \dots, X_k) - SSE(Y, X_1, \dots, X_k, X^*)$$

y el cociente

$$F_{par} = \frac{SSR(Y, X^* | X_1, \dots, X_k)}{MSE(Y, X_1, \dots, X_k, X^*)}$$

llamado F parcial, tendrá una distribución F con 1 y $n-(k+2)$ grados de libertad en la hipótesis nula de que la nueva variable X^* no mejore el modelo. Evidentemente este contraste es totalmente equivalente a contrastar que el coeficiente a^* de la nueva variable es cero con la prueba basada en la t .

Del mismo modo, si al modelo original se le añaden p variables X_1^*, \dots, X_p^* , se puede definir

$$\begin{aligned} \text{SSR}(Y, X_1^*, \dots, X_p^* | X_1, \dots, X_k) &= \text{SSR}(Y, X_1, \dots, X_k, X_1^*, \dots, X_p^*) - \text{SSR}(Y, X_1, \dots, X_k) \\ &= \text{SSE}(Y, X_1, \dots, X_k) - \text{SSE}(Y, X_1, \dots, X_k, X_1^*, \dots, X_p^*) \end{aligned}$$

que tiene p grados de libertad, y el cociente

$$F_{par} = \frac{\text{SSR}(Y, X_1^*, \dots, X_p^* | X_1, \dots, X_k) / p}{\text{MSE}(Y, X_1, \dots, X_k, X_1^*, \dots, X_p^*)}$$

se distribuye como una $F_{p, n-(k+p+1)}$ en la hipótesis nula de que las nuevas p variables X_1^*, \dots, X_p^* no mejoren el modelo con respecto a las k variables originales y permite contrastar dicha hipótesis.

3.4. MÉTODOS DE RECOPIACIÓN DE DATOS

3.4.1. FUENTE DE INFORMACIÓN

Los datos a obtenerse fueron de tipo primario, secundario y documental posterior a la implantación del sistema desarrollado

- ❖ **Primario.**-Entrevistas directos y verificación de solicitudes de requerimiento de sistema, dirigido a gerencia y directivos de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca.
- ❖ **Secundario.**-Encuestas, entrevista personal que se realizó completada una capacitación teórica previa.
- ❖ **Las técnicas** utilizadas son de tipo documental y observación en el momento de la aplicación.

3.4.2. METODO DE TRATAMIENTO DE DATOS

Los datos serán analizados con la Regresión Lineal Múltiple y MCO, empleando el programa SPSS v 18; que es un paquete estadístico especializado para el análisis estadístico en ciencias sociales y estudios de investigación.

Estos datos serán presentados a través de cuadros de distribución de frecuencias con su respectiva interpretación y el análisis de Regresión Lineal Múltiple y Mínimos Cuadrados Ordinarios.

3.4.3. MATERIAL EXPERIMENTAL

Los materiales usados en el trabajo de investigación fueron los siguientes:

SOFTWARE.

Para el diseño y desarrollo de nuestra aplicación nos valdremos de las siguientes herramientas de desarrollo:

❖ **RATIONAL ROSE – UML:** Para el diseño y modelado de la aplicación, es una herramienta que permite modelar sistemas basados en tecnología Orientada a Objetos, con ella se desarrollara cada uno de los diagramas utilizados en el desarrollo del Sistema.

❖ **C++ BUILDER 6 :** Es la herramienta que sirve para desarrollar software y es la que se utilizará para el desarrollo del sistema por ser una herramienta de desarrollo rápido y flexible para el mantenimiento del sistema.

❖ **MICROSOFT PROJECT**, Es un programa que permite programar las actividades y gestionar la Información a gran escala, y es la que se utilizará como soporte para elaborar los periodos de desarrollo del sistema y de la investigación

❖ **LAN SPEED TEST**, Es un sistema que permite evaluar el tráfico de información en una red LAN midiendo la tasa de transferencia de los equipos de cómputo conectados entre sí.

HARDWARE.

El hardware que utilizaremos para el funcionamiento de nuestra aplicación será:

❖ **04 PC Cliente 1** para la Oficina que envía el llamado o quiere enviar archivos.

❖ **04 PC Cliente 2** para la Oficina que responder el llamado o recibe los archivos.

❖ **08 Audífonos y Micrófonos** conectados a las PC en conexión.

OTROS DISPOSITIVOS.

❖ Switch / Acces Point.

❖ 08 Cable con conector RJ45

❖ 01 Impresoras.

❖ 01 Servidor

CUADRO Nº 4 : CICLO DE VIDA DEL SISTEMA

DESCRIPCIÓN	HITO
FASE DE INICIO	En esta fase de desarrollo los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario, los cuales serán establecidos en el artefacto. La identificación de los actores y la obtención de los requisitos funcionales y no funcionales marcan el fin de esta fase.
FASE DE ELABORACIÓN	Los principales casos de uso fueron identificados, en esta fase se analizaron los requisitos y se desarrolló un prototipo de arquitectura (incluyendo las partes más relevantes y/o críticas del sistema). Al final de esta fase, todos los casos de uso correspondientes a requisitos que fueron implementados en la primera liberación de la fase construcción deben estar analizados y diseñados (en el Modelo de Análisis / Diseño). La revisión y aceptación del prototipo de la arquitectura del sistema marca el final de esta fase.
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Durante la fase de construcción se terminaron de analizar todos los casos de uso, refinando el modelo de Análisis / Diseño. El producto se construye en base a una iteración, produciendo una liberación a la cual se le aplican las pruebas y se valida con el Cliente/usuario. Se comienza la elaboración del material de apoyo al usuario. El hito que marca el fin de esta fase es la primera versión, lista para ser entregada a los usuarios para la prueba beta.
FASE DE TRANSICIÓN	En esta fase se preparó el mantenimiento del sistema, asegurando una implantación y cambio del sistema previo de manera adecuada, incluyendo el entrenamiento de los usuarios. El hito que marca el fin de esta fase incluye, la entrega de toda la documentación del proyecto con los manuales del sistema.

FUENTE: *Elaborado por el autor*

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. OFICINA DE INFORMATICA

4.1.1. LOCALIZACIÓN Y DEPENDENCIA ESTRUCTURAL

La Oficina de Informática es un órgano de asesoramiento, depende directamente de la Gerencia General de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca S.A. ²¹

4.1.2. RECURSOS HUMANOS

La Oficina de Informática, cuenta con un Jefe de Oficina y un Especialista en Informática, encargados de cubrir las necesidades informáticas de la empresa.²²

²¹ Gutiérrez, D. (2012), Jefe de la Oficina de Informática de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca, Visitado el 05/07/2012 hora:8 a.m. *Plan Operativo Informático año 2010. Revisado el [15/08/2012] Pag. 5*

²² Gutiérrez, D. (2012), Jefe de la Oficina de Informática de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca, Visitado el 05/07/2012 hora:12m. *Plan Operativo Informático año 2010. Revisado el [15/08/2012] Pag. 7*

4.1.3. RECURSOS INFORMÁTICOS

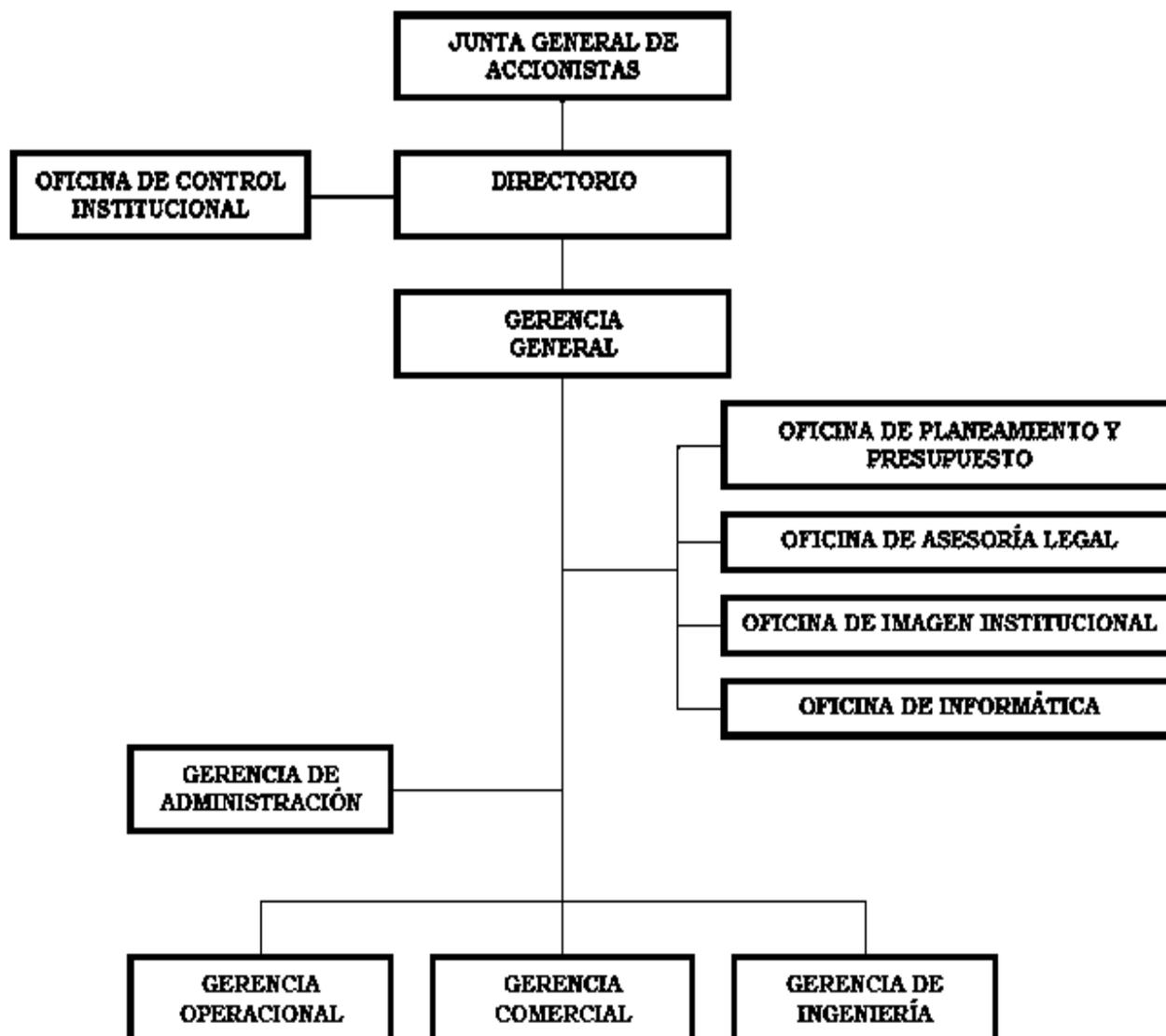
**CUADRO Nº 5 : EQUIPOS DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE
AGUA JULIACA**

RECURSOS INFORMÁTICOS	CANT.
Servidor	2
Switch	7
Modem/Router	3
UPS	1
Computadoras (Oficina de Informática)	2
Computadoras (SedaJuliaca)	70

FUENTE: Elaborado por el autor

4.2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

FIGURA Nº 14 : ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA SEDAJULIACA.

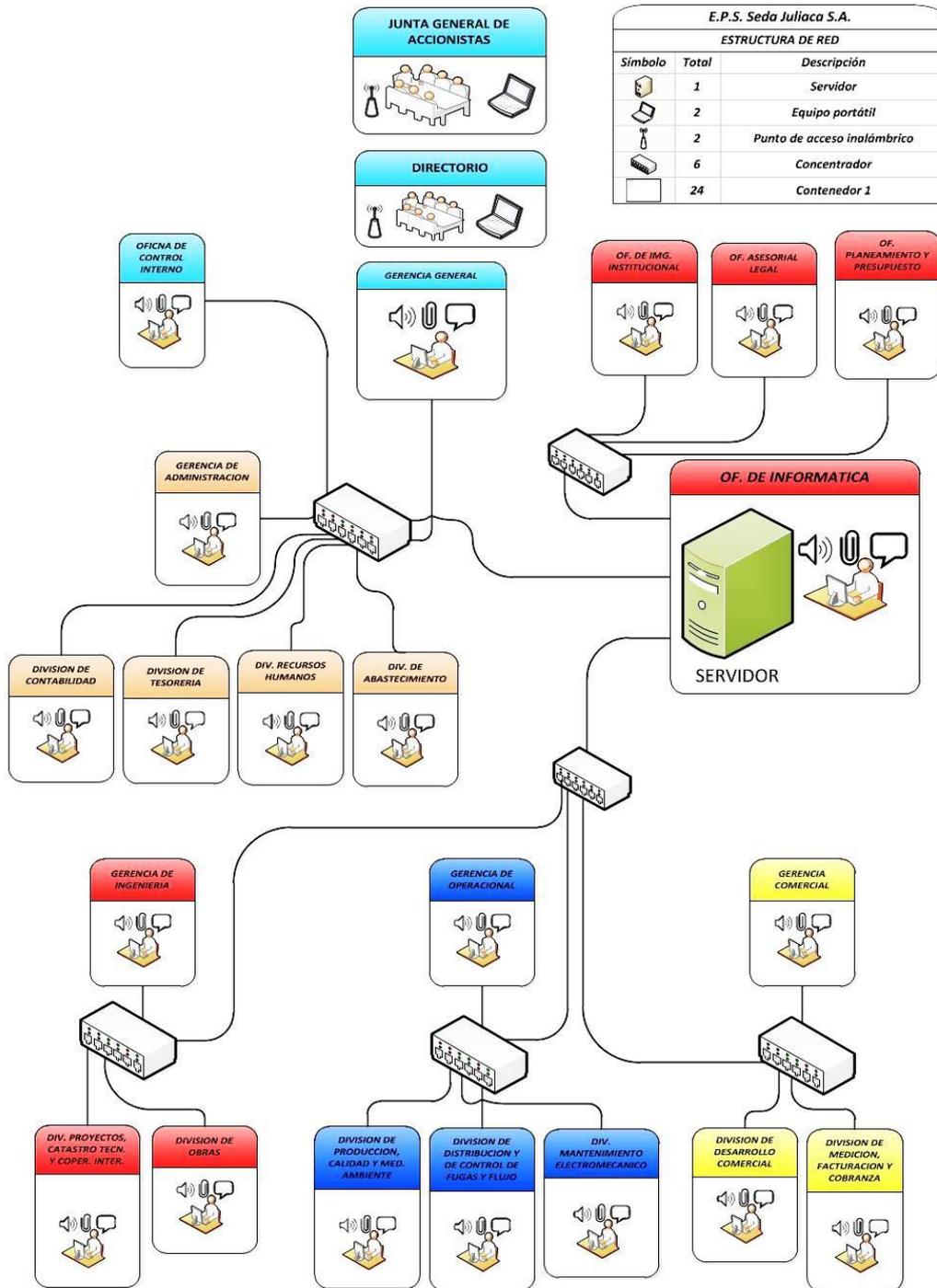


FUENTE: Información presentada por la Oficina de Informática.²³

²³Gutiérrez, D. (2012), Jefe de la Oficina de Informática de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca, Visitado el 12/08/2012 hora:12.m. *Plan Operativo Informático año 2010. Revisado el [15/08/2012] Pag. 28*

4.3. MODELADO DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICACION Y TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS.

FIGURA Nº 15 : ESTRUCTURA DE RED DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE AGUA - JULIACA



FUENTE: Elaborado por el Autor y el Directorio de Seda Juliaca.

4.4. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

4.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES

Dentro del prototipo del sistema de Intercomunicación y transferencia de Información, se ha definido distintos tipos casos de uso, y esperan algo distinto del sistema. A continuación se procede a definir sus funcionalidades dentro del sistema.

**CUADRO N° 6 : ACTORES DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS**

Nº	ACTOR	ACTIVIDAD
1	ADMINISTRADOR DE SISTEMA	Hace referencia al encargado de registrar, modificar, y eliminar los contactos, y dar soporte a los Usuarios en la Identificación y supervisión de la Red.
2	USUARIO EMISOR	Hace Referencia al personal que inicializa una llamada o enviar archivos.
3	USUARIO RECEPTOR	Hace Referencia al personal que contesta una llamada o enviar archivos.

FUENTE: Elaborado por el autor

PRIMER ACTOR: ADMINISTRADOR DE RED.

El administrador es el encargado de la CRUD es el acrónimo de Añadir, Modificar, Actualizar y borrar (Add, Modify, Update y Delete en inglés) del sistema de intercomunicación y transferencia de archivos, durante su uso cumple con las siguientes funciones:

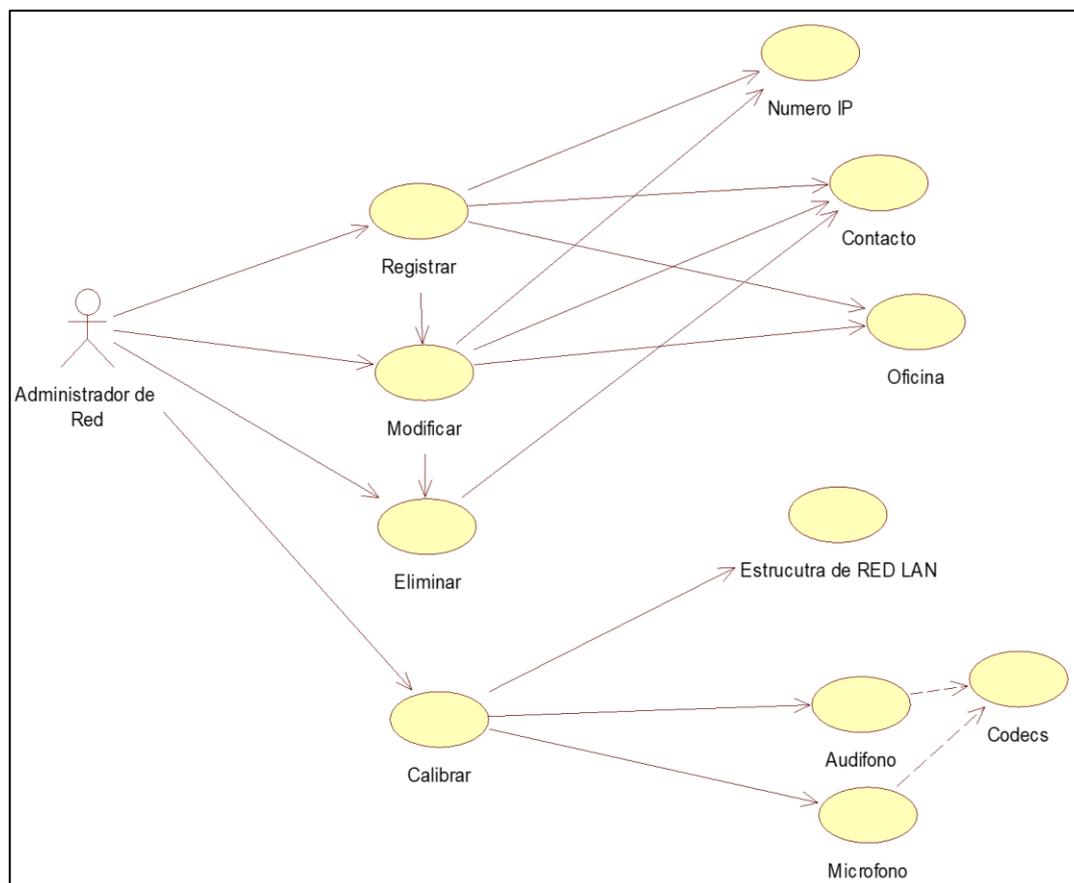
Registrar Contacto, Numero de IP, Nombre de la Oficina y del *Usuario*

Modificar Contacto, Numero de IP, Nombre de la Oficina y del *Usuario*

Eliminar Contacto, Numero de IP, Nombre de la Oficina y del *Usuario*

Calibrar La estructura de Red, Auriculares, Audífono, Codecs, Micrófono.

FIGURA Nº 16 : DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL ADMINISTRADOR DE RED



FUENTE: Elaborado por el autor en Software Rational Rose

SEGUNDO ACTOR: USUARIO EMISOR

El Personal que actúa como usuario Emisor al manejar el Sistema de intercomunicación y transferencia de archivos cumple con las siguientes funciones:

Ω Iniciar sesión

Ω Finalizar Sesión

Ω Iniciar Llamada

Ω Finalizar Llamada

Ω Descargar Archivo

Ω Enviar Archivo

Ω Recibir Archivo

Ω Seleccionar contacto

Ω Chatear

TERCER ACTOR: USUARIO RECEPTOR

El Personal que actúa como usuario Recepto al manejar el Sistema de intercomunicación y transferencia de archivos cumple con las siguientes funciones:

Ω Ver el listado de contactos que tiene una sesión iniciada

Ω Iniciar sesión

Ω Finalizar Sesión

Ω Aceptar Llamada

Ω Finalizar Llamada

Ω Descargar Archivo

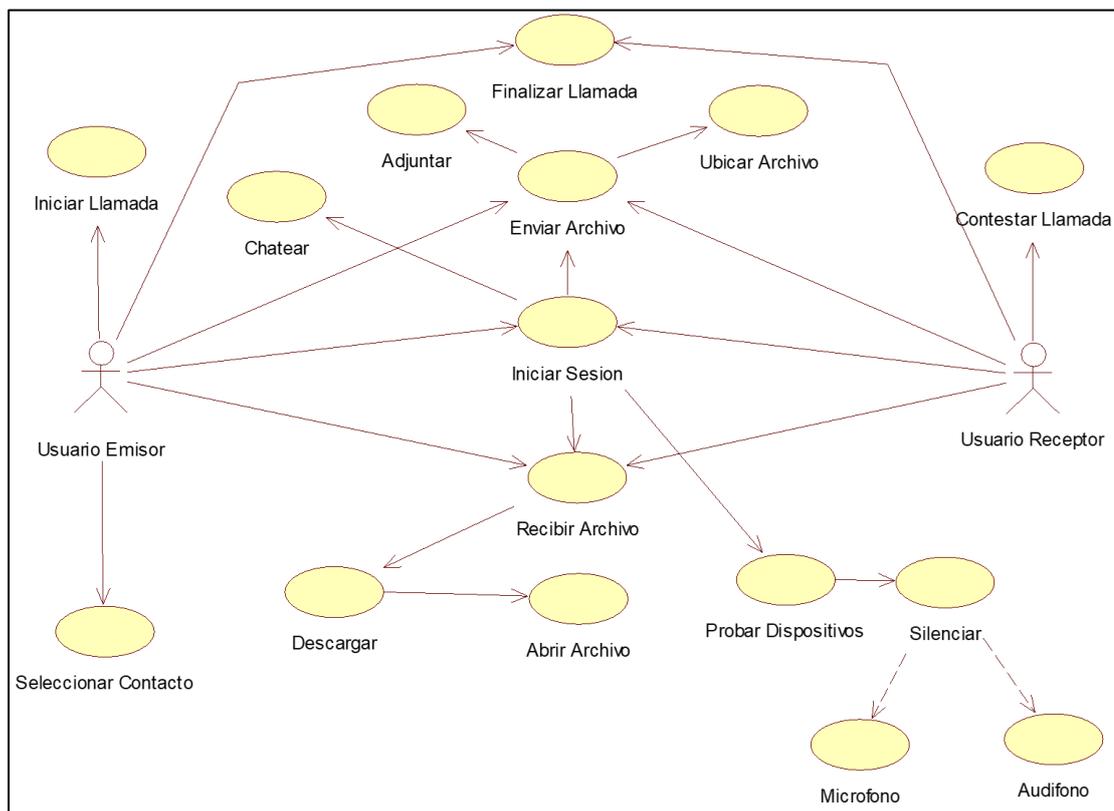
Ω Enviar Archivo

Ω Recibir Archivo

Ω Seleccionar contacto

Ω Chatear

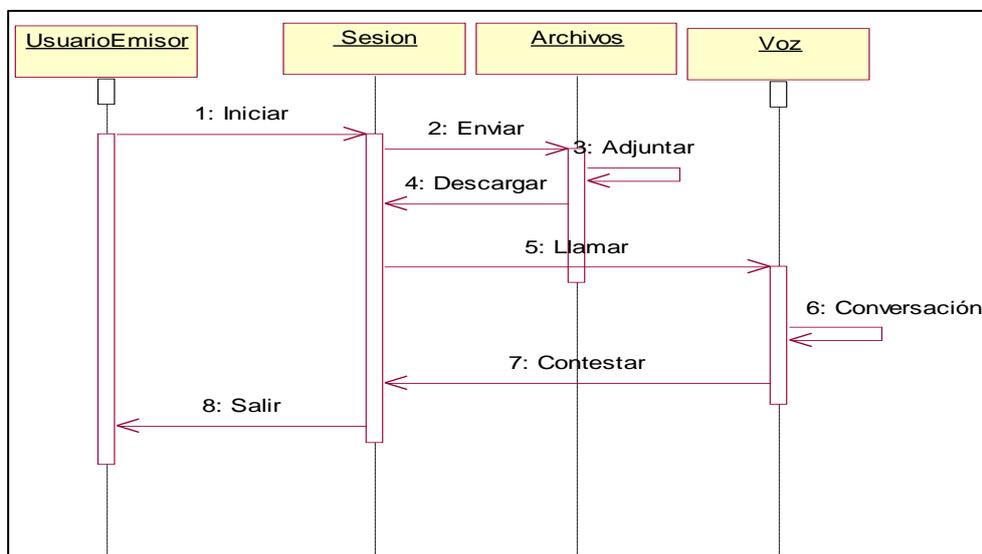
FIGURA Nº 17 : DIAGRAMA DE CASO DE USO DE EMISOR / RECEPTOR



FUENTE: Elaborado por el autor con el Software Rational Rose

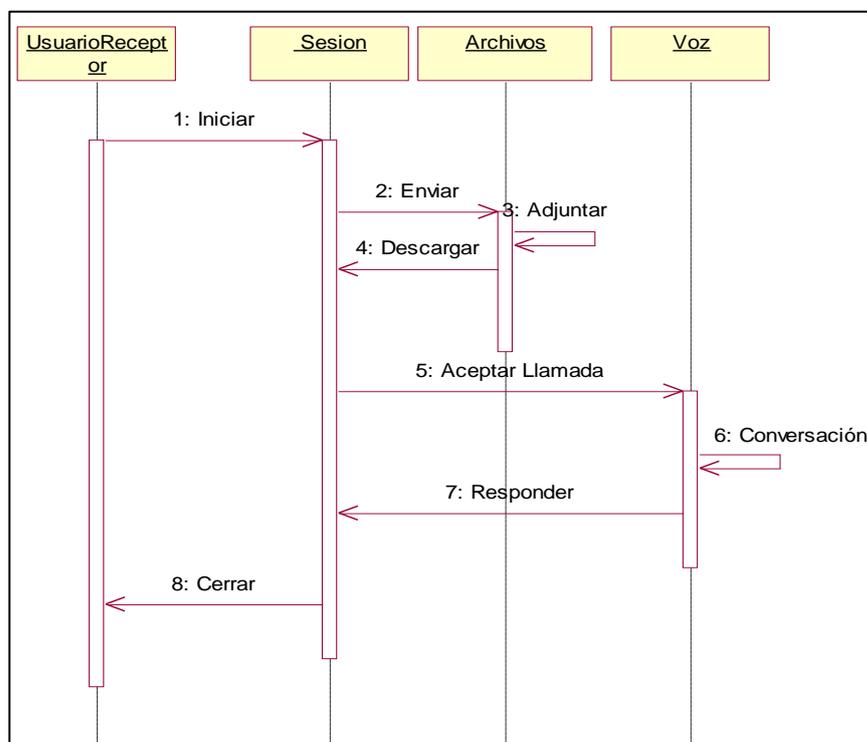
4.5. DIAGRAMA DE SECUENCIAS

FIGURA N° 18 : SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL USUARIO EMISOR



FUENTE: Diagrama de Secuencias realizado en Rational Rose

FIGURA N° 19 : SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL USUARIO RECEPTOR



FUENTE: Diagrama de Secuencias realizado en Rational Rose

4.6. INTERFAZ DEL SISTEMA

Para iniciar el Sistema hacemos doble click en el Menú Inicio o en el Escritorio sobre el Icono siguiente:

4.6.1. LOGO DEL SISTEMA

FIGURA Nº 20 : LOGO DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICACION



FUENTE: Elaboración del Autor

Algunas de las principales funcionalidades que incluye el Sistema de Intercomunicación y transferencia de archivos SysIntJul V. 1.0 se muestran a continuación.

4.6.2. INICIADA LA SESIÓN

La pantalla que se muestra es el inicio o ventana principal de un Usuario autorizado, para iniciar adecuadamente es necesario registrar los contactos que en este caso lo puede hacer el administrador del sistema, registrar su login o nombre del responsable de área y IP de la pc remota con la que quiere conectarse, para este caso el Usuario que accederá tendrá el privilegio de Servidor. Por lo tanto al Iniciar la Sesión y podrá verificar las conexiones remotas si están iniciadas.

FIGURA Nº 21 : VENTANA PRINCIPAL DEL SISTEMA



FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.3. AÑADIR CONTACTO

Para iniciar a añadir los contacto es necesario Tener todas las IP de las Pc remotas y el nombre del usuario responsable de cada area, con quienes se desea contactarse mediante el sistema y registrarlos haciendo cliK en el icono ubicado en la parte superior izquierda con un símbolo “+” sobre el logo de 2 personas en seguida saldrá la siguiente ventana.

FIGURA Nº 22 : VENTANA DE EDICION Y AÑADIR CONTACTOS.



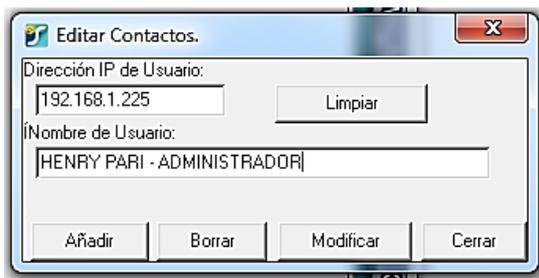
FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.4. INGRESAR DATOS DE USUARIO REMOTO

Una vez que se tiene los datos de la ventana mostrada nos permite ingresar los datos, Primeramente el IP de la PC remota que se expresa en una combinación de 6 números separados por puntos que es el Ip de la Pc remota y en el segundo casillero ponemos el nombre del cargo y separado por un guion el nombre seguidamente hacemos un clic en el Botón añadir.

En nuestro ejemplo tenemos como IP remota el N° 192.168.1.4 y como nombre de usuario : Administrador Ronal.

FIGURA Nº 23 : VENTANA DE EDICION DE DATOS DEL CONTACTO



FUENTE: Elaboración del Autor

En esta ventana también tenemos la posibilidad de Borrar un contacto, Modificar el nombre o IP del Contacto y limpiar los casilleros para registrar uno nuevo y la opción correspondiente para cerrar la ventana.

4.6.5. CONECTARSE CON USUARIO REMOTO

Una vez ingresado el nombre e IP de la Máquina remota, podemos ver que el nombre se añade en el espacio reservado para la lista de contactos, y se muestra de color Plomo con una x encima si es que el contacto no está en línea y verde con una línea de verificación correcta, cuando se ha establecido la conexión con el contacto y está disponible para entablar conversación e intercambiar archivos.

A su vez si se va añadiendo más contactos en la lista, nuestro sistema nos permite entablar conversación simultánea con varios contactos a la vez manteniendo en privado la conversación con los usuarios en línea.

FIGURA N° 24 : VENTANA PRINCIPAL CON USUARIO CONECTADO.

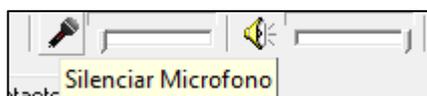


FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.6. SILENCIAR, ACTIVAR MICRÓFONO Y ALTAVOZ

En la parte superior se muestran los botones que permiten dinamizar las acciones como Silenciar micrófono o activar micrófono y también se encuentran los botones de Silenciar Altavoces o activarlos. Para ver el estado de estos dos botones se puede hacer clic y se mostrará el icono de otro color con una aspa encima de color rojo, que indica que los dispositivos de audio están desactivados y no emiten voz ni permiten que se oiga la conversación otra de las funciones que se encuentran sobre los dispositivos de audio son las barras de desplazamiento que permiten aumentar o disminuir el volumen de la intensidad de sonido.

FIGURA Nº 25 : OPCIONES DE MICROFONO Y ALTAVOZ



FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.7. DURANTE EL TIMBRADO A OTRA PC

Para entablar una conversación con un usuario remoto (Personal de Otra Área), seleccionamos un nombre de la lista de contactos y oprimimos el Botón de color verde simulado por un contestador del clásico teléfono fijo, que se encuentra en la parte inferior de la lista de contactos e inmediatamente empezará el timbrado a otro equipo, el contador de segundo aparecerá en el medio de la ventana con un texto de color azul que dice duración de llamada.

En cuanto la llamada sea contestada podremos ver que el botón paralelo también representado por un contestador de color rojo se activa.

FIGURA Nº 26 : VENTANA PRINCIPAL DURANTE LA LLAMADA ACTIVADA



FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.8. CAMBIAR DE IDIOMA

Si es el caso de que el usuario entiende el inglés puede hacer que el sistema selecciones como una opción particular el idioma inglés, y el sistema se pondrá en el idioma, para esto se debe de ir al Menú Principal que se encuentra en la parte superior izquierda Archivo. y escoger seleccionar idioma.

**FIGURA N° 27 : ENLACE PARA EL CAMBIO DE IDIOMA DE INGLES A ESPAÑOL
DEL SISTEMA**

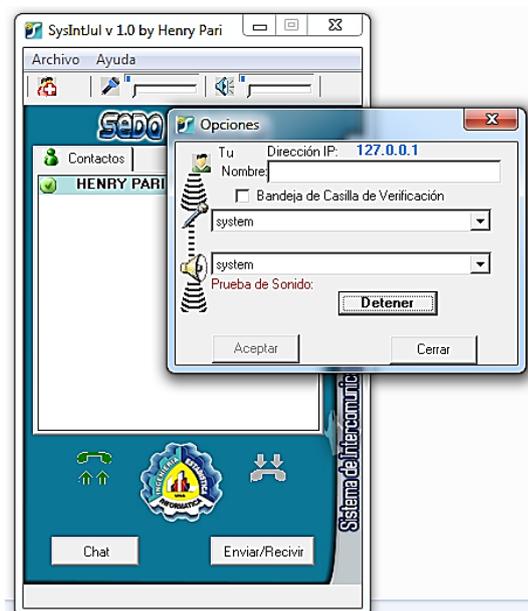


FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.9. PRUEBA DE DISPOSITIVOS MICRÓFONO Y ALTAVOZ, Y CODECS

El sistema nos permite probar los dispositivos de entrada y salida conectados con los Codecs instalados en el sistema operativo y el más óptimo para entablar sin deficiencias nuestra conexión.

**FIGURA Nº 28 : VENTANA PARA LA CONFIGURACION DE DISPOSITIVOS
CONECTADOS**



FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.10. UBICACIÓN DEL PROGRAMA EJECUTADO

Nuestro sistema nos permite minimizar y añadir en la parte inferior derecha nuestro icono en la barra de tareas juntamente con la hora del sistema y otros programas que se están ejecutándose para mantener activado todo el tiempo nuestro sistema sin la necesidad de mantenerlo maximizado y recibir llamadas.

FIGURA Nº 29 : ICONO ACTIVADO PARA REALIZAR LLAMADA



FUENTE: Elaboración del Autor

4.6.11. A CERCA DE SYSINTJUL

Otras de las funcionalidades del sistema es que se ha añadido en el menú principal las funcionalidades de transferencia de voz y Chat, que nos permite realizar las diferentes funcionalidades del SysIntJul V 1.0 y la ayuda que se encuentra en la página Web del Sistema y posteriormente se posteará en la de la Empresa.

FIGURA Nº 30 : VENTANA DE INFORMACION DEL SISTEMA Y VERSION.



FUENTE: Elaboración del Autor

4.7. RESULTADOS PARA LA PRUEBA DE HIPÓTESIS.

1. *Análisis de influencia de la variable TAMAÑO DE ARCHIVO de prueba sobre el TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROCESO de transmisión.*

CUADRO Nº 7 : ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	23,735	1	23,735	65,488	,000 ^a
Residual	11,960	33	,362		
Total	35,696	34			

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

CUADRO Nº 8 : COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	-,268	,210		-1,277	,211
Tamaño del Archivo de Prueba	,573	,071	,815	8,092	,000

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

CUADRO Nº 9 ; RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,815 ^a	,665	,655	,60203

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

2. *Análisis de influencia de la variable TIPO DE ARCHIVO de prueba sobre el TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROCESO de Transmisión.*

CUADRO Nº 10 : ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	23,735	1	23,735	65,488	,000 ^a
Residual	11,960	33	,362		
Total	35,696	34			

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

CUADRO Nº 11 : COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	-,268	,210		-1,277	,211
Tipo de Archivo de Prueba	,573	,071	,815	8,092	,000

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

CUADRO Nº 12 : RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,815 ^a	,665	,655	,60203

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

3. *Análisis de influencia de la variable EXPERIENCIA DEL PERSONAL en sistemas informáticos, sobre el TIEMPO DE DURACIÓN DEL PROCESO de transmisión.*

CUADRO Nº 13 : ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	7,722	1	7,722	9,110	,005 ^a
Residual	27,973	33	,848		
Total	35,696	34			

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

CUADRO Nº 14 : COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	2,591	,480		5,397	,000
Experiencia de Informática	-,390	,129	-,465	-3,018	,005

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca.

CUADRO Nº 15 : RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,465 ^a	,216	,193	,92070

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca.

4. *Análisis múltiple de la influencia de las variables TAMAÑO, TIPO Y EXPERIENCIA INFORMÁTICA sobre la DURACIÓN DEL PROCESO de transmisión.*

CUADRO Nº 16 : ANALISIS DE LA VARIANZA DE LA REGRESION

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	26,941	2	13,470	49,236	,000 ^a
	Residual	8,755	32	,274		
	Total	35,696	34			

Fuente: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

CUADRO Nº 17 : COEFICIENTES DEL MODELO LINEAL MÚLTIPLE

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	,753	,350		2,153	,039
	Experiencia de Informática	-,257	,075	-,307	-3,423	,002
	Tipo de Archivo de Prueba	,527	,063	,751	8,381	,000

FUENTE: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

4.8. PRUEBA DE LA HIPÓTESIS GENERAL

Para probar la hipótesis general utilizamos una regresión múltiple con las variables *Tiempo de duración del proceso* como *VARIABLE DEPENDIENTE* y *Tamaño de Archivo, Tipo de Archivo y Experiencia Informática* como *VARIABLES INDEPENDIENTE*.

El Modelo Lineal Múltiple

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$$

Debido a que los datos de la variable *Tamaño de archivo* no influyen a la duración del proceso y a su vez no es significativo, se elimina la variable para generar el siguiente modelo.

$$Duración = 0,753 + 0,527(TipoArch) - 0,257(ExperienciaInfor) + 0,921$$

Variable Tiempo de duración del proceso de operación

El modelo estimado por MCO tiene como Variable dependiente la Duración del Proceso de operación del sistema, integrado por del personal de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua-Juliaca y variables que influyen (Tamaño de archivo de prueba, Tipo de archivo de prueba y Experiencia informática).

» La variable *Tipo de Archivo de prueba* posee un coeficiente de $\beta_2=0,527$, y un valor t calculado de $t=8,381$, este valor es menor al t de tablas, por lo que se concluye que la variable si es estadísticamente significativo en la explicación del modelo a un nivel de confianza del 95%.y se rechaza la Hipótesis Nula $\beta_2 =0$. Y se acepta la hipótesis alterna.

Este coeficiente indica que por un tipo de archivo de prueba diferente la duración del proceso de operación del sistema SysIntJul, se incrementa en 0.527 minutos.

» La variable *Experiencia en Informática* posee un coeficiente de $\beta_3 = -0,257$, y un valor t calculado de $t = -3,423$, este valor es mayor al t de tablas, por lo que se concluye que la variable es estadísticamente significativo en la explicación del modelo a un nivel de confianza del 95%. y se rechaza la Hipótesis nula de que $\beta_3 = 0$, y se acepta la hipótesis alterna.

Este coeficiente indica que por cada nivel de Experiencia en manejo de sistemas Informáticos adicional la duración del Proceso de transmisión se disminuye en -3,423 minutos.

CUADRO Nº 18 : RESUMEN DEL MODELO DE REGRESION

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,869 ^a	,755	,739	,52306

Fuente: Resultados de la Encuesta aplicada al Personal de EPS Seda Juliaca

Además a nivel de significancia global posee un R cuadrado ajustado de =0.739, por tanto se concluye que las variables se ajustan al modelo en un 73,9%.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo del presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones.

- » Se logró diseñar, desarrollar y poner en funcionamiento el sistema SysInJul v 1.0 en los ordenadores instalados en las oficinas de la EPS. Seda Juliaca, con el fin de dinamizar el trabajo del personal administrativo. El sistema fue diseñado con el Lenguaje Unificado de Modelamiento UML (los diagramas de casos de uso, diagramas de Secuencias, y diagrama de Actividades) modelados en el programa Rational Rose y la codificación del sistema fue desarrollado en el lenguaje Programación C++Builder que maneja la Programación Orientada a Objetos POO, para cumplir adecuadamente con las exigencias del personal y cumplir con los estándares mundiales para desarrollo de software VoIP, mostrando una versatilidad y adaptabilidad para la comunicación y transferencia de archivos en tiempo real.

- » Posteriormente se realizó la Prueba, validación del sistema y prueba de hipótesis.
 - ☐ Según la Prueba de Hipótesis realizada con el 95% de probabilidad la variable *Tamaño de archivo* no tuvo un nivel de influencia, significativa en la explicación del modelo más apropiado, por esta razón fue sacado del Modelo Ideal.

 - ☐ Según la Prueba de Hipótesis realizada con el 95% de probabilidad la variable *Tipo de archivo* Si tienen un nivel de influencia, significativa

en la explicación del modelo más apropiado, que confirmó nuestra supuesto al mostrar que por cada nivel planteado en la prueba, la Duración del Proceso de Transmisión se incrementa en 0.527 minutos desde un Equipo Cliente a otro Equipo Servidor, y viceversa, dándonos a entender que mientras más grande sea el archivo enviado la duración será mayor.

☐ Según la Prueba de Hipótesis realizada con el 95% de probabilidad la variable *Experiencia Informática* Si tuvo un nivel de influencia, significativa en la explicación del modelo más apropiado, que confirmó nuestra supuesto al mostrar que por cada nivel planteado en la prueba, la Duración del Proceso de Transmisión desde un Equipo Cliente a otro Equipo Servidor y viceversa, disminuye en -0.257 Minutos, dándonos a entender que mientras mayor sea la experiencia que posee el personal la duración del proceso de enviar y recibir archivos disminuirá.

» De esto se concluye que el sistema Desarrollado optimizó el tiempo de duración del proceso de Intercomunicación y Transferencia de archivos al ser probado con el tamaño de archivo, tipo de archivo y la experiencia informática del personal de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca, resolviendo el problema de comunicación al 73,9%, demostrando que todavía un porcentaje del personal no tiene hábitos de usar una computadora como medio de comunicación e intercambio de información.

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

» En el presente trabajo de investigación recomendamos al personal de la Empresa Prestadora de Servicios de Agua Juliaca, que será usuario final del sistema :

☐ Utilizar este sistema de intercomunicación para solucionar problemas de comunicación en vez de la telefonía convencional ó sistemas que no garantizan el flujo de voz con calidad y sistemas que invierten demasiado tiempo en la transferencia de archivos por la necesidad de estar conectados a Internet.

☐ Mantener como medida de precaución la protección por medio de claves al sistema operativo que está usando; a su vez que el acceso a ella sea restringido y exclusivamente operado por el usuario principal del SysIntJul v 1.0, por razones de: averiar el sistema, filtrado de archivos sin la previa autorización del responsable y otros.

» Se recomienda a los catedráticos, egresados y estudiantes de la escuela Profesional de Ingeniería estadística e Informática, mejorar y tomar en cuenta el esquema de desarrollo de esta tesis para estructurar las investigaciones posteriores, y promover la distribución masiva y publicación de las investigaciones en formatos digitales vía Web; Hacer el seguimiento de las investigaciones en las etapas de la implementación, aplicación y se recomienda hacer uso racional de la información presentada en las Tesis de nuestra facultad, para su posterior exposición y difusión a los estudiantes de Pregrado.

» Se sugiere a los investigadores, alumnos, egresados de la escuela Profesional, realizar una extensión del presente trabajo de investigación, considerando el uso de dispositivos como Tablet's y dispositivos Móviles y lenguajes de programación como Java, que sean sistemas solidos, portables y adaptables a otros sistemas operativos; sin alterar el algoritmo y el esquema de funcionamiento; implementando la transmisión de video con calidad, realización de video conferencias y otras cualidades.

BIBLIOGRAFÍA.

- ARANA, L. J. (2006). *Procesamiento de las señales de Voz Utilizando Voz Sobre IP*. Para Optar el grado de Ingeniero Electronico Telecomunicaciones, Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- CARRILLO, A. A., PEREZ, M. A., & REYES, P. E. (2007). *Desarrollo de un Mensajero Instantaneo para el Intercambio de Información Academica en el ESIME Zacatenco*. Optar el grado de Ingeniero en Comunicaciones y Electronica Electronica y Telecomunicaciones, Instituto Politecnico Nacional, México.
- COVO, A. Y. (2009). Protocolo de Transferencia de Archivos FTP. 19.
Retrieved from
- DÍAZ, O. J., ESPINOZA, J. E., MAGUHN, J., & YUMBATO, J. M. (2008). *Sistema de Control Administrativo School Manager - para la Institución Educativa Privada Pedro Paulet*. Tesis para optar Título de Técnico en Computación Informática Telecomunicaciones, INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PRIVADO – IDAT, Lima.
- FLORES, V. L. (2004). *Sistema de Información para la Administración Clínica del Centro de Atención en Medicina Complementaria (CAMEC), Essalud Puno*. Optar el grado de Ingeniero Estadístico e Informático Tesis, Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- JOYANES, L. (1997). *Programación Orientada a Objetos*. España: Editorial McGraw Hill.

- JUAREZ, H. (2004). *Sistema de seguridad de software aplicando criptografía con automatas celulares -2004*. Para optar el grado de Ingeniero Estadístico e Informático Ingeniería de Software, Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- LÓPEZ, M. U. (2003). *Transporte de voz sobre TCP IP y su implementacion con JMP*. Optar el grado de Ingeniero en Electronica Tesis, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- RESTREPO, L. G. (1999). *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Empresa*. [Libro de Investigación Tecnológica]. 1, 51.
- RODRIGUEZ, D. R. (2011). *Diseño y Construcción de un Sistema de Alarma con Marcación Telefónica*. Optar el grado de Ingeniero Mecatronico y Circuitos Digitales Electronica y Comunicaciones, Universidad Santo Tomas de Aquino
- SANZ, F. (2001). *Despliegue y análisis de un escenario de telefonía IP con aplicación docente*. Optar el título de Ingeniero en Telecomunicaciones Tesis, Universidad Politécnica de Catalunya.
- SOTO, C. B. (2008). *Sistema de Control de Sueldos Agrícola de Chile*. Para Optar el Título de Ingeniero en Computación Administración de Redes, UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE.

VISITAS WEB

www.secured.com, (2012), Voip en una Red LAN visitado el 15 de Setiembre 2012: 10:30a.m

http://www.packetizer.com/ipmc/h323_vs_sip/ , (2012) Comparativa de tipo de comunicación H.323 y SIP. Visitado el 04 de Agosto 2012. Hora 9:15 a.m.

www.redesFTP.com/index.php Anónimo. (2012). Procedimiento de Transferencia. Visitado el 19/08/2012 Hora: 15:37 pm.

<http://es.geocities.com/chpruneda/vol11hpciinnovacion.pdf> (2012,) El análisis de los protocolos de transferencia de archivos FTP y la innovación de estilos de manejo de información. Visitado el 18/07/2012 hora 16:54 p.m.

<http://nii.nist.gov/> (2012), Proyecto estadounidense para el desarrollo de una robusta infraestructura telemática. NII (National Information Infrastructure). Visitado el 25/10/2012 hora:17:21 p.m.

ANEXOS