

Universidad Tecnológica de El Salvador

**FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIAS APLICADAS
TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES COMPUTACIONALES**



TEMA:

**“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA E INTEGRACIÓN DE COMUNICACIONES DE
VOZ Y DATOS PARA LA EMPRESA “INGENIERÍA, DISEÑO Y SEGURIDAD.”,
UTILIZANDO PLATAFORMA ELASTIX”.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

REALEGEÑO CARRILLO FLOR ELIZABETH

PAIZ CASTRO SARA CLAUMARI

ORTEGA HERNÁNDEZ OSMIN GIOVANNI

PARA OPTAR AL GRADO:

TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES COMPUTACIONALES

SEPTIEMBRE, 2017

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

PÁGINA DE AUTORIDADES

ING. NELSON ZARATE SÁNCHEZ

RECTOR

LIC. JOSÉ MODESTO VENTURA

VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA

DECANO

JURADO EXAMINADOR

LIC. WALTER MAURICIO NAVARRETE

PRESIDENTE

ING. OSCAR ERNESTO RODRÍGUEZ

PRIMER VOCAL

TEC. JUAN CARLOS AGUILAR SOLÓRZANO

SEGUNDO VOCAL

SEPTIEMBRE, 2017

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL

HABIÉNDOSE REUNIDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

Ing. Oscar Ernesto Rodríguez, Tec. Juan Carlos Aguilar Solórzano, Lic. Walter Mauricio Navarrete, a las 12:30m.d del día, 21 de Junio de dos mil diecisiete.

Y LUEGO DE HABER DELIBERADO SOBRE EL EXAMEN PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS:

1-Flor Elizabeth Realegeño Carrillo	Carnet 26-0710-2014
2-Sara Claumari Paiz Castro	Carnet 26-4768-2014
3-Osmin Giovanni Ortega Hernández	Carnet 26-3362-2014

QUIENES PRESENTARON DEFENSA DE SU TRABAJO DE GRADUACION TITULADO:

"Implementación de sistema e integración de comunicaciones de voz y datos para la empresa "ingeniería, diseño y seguridad", utilizando plataforma Elastix.

PARA OPTAR AL GRADO DE:

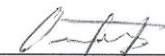
TECNICO EN INGENIERIA DE REDES COMPUTACIONALES

Y DEL CUAL TAMBIEN EVALUARON LOS CONOCIMIENTOS RELACIONADOS CON EL TEMA DEL MISMO. POR LO QUE ESTE JURADO RESUELVE DECLARAR EL EXAMEN COMO:

Aprobado

YA QUE CUMPLE CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL REGLAMENTO DE GRADUACION DE LA UNIVERSIDAD.

San Salvador, 21 de Junio de dos mil diecisiete.

F. 

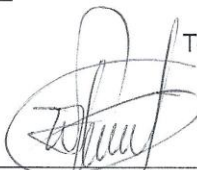
PRIMER VOCAL

Ing. Oscar Ernesto Rodríguez

F. 

SEGUNDO VOCAL

Tec. Juan Carlos Aguilar Solórzano

F. 

PRESIDENTE

Lic. Walter Mauricio Navarrete

AGRADECIMIENTOS:

Primeramente quiero agradecer a nuestro **Padre y Creador** nuestro **Señor Jesucristo** por permitirme llegar a la culminación de mi carrera, gracias a Él que me brindo una familia comprensiva y me rodeo de buenos compañeros en lo largo de mi carrera, gracias al Padre por permitirme llegar con vida a esta etapa de estudiante. Gracias a **DIOS**.

También quiero agradecer a mis **padres Ángel Ortega y Mercy de Ortega** por su amor, comprensión, apoyo, por ser las personas que son y haber inculcado en mí, los valores de los que ahora puedo presumir, y gracias a ustedes tengo mis metas claras y definidas empezando por el presente título. Gracias por su infinito apoyo y amor, Los amo padres.

Así también quiero agradecer a mis **hermanos Astrid y Ángel Ortega y a mi abuela Mercedes** que siempre me apoyaron a su manera y por ser ustedes quienes aguantaban más mis desvelos. Los quiero mucho y gracias por estar conmigo.

Agradezco también a mis **compañeras de tesis Claumari y Flor** que a pesar del estrés y desvelos que tuvimos sacamos adelante nuestro proyecto y así poder salir con cabeza en alto para nuestra graduación. Gracias por la amistad y compañerismo brindado.

Ahora agradezco a nuestro asesor **Juan Carlos Solórzano** por guiarnos y apoyarnos en nuestro último pero no menos importante viaje que fue nuestra tesis.

OSMIN GIOVANNI ORTEGA HERNANDEZ

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS TODOPODEROSO:

Por haberme permitido realizar esta etapa de mi vida, por haber iluminado mi camino y haberme dado la sabiduría necesaria para poder salir adelante.

A MI MADRE:

Por su apoyo incondicional, por los principios y disciplina que me inculco en mí, por el amor y todo el esfuerzo y sacrificio que hizo para que me formara y lograra este triunfo.

A MIS HERMANAS Y HERMANOS:

Por su amor y apoyo incondicional en especial a Edwin y Claudina por su confianza, consejos y estar siempre junto a mí apoyándome en todo.

ASESOR:

Tec. Juan Carlos Aguilar Solórzano por apoyarnos y guiarnos durante todo el proceso por la paciencia desvelos por ser un excelente maestro y asesor.

MIS COMPAÑEROS:

Flor y Giovanni por haberse mantenido firmes durante toda la realización de este trabajo.

SARA CLAUMARI PAIZ CASTRO

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecerle a Dios por haberme ayudado a cumplir una de mis más grandes metas, por haberme dado las fuerzas y las ganas de salir siempre adelante.

Familia: Por estar siempre a mi lado apoyándome en todos los aspectos de mi vida, ya que sin ellos no hubiera podido lograr este triunfo tan grande a mi madre sobre todo ella que siempre me ha apoyado en cada una de mis decisiones la que me ha brindado su comprensión y a mi hija que es la personita que me da la fuerza para seguir adelante y superarme como persona.

Tec. Juan Carlos Aguilar: Agradecerle por todo el apoyo que nos brindó, por su continua ayuda por esas noches de desvelo que tuvo junto a nosotros para que así pudiéramos culminar esta etapa de nuestras vidas, por aconsejarnos y corregirnos en nuestros errores por todas esas preocupaciones que le causamos es un excelente maestro y asesor.

Osmín y Claumari: Porque formamos un equipo de trabajo por las preocupaciones que pasamos y esas noches de desvelo y por el mutuo apoyo que nos brindamos los tres pasamos momentos difíciles y de mucho nerviosismo pero ahora estamos aquí escribiendo los agradecimientos y próximamente con nuestros títulos gracias por esta experiencia vivida.

FLOR ELIZABETH REALEGEÑO CARRILLO

Índice

Introducción.....	i
-------------------	---

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Definición o planteamiento.	1
1.2 Objetivos.	1
1.2.1 objetivo general.....	1
1.2.2 objetivos específico.	1
1.3 Justificación.....	2
1.4 Alcances.	3
1.5 Limitaciones.	3
1.6 Estudio de Factibilidad.....	4
1.6.1 factibilidad técnica.....	4
1.6.2 factibilidad operativa.....	4

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Marco teórico de la solución.	5
2.2 Documentación teórica.....	5

2.2.1 ¿qué es Elastix?	5
2.2.2 características de Elastix.	8
2.2.3 funcionamiento de Elastix.	8
2.2.4 ¿qué funciones tiene Elastix?	8
2.2.5 ¿qué es softphone?	9
2.2.6 características de Softphone	11
2.2.7 requerimientos para uso de Softphone.....	11
2.2.8 ¿qué es VoIP?.....	12
2.2.9 ventajas del uso de central telefónica de VoIP.....	12
2.2.10 factores a considerar en VoIP.	12
2.3 Definiciones y conceptos básicos de redes.....	13
2.3.1 modelo de referencia OSI.	13
2.3.2 explicación de Elastix utilizando el Modelo OSI.	16
2.3.3 protocolo de Internet (IP).	17
2.3.4 redes de datos.	18
2.4 Equipo a utilizar:	18
2.5 Software a utilizar:	19

Capítulo III

Metodología

3.1 Descripción.....	20
3.1.1 planteamiento.	20
3.1.2 recursos seleccionados.	22
3.2 Inicio de implementación.	23
3.2.1 instalación de Virtual Box.	23
3.2.2 instalación de Elastix.....	23

Capítulo IV

Logros

4.1 Meta alcanzada.	28
--------------------------	----

Capítulo V

Conclusiones

5.1 Conclusiones sobre implementación.	29
Referencias.....	30

ANEXOS	31
---------------------	-----------

Implementación de Elastix en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.	32
Diseño lógico de red en empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.	37
Manual de instalación y configuración básica en Elastix - Administrador”	38
Manual de configuración de X-Lite - Usuario.....	58

Introducción

La empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., ubicada en Pasaje Campos, colonia Lomas de San Francisco, San Salvador, El Salvador, se dedica a instalación y configuración de sistemas de seguridad electrónica como son controles de acceso, alarmas de robo, alarmas de detección contra incendios, sistemas de alarmas internos y externos, además de tener un pequeño sistema de monitoreo y soporte para clientes.

El desarrollo del siguiente proyecto busca dar solución al problema de comunicación que se daba en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., la solución consiste en facilitar la comunicación dentro de la empresa con la plataforma Elastix, que ofrece telefonía IP por medio de PBX por ser un software libre debido a que la empresa es pequeña y no tiene los recursos para pagar otro software.

Para lograr la implementación en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V. se facilitó un ordenador que les funciona como servidor, donde se permitió crear máquina virtual para el software Elastix de igual manera se instaló el softphone (X-Lite) en los ordenadores de los empleados.

Una vez implementado el sistema se crea una guía práctica sobre instalación y configuración de Elastix con la finalidad que el usuario comprenda y ejecute las actividades planteadas.

Capítulo I

Planteamiento del Problema

1.1 Definición o planteamiento.

En la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., se tiene un problema de comunicación a nivel interno, dado que los empleados deben dejar sus puestos de trabajo para notificar actividades y problemáticas que presentan los diferentes clientes de la empresa y así dar la solución necesaria.

Para este problema se propone implementar la plataforma Elastix que ofrecerá principalmente comunicación por telefonía IP, donde se requiere utilizar softphone en los distintos ordenadores de los empleados para facilitar la comunicación entre los empleados y evitar dejar sus puestos de trabajo.

1.2 Objetivos.

1.2.1 objetivo general.

Implementar un servicio de telefonía IP a nivel de software, que facilite la comunicación entre los empleados de Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.

1.2.2 objetivos específico.

- Facilitar y agilizar la comunicación dentro de la Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.

- Implementar el sistema propuesto utilizando una forma de comunicación más apropiada para los usuarios realizando las pruebas y documentación necesaria.
- Desarrollar la documentación técnica de la instalación de Elastix en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.

1.3 Justificación.

Actualmente se atienden distintas llamadas en la Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V haciendo complicado trabajar con el sistema de comunicación que posee actualmente, por lo tanto, por esta problemática implementamos la plataforma Elastix con la cual pretendemos actualizar y agilizar dicho proceso que se realizan mediante el recado que se van pasando entre los trabajadores de la Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V con este se producirá un mejoramiento en cuanto la calidad, la facilidad en que se transmitirá la información entre los empleados y así los usuarios podrán trabajar de una forma más eficiente y ordenada.

La implementación de telefonía IP a la Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A de C.V. hará que los empleados comuniquen la información requerida y evitar el desplazamiento de los empleados dentro de la empresa ya que al desplazarse se nota un desorden en el lugar, así mismo se tendrá una atención más rápida al cliente sin distracciones ni pausas.

Lo que se busca a futuro que la empresa crezca para así tener una mejor herramienta de comunicación dentro de ella para que sea más satisfactoria la atención al cliente y sea más formal el área de trabajo.

1.4 Alcances.

- Implementar Elastix como plataforma de comunicación interna en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.
- Implementación del prototipo del servidor Elastix en un entorno virtualizado.
- Creación de material con el cual los usuarios puedan implementar un esquema de comunicación interna básico.

1.5 Limitaciones.

- El siguiente trabajo será implementado solo de manera local ya que la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., no cuenta con la estructura ideal y suficiente economía para la instalación del equipamiento y servicio necesario para llamadas externas debido que es una empresa pequeña.
- El proyecto que se plantea será realizado bajo un ambiente controlado y con limitantes de tiempo y espacio.
- No se cuenta con teléfonos IP para un mejor desarrollo del sistema.

1.6 Estudio de Factibilidad.

La Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V. cuenta con los siguientes equipos para la implementación de telefonía IP a nivel de software:

Servidor	De escritorio: 3.4 GHZ, 12 RAM, 1TB, Windows 7
Switch	D-Link, DES-1016D con: 16 puertos a 10/100Mbps
Ordenadores Empleados	De escritorio: 1.70 GHZ, 3 RAM, 500 MB, Windows XP Laptop: 1.70 GHZ, 4 RAM, 500 MB, Windows XP

Tabla 1: Equipo en la empresa.

1.6.1 factibilidad técnica

Técnicamente si es posible realizar la implementación de telefonía IP a nivel de software en la Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V. por la razón que se cuenta con el conocimiento técnico y el equipo óptimo para dicha implementación.

1.6.2 factibilidad operativa

El proyecto consiste en la implementación de una telefonía IP a nivel de software, este permite que un conjunto de ordenadores conectados a la misma red puedan comunicarse internamente en la empresa, de esta forma se evitara el desorden y que los empleados dejen sus puestos de trabajo para dar un recado o algún tipo de indicación a un compañero.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Marco teórico de la solución.

Los conceptos necesarios para el entendimiento de este proyecto de investigación están relacionados con la tecnología de voz sobre IP, sus funciones, los distintos softphone (teléfonos IP basados en software).

La implementación de red de voz sobre IP facilitara a los empleados la comunicación entre las siguientes áreas: Gerencia, ventas y soporte.

2.2 Documentación teórica.

2.2.1 ¿qué es Elastix?

Es un software de código abierto basado en Debían y 3CX para el establecimiento de comunicaciones de fácil instalación y administración. Pensando en este concepto el objetivo de Elastix es brindar el servicio de comunicaciones que reúne PBX IP, correo electrónico, mensajería instantánea, fax y funciones colaborativas que a su vez incluye clientes de teléfonos inteligentes (softphone).

Debido a que la telefonía es el medio que ha liberado las comunicaciones, muchas empresas y usuarios centralizan sus requerimientos únicamente en sus necesidades de establecer telefonía en su organización confundiendo distros (distribuciones de Linux) de comunicaciones unificadas con equipos destinados a ser

centrales telefonías. Sin embargo, Elastix no solo provee telefonía, integra otros medios de comunicación para ser más eficiente y productivo su entorno de trabajo.

Actualmente Elastix soporta tres arquitecturas.

- Intel x86-compatible (32 bit)
- Intel x86-64 (64 bit).
- ARM

Elastix fue la primera distribución que incluye un módulo de centro de llamadas con un marcador predictivo, lanzado como software totalmente libre. Este módulo se puede instalar desde la misma interfaz web de Elastix a través de un cargador de módulos. El módulo de centro de llamadas.

¿Qué es PBX?

(Private Branch Exchange) es un sistema que conecta las extensiones a la red telefónica pública conmutada y proporciona la comunicación interna para que una empresa. Una IP PBX es una PBX con Protocolo de Internet conectividad y puede proporcionar audio adicional, video o mensajería instantánea de comunicación que utiliza el protocolo TCP / IP pila de protocolos.

¿Qué es IVR?

La respuesta de voz interactiva o IVR (del inglés Interactive Voice Response) consiste en un sistema telefónico que es capaz de recibir una llamada e interactuar con el humano a través de grabaciones de voz y el reconocimiento de respuestas simples, como «sí», «no» u otras. Es un sistema automatizado de respuesta interactiva, orientado a entregar o capturar información a través del teléfono, permitiendo el acceso a servicios de información u otras operaciones. Los sistemas de IVR implementados en la red tienen capacidad para administrar grandes volúmenes de llamadas y también se usan para llamadas salientes, ya que estos sistemas son más inteligentes que muchos sistemas de marcación predictiva.

IVR se pueden utilizar para compras con dispositivos móviles, pagos y servicios bancarios, pedidos minoristas, servicios públicos, información sobre viajes y condiciones meteorológicas. Un concepto erróneo común hace referencia a un asistente automático como un sistema de IVR. Los términos son distintos y significan cosas diferentes para los profesionales tradicionales del ámbito de las telecomunicaciones: el propósito de un sistema de IVR es tomar la entrada, procesarla y devolver un resultado, mientras que la tarea de un asistente automático consiste en redirigir las llamadas. En ocasiones, también se utiliza el término unidad de respuesta de voz o VRU (del inglés, Voice Response Unit).

2.2.2 características de Elastix.

Cada día existen nuevas formas de comunicarnos, y la adición de características y funcionalidades debe ser constante. Elastix es capaz de crear un ambiente eficiente en su organización con la suma de múltiples características, y permite integrar otras locaciones para centralizar las comunicaciones de su empresa y llevarlas a niveles globales.

- Soporte para softphone.
- Software libre.
- Interface de configuración web.
- Identificación de llamadas.

2.2.3 funcionamiento de Elastix.

Elastix es un software que da el servicio de comunicaciones unificada con ciertos tipos de beneficios para la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad S.A. de C.V.; también su funcionalidad está compuesta con otros tipos de aplicaciones como los Softphones, para una comunicación punto a punto con otros dispositivos dentro del área de trabajo.

2.2.4 ¿qué funciones tiene Elastix?

- Transferencias (directa o consultiva): Permite transferir una llamada en curso a otra extensión. Existen dos formas:

- Transferencia atendida: consultando al nuevo destino si quiere que le pasen la llamada,
- Transferencia directa: pasando la llamada sin consultar al destinatario.
- Desvíos: Permiten la transferencia automática de una llamada entrante hacia un número determinado cuando se cumplen determinadas condiciones: por ejemplo, si el número está ocupado, si no contesta, etc.

2.2.5 ¿qué es softphone?

Los teléfonos IP al igual que los teléfonos tradicionales permiten la generación de llamadas por medio de la marcación numérica, además los servicios propios que la central telefónica puede ofrecer.

El softphone transforma la computadora en un teléfono multimedia, con capacidad de voz, datos e imagen. Con ellos es posible hacer llamadas a través de internet, generalmente "PC-PC" gratuitamente, que es el tipo más popular de llamada VOIP actualmente.

El softphone que se utilizara “X-Lite” que es una herramienta que te brindará la conectividad dentro de la empresa a través del 'Session Initiation Protocol” (SIP).



Imagen 1: Softphone a utilizar (X-Lite versión 2.5)

¿Qué significan las siglas SIP?

Session Initiation Protocol (SIP o Protocolo de Inicio de Sesiones) es un protocolo desarrollado por el grupo de trabajo MMUSIC del IETF con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.

La sintaxis de sus operaciones se asemeja a las de HTTP y SMTP, los protocolos utilizados en los servicios de páginas Web y de distribución de e-mails respectivamente. Esta similitud es natural ya que SIP fue diseñado para que la telefonía se vuelva un servicio más en Internet.

En noviembre del año 2000, SIP fue aceptado como el protocolo de señalización de 3GPP y elemento permanente de la arquitectura IMS (IP Multimedia Subsystem). SIP es uno de los protocolos de señalización para voz sobre IP, otros, por ejemplo, son H.323 e IAX2.

Funciones básicas.

Las funciones básicas del protocolo incluyen:

- Determinar la ubicación de los usuarios, aportando movilidad.
- Establecer, modificar y terminar sesiones multipartitas entre usuarios.
- El protocolo SIP permite el establecimiento de sesiones multimedia entre dos o más usuarios. Para hacerlo se vale del intercambio de mensajes entre las partes que quieren comunicarse.

2.2.6 características de Softphone

Un softphone típico tiene todas las características estándar de telefonía (DND, mudo, DTMF, Flash, en espera, transferencia, etc.) y ofrece a menudo adicionales típicos para la mensajería en línea, como indicación de la presencia del usuario, vídeo, audio de banda ancha. Softphone proporcionan una variedad de codecs de audio, un conjunto mínimo habitual G.711 y G.729.

2.2.7 requerimientos para uso de Softphone.

Para realizar llamadas de voz a través de una red, un usuario normalmente requiere lo siguiente:

- Un ordenador con micrófono y auricular.
- Conectividad fiable a una red interna o externa.
- Servidor que proporcione conectividad vía IP.

- Softphone, teléfono móvil o fijo.

2.2.8 ¿qué es VoIP?

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado voz sobre IP o VOIP (por sus siglas en inglés, Voice Over IP) es un grupo de recursos que hacen posibles que la señal de voz viaje a través de la red de datos ya sea por Internet o por la red interna empleando el protocolo IP, esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en lugar de enviar en forma analógica a través de circuitos ofrecidos por una compañía telefónica convencional.

2.2.9 ventajas del uso de central telefónica de VoIP.

- Utiliza tu red LAN, no es necesario realizar cableados adicionales.
- Más fácil de configurar e instalar que los sistemas de telefonía propietario.
- Administración más sencilla.

2.2.10 factores a considerar en VoIP.

El principal problema que presenta hoy en día la implementación tanto de voz sobre IP como de todas las aplicaciones IP, es el de “garantizar la calidad de servicio”, ya que, con la existencia de retardos y limitaciones de ancho de banda, actualmente es muy difícil tener una buena calidad de servicio.

Latencia.

Latencia es sinónimo de retraso, y mide el tiempo que tarda un paquete en viajar de un punto a otro en el caso de la voz sobre IP el retraso es el tiempo que tarda a voz

desde que sale de la boca del Emisor y llegar al oído del Receptor en una llamada telefónica.

En las comunicaciones de voz sobre IP, una vez establecidos los retardos de tránsito y procesada la conversación, se considera aceptable una latencia por debajo de los 150 ms (0.15 segundos).

Fluctuaciones de velocidad (Jitter).

En voz sobre IP, el Jitter es la variación del tiempo que tardan los paquetes en llegar a su destino por la red.

Estas variaciones son debidas a la saturación de la red, la falta de sincronismo en la red o los cambios dinámicos en las rutas por donde viajan los datos.

2.3 Definiciones y conceptos básicos de redes.

A continuación, se describen los protocolos y tecnologías que ayudaran a entender mejor la operación e implementación voz sobre IP.

2.3.1 modelo de referencia OSI.

Es una prescripción de caracterizar y estandarizar las funciones de un sistema de comunicaciones en términos de abstracción de capas. Funciones similares de comunicación son agrupadas en capas lógicas.



Imagen 2: Esquema de modelo OSI.

Capa de Aplicación.

Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico, gestores de bases de datos y servidor de archivos.

Capa de Presentación.

La capa de presentación garantiza que la información enviada por la capa de aplicación de un sistema pueda ser leída por la misma capa del otro sistema.

Capa de Sesión.

La capa de sesión sincroniza el dialogo de la capa de presentación y administra su intercambio de datos. Además, ofrece regulación básica de las conversaciones

(sesiones), y reportes a la capa de sesión, capa de presentación, y los problemas de la capa de aplicación.

Capa de Transporte.

La capa de transporte es responsable de asegurar el transporte de datos fiables sobre una red interna.

Capa de Red.

La capa de red controla el funcionamiento de la subred, decidiendo que ruta de acceso física debería tomar los datos en función de las condiciones de la red, la prioridad de servicio y otros factores proporcionan:

- Enrutamiento: Enruta tramas entre redes.
- Control de tráfico de subred: Los enrutadores pueden indicar a una estación emisora que reduzca su transmisión de tramas cuando el buffer del enrutador se llene.
- Fragmentación de trama: Si determina que el tamaño de la unidad de transmisión máxima (MTU) que sigue en el enrutador es inferior al tamaño de la trama, un enrutador puede fragmentar una trama para la transmisión y volver a ensamblarla en la estación de destino.
- Asignación de direcciones lógico-físicas: Traduce direcciones lógicas, o nombres, en direcciones físicas.

Capa de Enlace de Datos.

La capa de enlace de datos ofrece una transferencia sin errores de tramas de datos desde un nodo a otro a través de la capa física, permitiendo a las capas por encima asumir virtualmente la transmisión sin errores a través del enlace.

Capa Física.

La capa física, la más baja del modelo OSI, se encarga de la transmisión y recepción de una secuencia no estructurada de bits sin procesar a través de un medio físico.

2.3.2 explicación de Elastix utilizando el Modelo OSI.

Capa 7 en la capa de aplicación; están contemplados Elastix como plataforma de telefonía donde el software x-lite actuara como cliente o teléfono virtual, capa 6 capa de presentación; contempla los plug-in necesarios que el usuario debe disponer para correr la aplicación, capa 5 capa de sesión; se establecerán el intercambio de inicios de sesiones para iniciar las conversaciones, capa 4 capa de transporte; se seleccionara el protocolo UDP dado que es tráfico de voz y en el cual no afecta que se pierdan algunos segmentos o tramas de información, capa 3 capa de red; es la encargada de elegir la mejor ruta, capa 2 capa de enlace de datos; direccionamiento físico o a nivel de MAC, capa 1 capa física; encargada de ver conectores tipos de medio y niveles de voltaje que se manejan en una red.

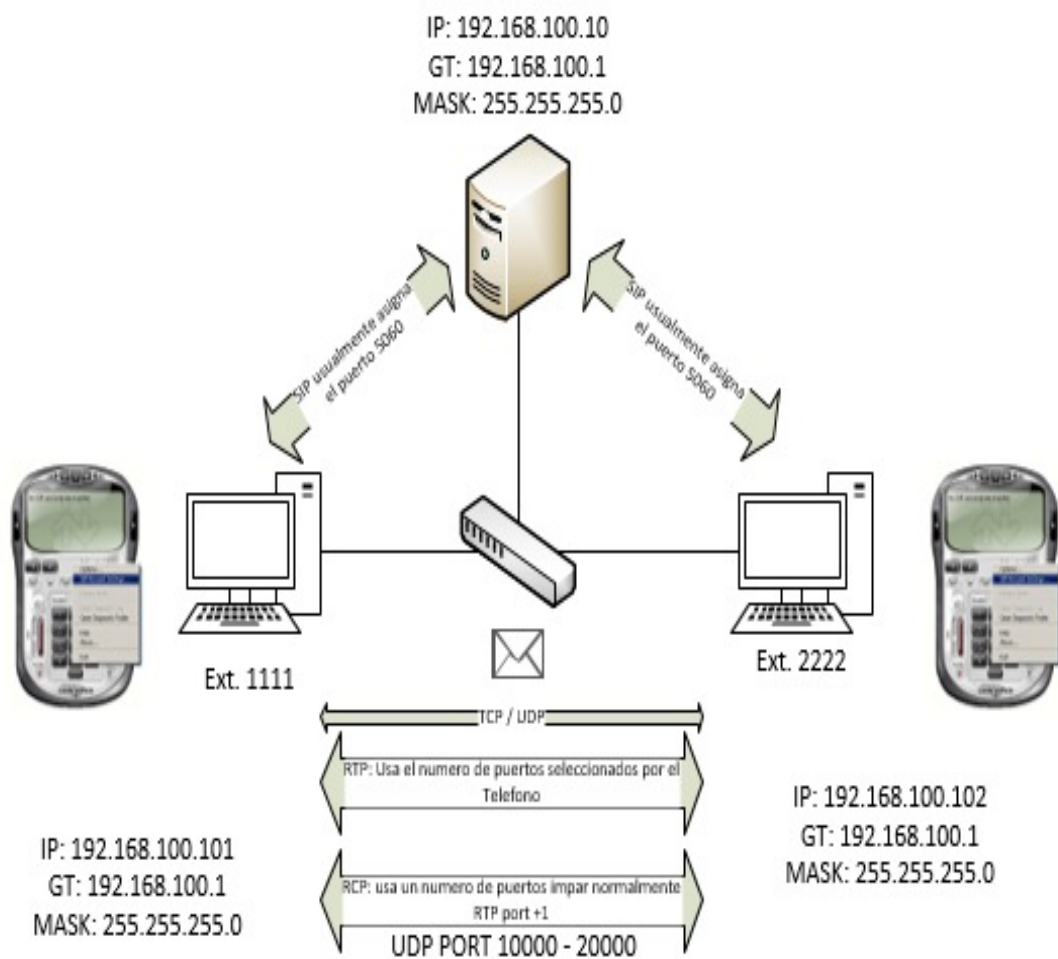


Imagen 3: Elastix en modelo OSI.

2.3.3 protocolo de Internet (IP).

Protocolo de Internet conocido por sus siglas en inglés como IP (Internet Protocol), es un protocolo no orientado a conexión usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados no fiable de mejor entrega posible sin garantías.

IP provee un servicio de datagramas no fiable (también llamado del mejor esfuerzo, lo hará lo mejor posible pero garantizado poco). IP no provee ningún mecanismo para determinar si un paquete alcanza o no su destino y únicamente proporciona seguridad.

2.3.4 redes de datos.

Una red de datos, también llamada red de computadoras o red informática, es un conjunto de equipos informáticos conectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos con la finalidad de compartir información y recursos.

La finalidad principal para la creación de una red de computadoras es compartir los recursos y la información en la distancia, asegurar la confiabilidad y la disponibilidad de la información, aumentar la velocidad de transmisión de los datos y reducir el costo general de estas acciones.

2.4 Equipo a utilizar:

- Computadores de los usuarios (10 computadoras con Windows 7/ XP).
- Auriculares (proporcionados por la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.)
- Un servidor (con el que ya contaba la empresa y donde estará instalado Elastix).
- La red de datos de la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.

2.5 Software a utilizar:

- Elastix 2.5.
- Softphone (X-Lite)
- Simulador de redes Virtual Box.

Capítulo III

Metodología

3.1 Descripción.

La implementación de la plataforma Elastix es dar una de bajo costo debido a su instalación de forma virtual para la comunicación entre los empleados de la empresa “Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V. (IDS)”.

Se propone la implementación de los servicios de voz sobre IP, utilizando el software de simulación “Virtual Box” y softphone “X-Lite”.

El escenario para la implementación de Elastix, será la red de área local que posee la empresa “Ingeniería, Diseño y Seguridad S.A de C.V” donde solo hay ordenadores del sistema operativo Windows, y la red esta interconectada por un switch y cableado estructurado.

3.1.1 planteamiento.

La implementación de Elastix en la empresa “Ingeniería Diseño y Seguridad S.A de C.V” consta de tres fases que son:

Fase 1: Diagnostico.

Se realiza un estudio sobre la red que tiene la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., dispositivos y el problema de comunicación que se tenía dentro de la empresa, también se verifico los sistemas operativos apropiados para la implementación.

Se reúne información de cada ordenador de la empresa para la creación de perfiles del PBX y asignarlos en cada teléfono IP (Softphone).

Ordenadores	Usuario	Extension	Direccion IP
Gerente	PC01-IDS	11	192.168.100.200
Ventas	PC02-IDS	12	192.168.100.201
Soporte 1	PC03-IDS	21	192.168.100.250
Soporte 2	PC04-IDS	22	192.168.100.251
Soporte 3	PC05-IDS	23	192.168.100.252
Soporte 4	PC06-IDS	24	192.168.100.253
Soporte 5	PC07-IDS	25	192.168.100.254
Soporte 6	PC08-IDS	26	192.168.100.255
Soporte 7	PC09-IDS	27	192.168.100.256
Soporte 8	PC10-IDS	28	192.168.100.257

Tabla 2: Informacion de ordenadores con PBX funcionando.

Fase 2: implementación.

En esta fase procederemos a la instalación de Virtual Box y a la vez la creación de una máquina virtual para la instalación y configuración de Elastix en el ordenador del Gerente de la empresa al igual en los ordenadores del resto de los empleados se instalará y configurará el softphone (X-Lite).

Fase 3: pruebas.

Como última fase se realiza una serie de pruebas para verificar el correcto funcionamiento de Elastix y resolver las fallas si se llegasen a encontrar.

Pruebas a realizar.

- Conectividad de red LAN.

- Funcionamiento entre softphone (X-Lite) y Elastix.
- Realizar llamadas entre las extensiones creadas.

3.1.2 recursos seleccionados.

Para el funcionamiento de la implementación de Elastix se han seleccionado el siguiente software;

Virtual Box.

- Multiplataforma
- Software libre
- Portabilidad
- Instantáneas
- Permite montar imágenes ISO



Elastix.

- Soporte para softphone
- Software libre
- Interface de configuración web
- Identificación de llamadas



X-Lite (softphone).

- Software libre
- Realiza y recibe llamadas
- Facilidad de configuraciones SIP



3.2 Inicio de implementación.

Con la implementación que se le hará a la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V. los primeros pasos a seguir son la instalación de Virtual Box debido que en el servidor existente no se contaba con él, luego se hace lo que es la instalación de Elastix.

3.2.1 instalación de Virtual Box.

Para la instalación del Virtual Box es necesario saber la arquitectura del servidor que tiene la empresa para hacer la instalación correcta de este, puede ser de 32 Bits o de 64 Bits.

En este caso la que se utilizara es de 64 Bits porque de esta arquitectura es el ordenador a utilizar.

Primero se busca el instalador de Virtual Box en Google.



Imagen 4: Descarga de instalador de Virtual Box.

3.2.2 instalación de Elastix.

Para la instalación de Elastix, se crea una máquina virtual.

Para crear la máquina virtual se selecciona en la parte superior izquierda y se selecciona “nueva”.

Después de este paso se le asigna un nombre a la máquina, y se le proporciona la ISO (La imagen).

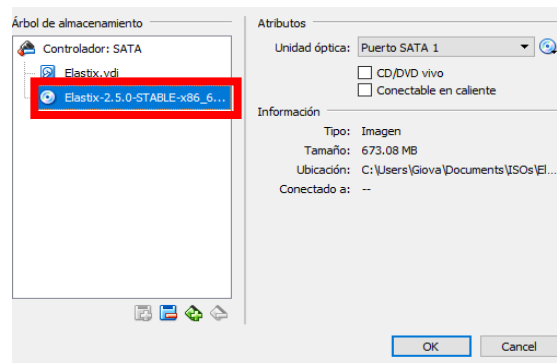


Imagen 5: Verificación de imagen ISO de Elastix.

Una vez lista la maquina se inicia para su respectiva instalación.

Iniciamos nuestra máquina virtual.

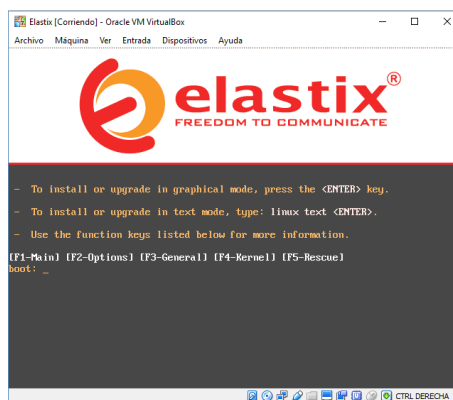


Imagen 6: Inicializando Elastix.

Lo primero a configurar es el idioma con el que se trabajara, en este caso se seleccionara el español.

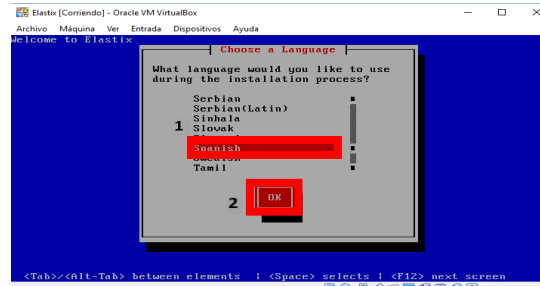


Imagen 7: Selección de idioma.

Luego se configura la interface de red (eth0) en esta ocasión se realizará solo con IPv4 y de forma estática.

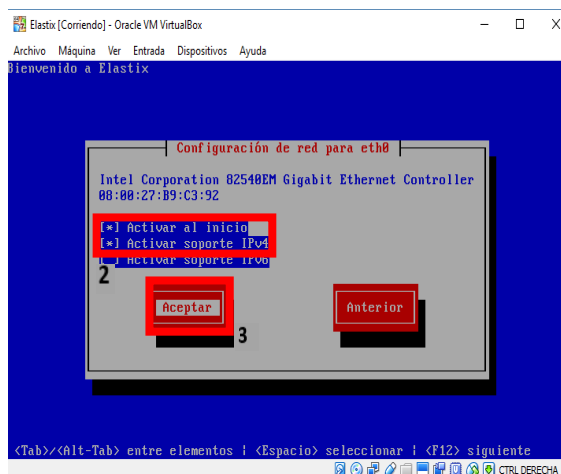


Imagen 8: Selección de tipo de direccionamiento (IPv4)

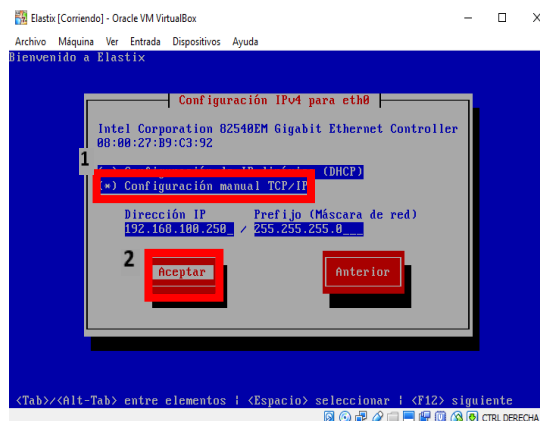
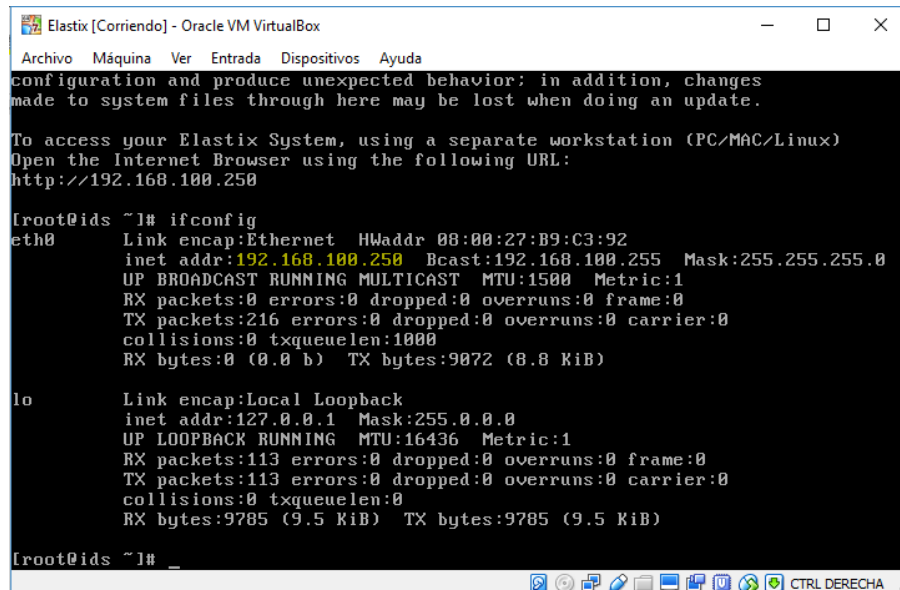


Imagen 9: Asignación de Direccionamiento IP

Pedirá reiniciar el ordenador se selecciona Aceptar y finaliza la instalación.

Al reiniciar Elastix pedirá nuestro usuario y contraseña, luego se verifica con el comando “ifconfig” que lo configurado en la instalación este correcto.



```
Elastix [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

configuration and produce unexpected behavior; in addition, changes
made to system files through here may be lost when doing an update.

To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://192.168.100.250

[root@ids ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:B9:C3:92
          inet addr:192.168.100.250  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:216 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 b)  TX bytes:9072 (8.8 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:113 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:113 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:9785 (9.5 KiB)  TX bytes:9785 (9.5 KiB)

[root@ids ~]#
```

Imagen 10: Verificación de IP configurada anteriormente.

Tabla 3: Cronograma de actividades.

Nombre de tarea	Fecha/2017	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Inscripcion de egresados	1 al 6 febrero						
Inicio del proceso de Graduacion	07-feb						
Inscripcion de grupo y asesor	6-10 febrero						
Primer Avanze							
Desarrollo	10-17 feb						
Investigacion	17-24 feb						
Org de ideas y redaccion	25 feb 5 mar						
Entrega	6-10 marzo						
Segundo Avanze							
Desarrollo	10-17 marzo						
Investigacion	17-24 marzo						
Org de ideas y redaccion	24-31 marzo						
Correccion de parte del asesor	1 - 7 Abril						
Entrega	10 - 14 Abril						
Tercer Avanze							
Desarrollo	15-21 de Abril						
Reunion grupal para decisiones	21- 28 Abril						
Revision de proyecto	28 Ab- 7 may						
Reunion con el asesor	7- 11 Mayo						
Entrega	8 - 12 Mayo						
Preparacion de la presentacion	12 may 21 jun						

Capítulo IV

Logros

4.1 Meta alcanzada.

En la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., se encontró el problema de comunicación entre las distintas áreas debido a que solo se contaba con un teléfono fijo para llamadas externas y la persona asignada se tenía que desplazar de su puesto a otro para notificar sobre el problema que le presenta el cliente. De esta manera la solución dada al cliente era tardía por el recorrido de un área a otra.

En vista de la problemática que se presentaba en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., la solución dada en este caso fue la implementación del servicio PBX de la plataforma Elastix con la utilización de softphone (X-Lite), con la implementación de este servicio se le facilitara la comunicación en las distintas áreas de la empresa y se dio solución al problema de desplazamiento a la persona encargada de contestar las llamadas que recibía al teléfono fijo (externas) y así dar una respuesta rápida al cliente.

Capítulo V

Conclusiones

5.1 Conclusiones sobre implementación.

Se implementó exitosamente la plataforma Elastix creando un PBX con 10 extensiones según los ordenadores existentes en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., con los objetivos y alcances planteados, usando software de código libre (Virtual Box, Elastix y X-Lite) con protocolo SIP, dando así solución al problema de comunicación dentro de la empresa. Adicionalmente el gerente de la empresa solicito el servicio de IVR para un futuro implementar el sistema con llamadas externas.

Con la implementación de la plataforma Elastix la Empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V., se vio beneficiada ya que en un total de 10 personas podría realizar llamadas internas sin necesidad de levantarse de sus puestos de trabajos y así serán más productivos para dicha empresa.

Se realizaron las pruebas necesarias para verificar el funcionamiento del IVR, las extensiones creadas y el softphone a utilizar.

Referencias

Flores Soto, A. O., & Yépez Castillo, C. X. (2010). *Implementación del protocolo Dundi para implementar dos o más PBX basadas en Asterisk remotamente Ubicadas*. (Tesis de Ingeniería inédita). Escuela Superior del Litoral, Guayaquil, EC.

Fundación Wikimedia, Inc. (2016). *Elastix*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Elastix>.

Gonzales Romero, S. A., Hernández Gámez, E. A., & Soto Rivas J. A. (2012). *Implementación de un prototipo de telefonía IP a nivel de software, que facilite la comunicación entre los usuarios en la facultad de Informática y Ciencias Aplicadas de la Universidad Tecnológica de El Salvador UTEC*. (Tesis de Ingeniería inédita). Universidad Tecnológica de El Salvador, San Salvador, SV.

Zambrano Quiroz, C. F. (2013). *Implementación de servidor Asterisk en la nube interna de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales*. (Tesis de Ingeniería inédita). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, EC.

ANEXOS

Implementación de Elastix en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.

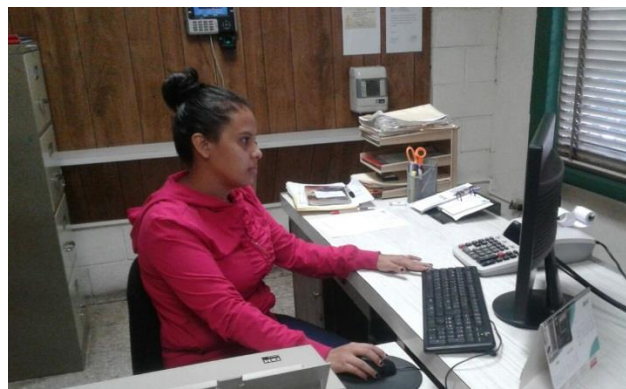
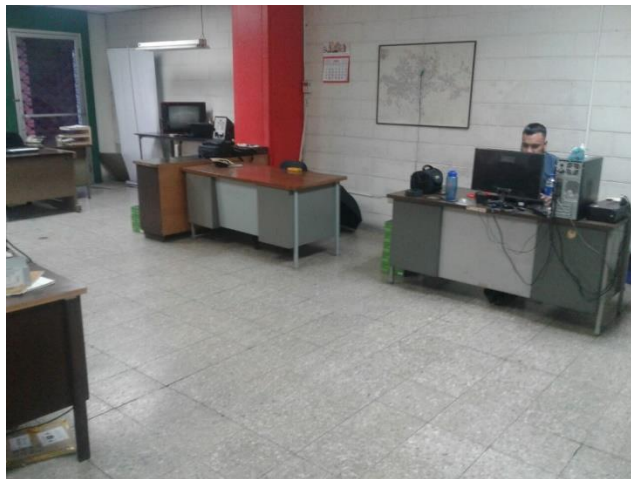
Las siguientes fotografías muestran la implementación del sistema de telefonía IP con la plataforma Elastix en la empresa Ingeniería, Diseño y Seguridad, S.A. de C.V.



		MINISTERIO DE HACIENDA DIRECCION GENERAL DE IMPUESTOS INTERNOS		No. 259642
No. DE REGISTRO		NIT		
199500-8		0614-280110-103-9		
NOMBRE / RAZON O DENOMINACION SOCIAL				
INGENIERIA, DISEÑO Y SEGURIDAD, S.A. DE C.V.				
DIRECCION				
PSJ. CAMPOS, COL. LOMAS DE SAN FRANCISCO, CASA 1, SAN SALVADOR, SAN SALVADOR				
GIRO O ACTIVIDAD ECONOMICA				
OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS NO CLASIFICADOS PREVIAMENTE				
17/02/2010				

MINISTERIO DE HACIENDA DIRECCION GENERAL DE IMPUESTOS INTERNOS TARJETA DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA				
INGENIERIA, DISEÑO Y SEGURIDAD, S.A. DE C.V.				
NOMBRE DEL CONTRIBUYENTE				
No. DE IDENTIFICACION TRIBUTARIA (NIT)		0614-280110-103-9		
ESC-CO: 203-45-2520-270				
		Importador		
DIA		MES	AÑO	
17		02	2010	
FECHA DE EMISION				
17/02/2010				
S.O. JENORIX WILLIAM PANAMENO CASTRO				
JEFE SEC. REGIST. DE CONTRIB. Y MAG. EXENTACION				

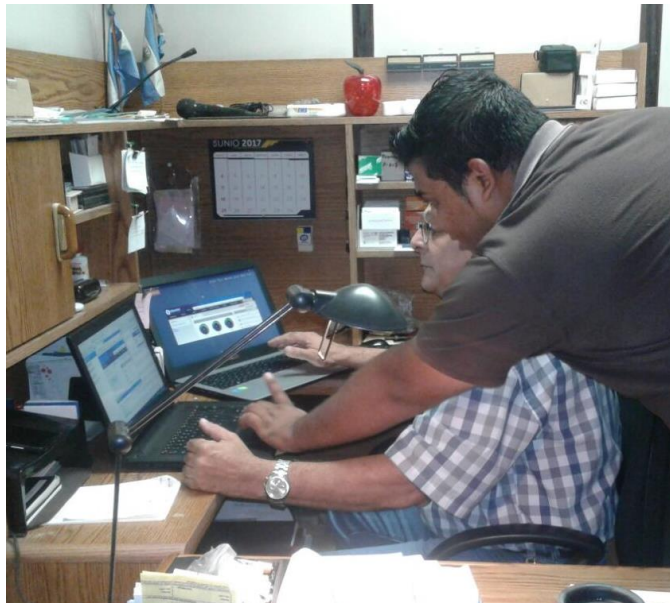
A continuación se muestran las distintas áreas de la empresa.

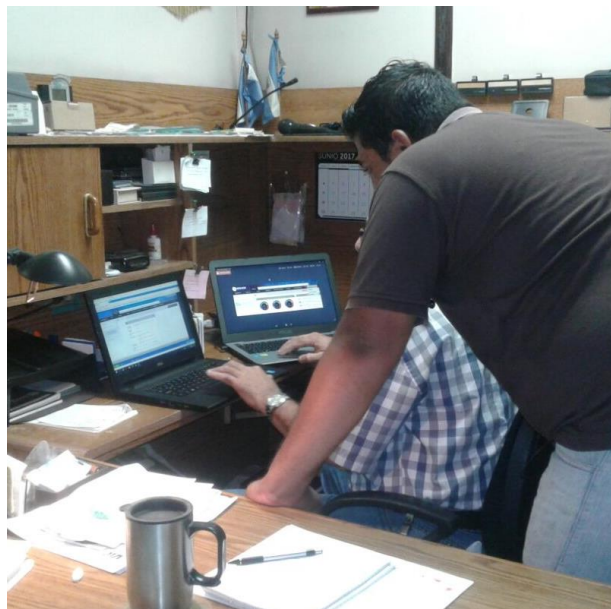


Servidor donde se instaló y configuro Virtual Box y Elastix.



Configurando Elastix con gerente para asignar los parametros.

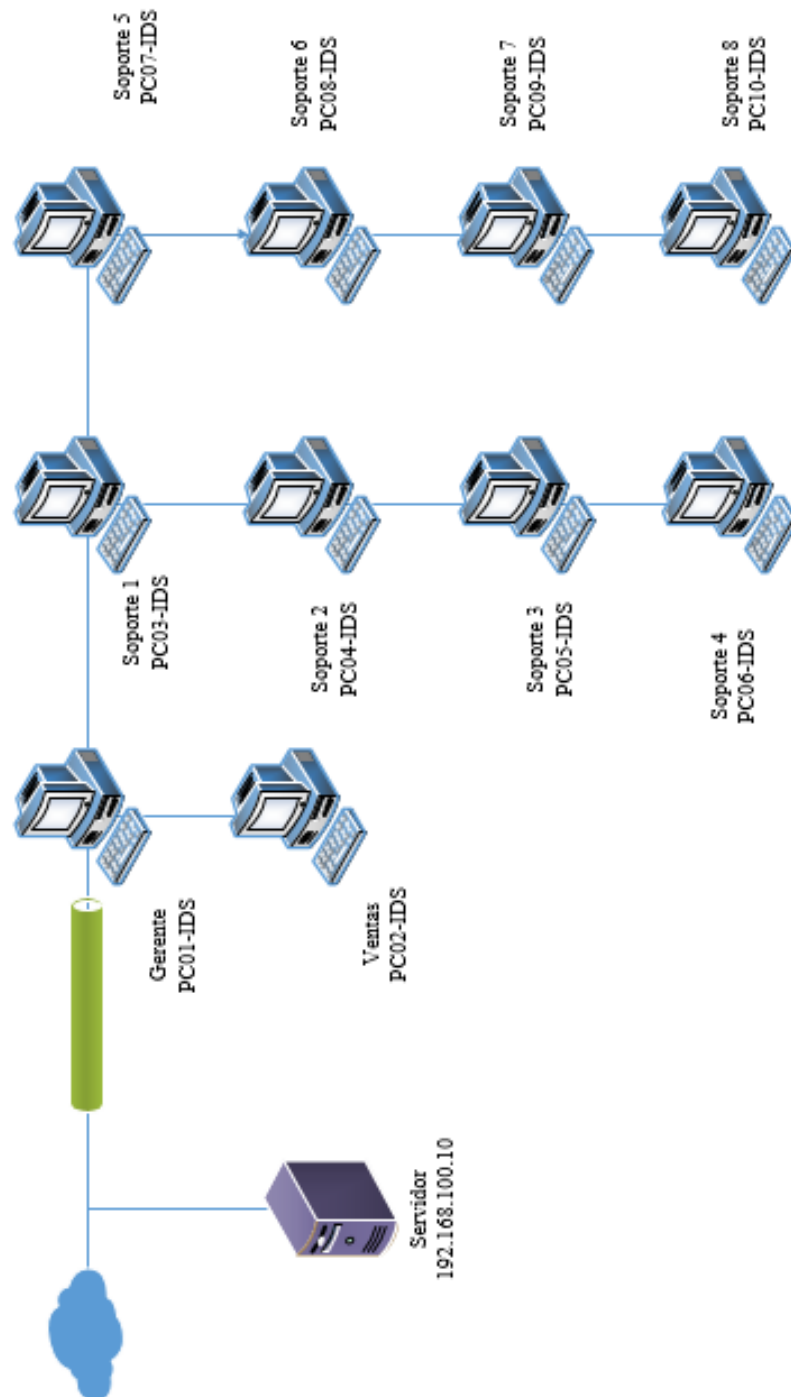




Instalando, configurando y haciendo pruebas en softphone (X-Lite) en maquinas de empleados.



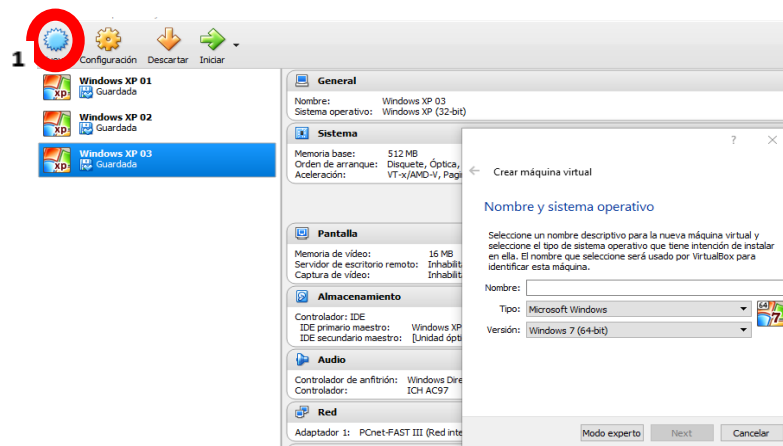
**Diseño lógico de red en empresa Ingeniería, Diseño
y Seguridad, S.A. de C.V.**



Manual de instalación y configuración básica en Elastix - Administrador”

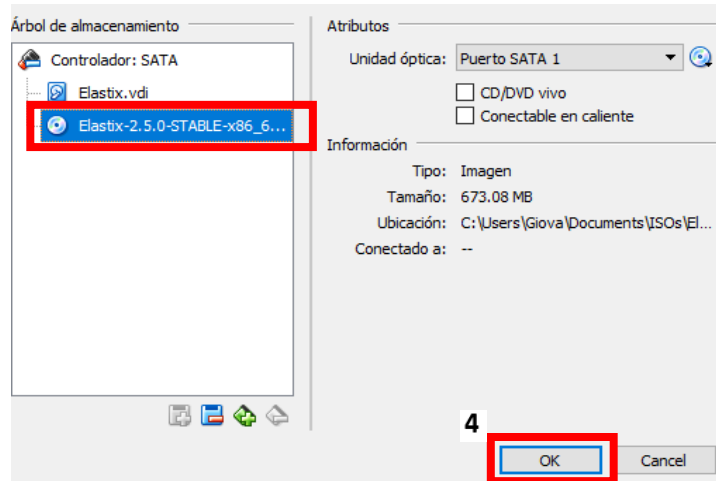
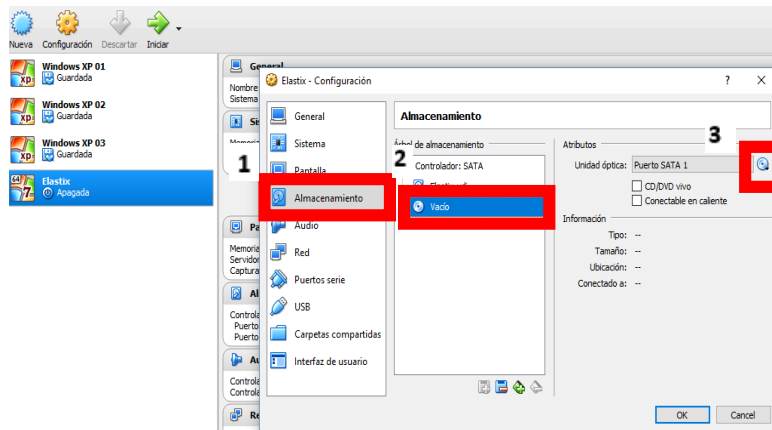
Paso 1: Creación de máquina virtual en el software Virtual Box para la instalación de Elastix.

Con Virtual Box abierto se selecciona la opción **“Nuevo”** ubicado en la parte superior izquierda, se abrirá una ventana de dialogo donde pondremos el nombre de la máquina (**Elastix**), tipo y versión del sistema operativo que se seleccionará; en este caso se seleccionará en tipo **“Linux”** y en versión **“Other 64 bit”**, esto servirá para la instalación de Elastix.



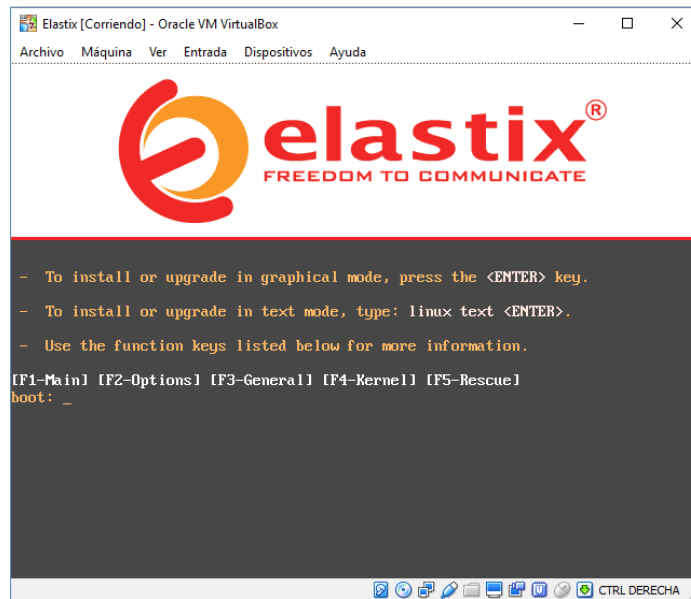
Paso 2: Se inserta Imagen ISO a utilizar.

En la opciones de la máquina que se ha creado se dirige a la opción de **“Almacenamiento”** donde se insertara la imagen ISO en este caso ose ocupara la versión de **“Elastix 2.5”**.



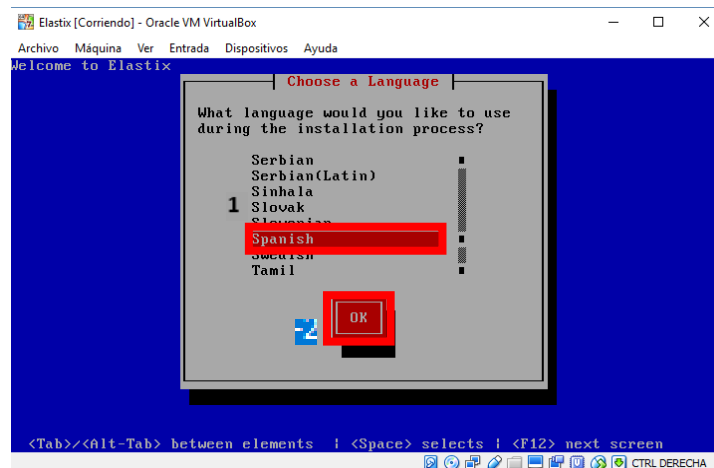
Paso 3: Se Enciende máquina virtual creada (Elastix).





Paso 4: Selección de idioma.

Elastix preguntara en que idioma se trabajara, en este caso se seleccionara el idioma español (**Spanish**).

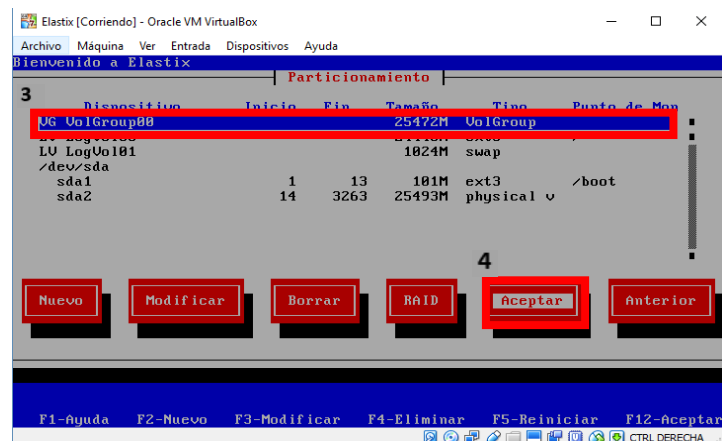
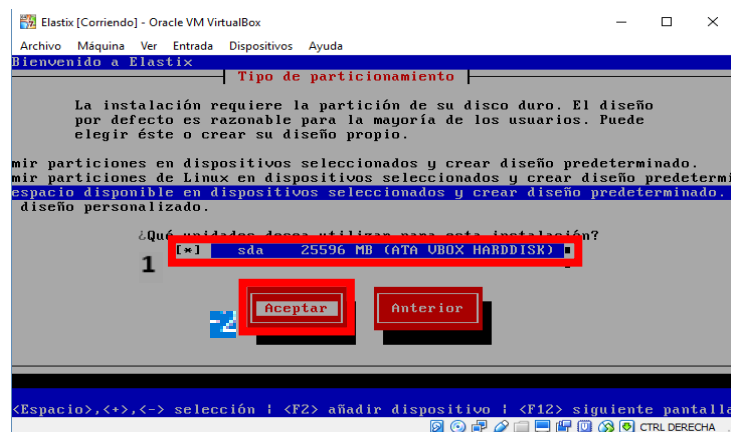


Paso 5: Inicialización de Discos.

Elastix preguntara si deseamos inicializar el/los disco que tiene nuestra máquina virtual, se selecciona “**Si**”.

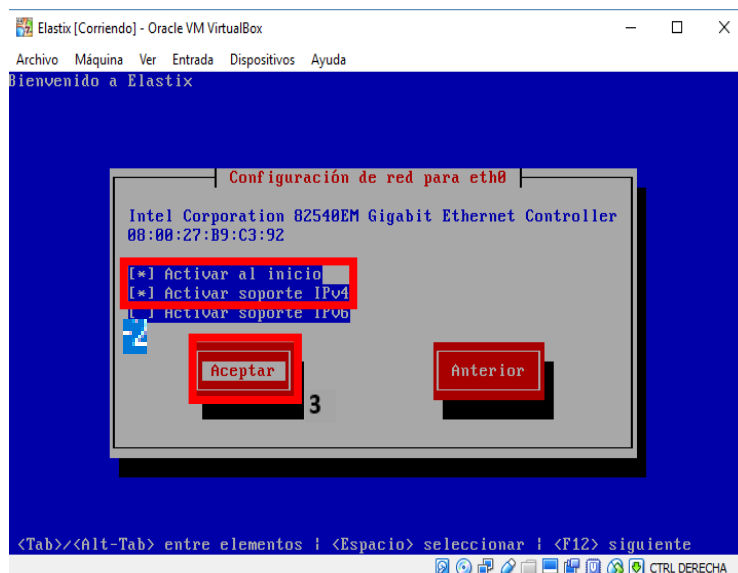
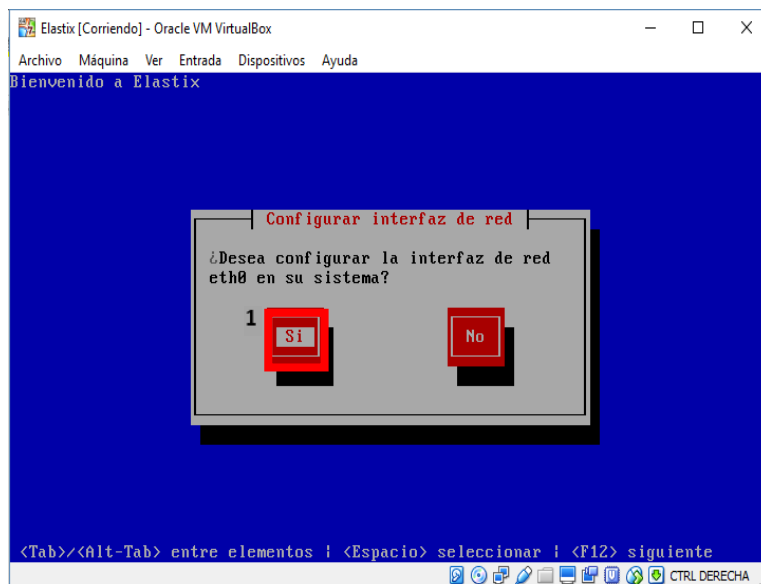


De igual manera pedirá el tipo de partición que se utilizará, en este caso se dejará por defecto.

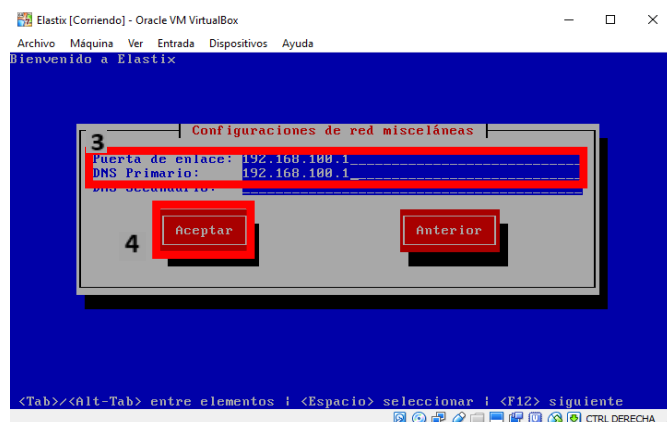
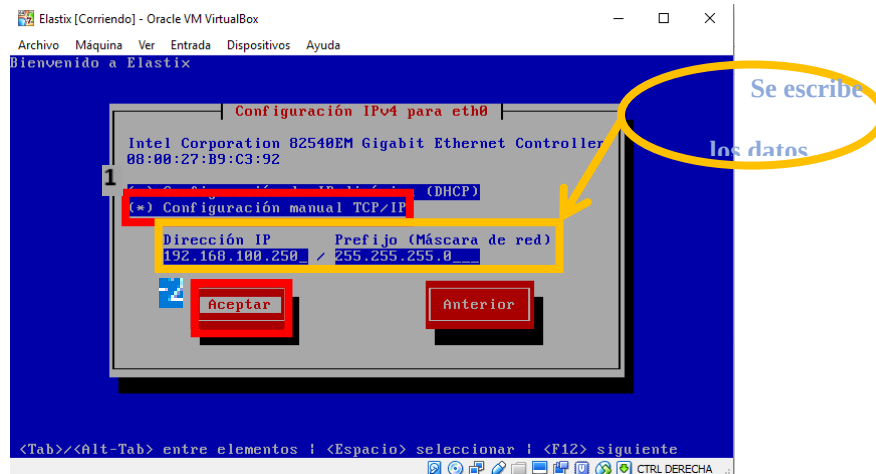


Paso 6: Configuración de interface de red.

En este paso se configurará la interface “eth0” con IPv4.



Se selecciona el direccionamiento de forma manual, en esta ocasión se ocupará la dirección **192.168.100.250** con mascara **255.255.255.0**.



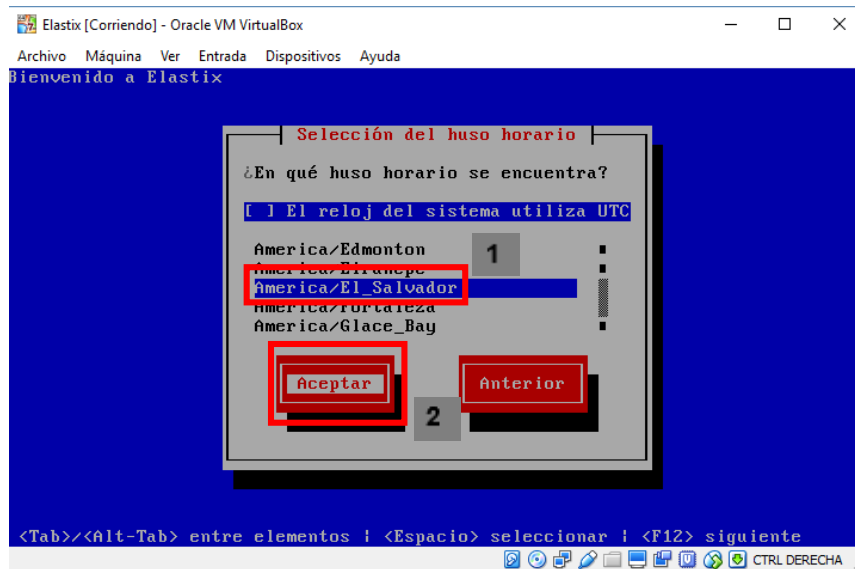
Paso 7: Agregar nombre host a la máquina virtual.

En esta ocasión se le asignará como nombre “ids.org”.



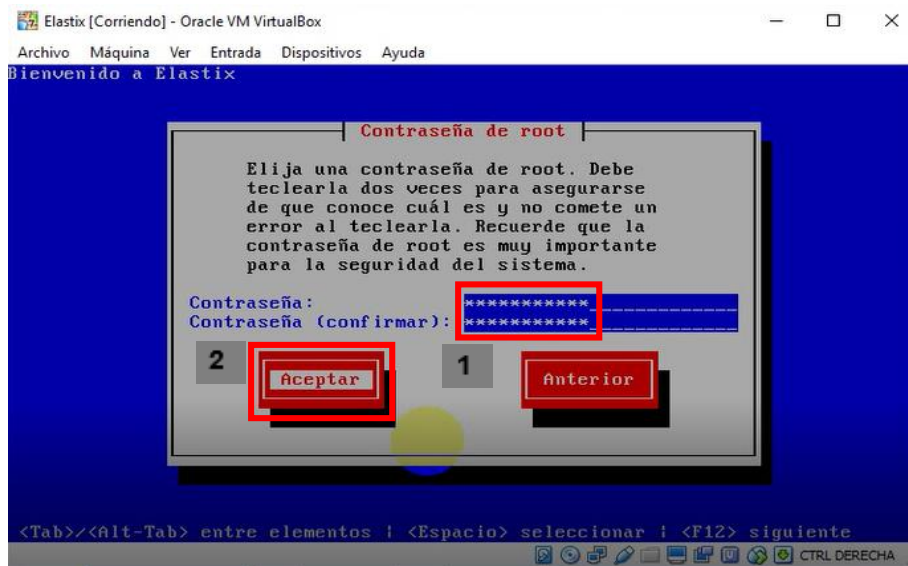
Paso 8: Se selecciona la zona horaria según nuestra localización.

Se le asignara “**América/ El_Salvador**”, **aceptar**.

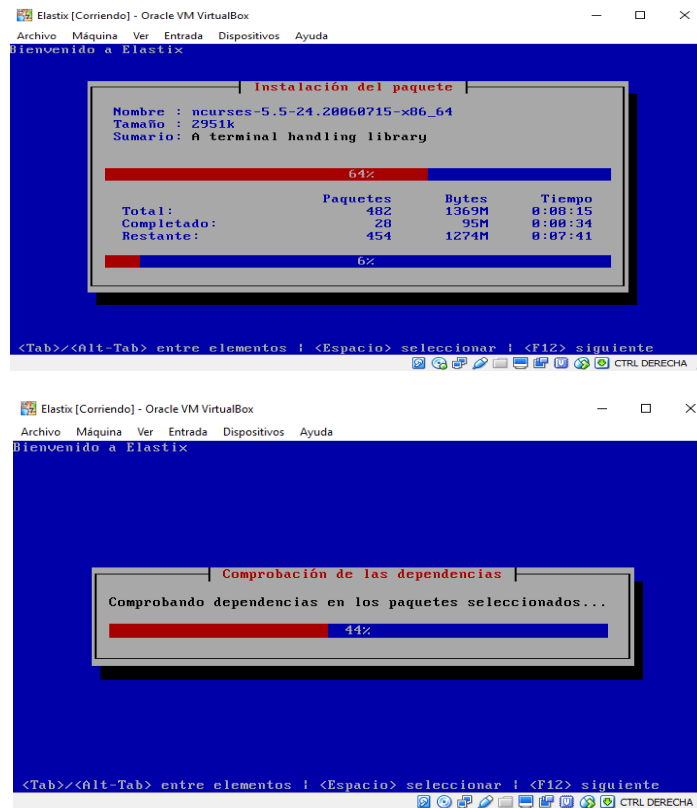


Paso 9: Se le asigna contraseña al usuario root (123.ids.org).

Luego de asignar la contraseña se selecciona la opción “**Aceptar**”.

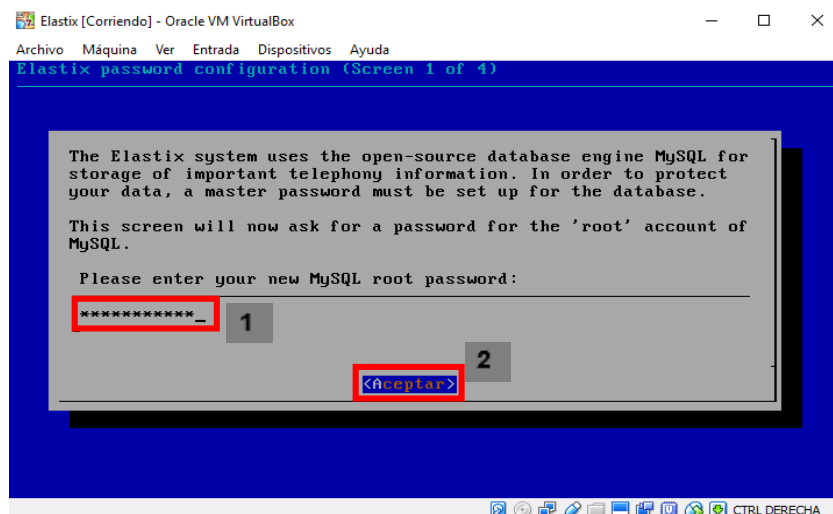


Se espera a que termine de instalar y configurar los parámetros asignados.

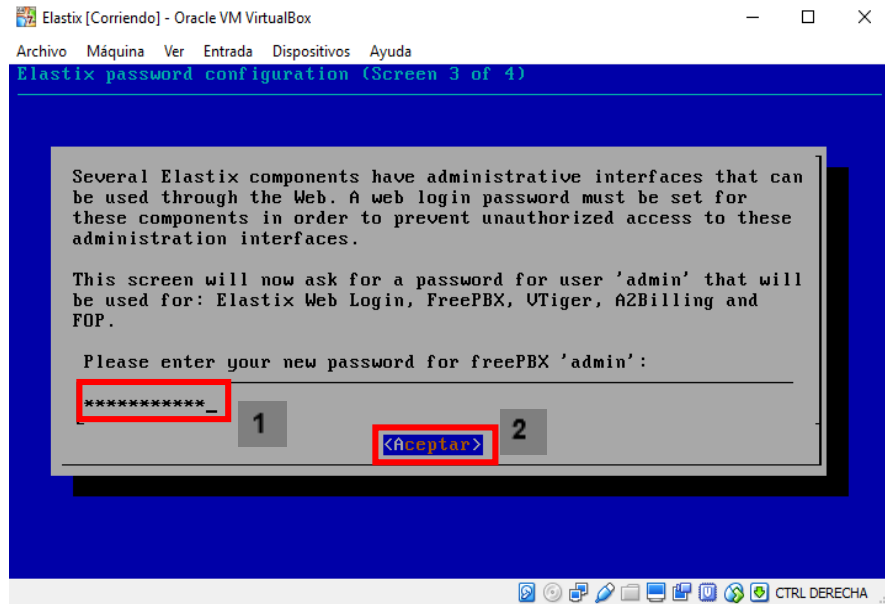


Paso 10: asignación de contraseña para MySQL.

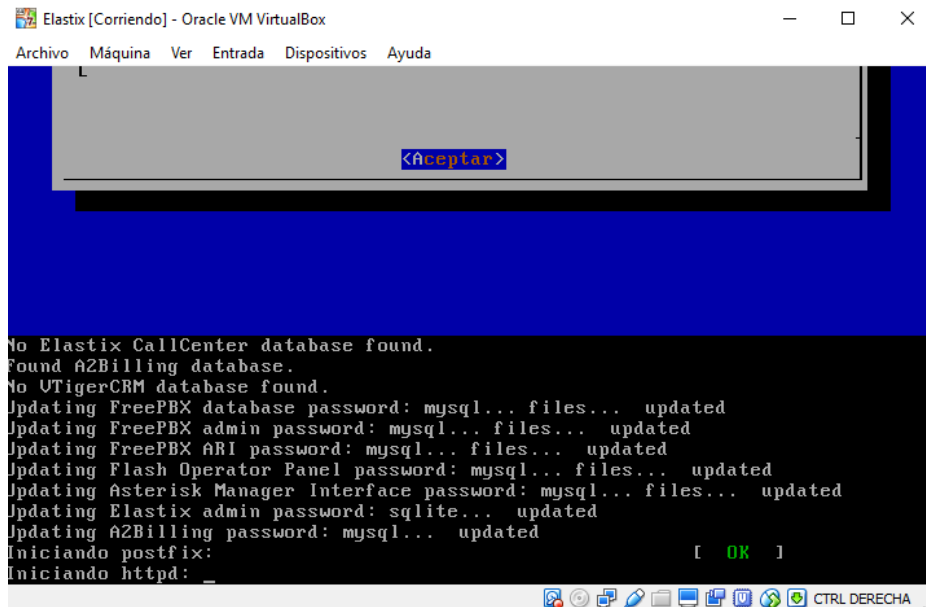
De igual manera se le configurara (123.ids.org).



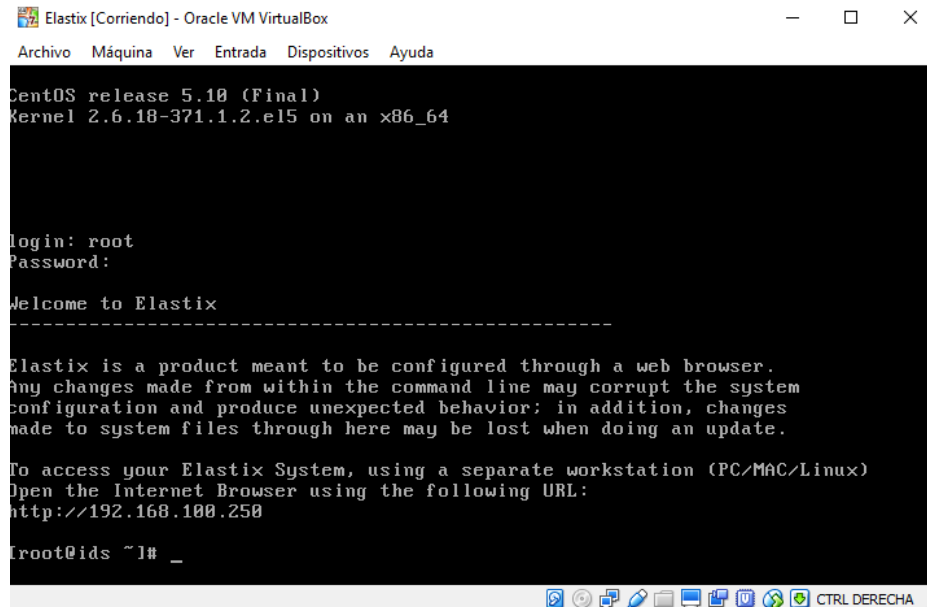
Paso 11: Asignación de contraseña a FreePBX (123.ids.org).



Paso 12: Se espera a que Elastix termine la instalación y se reiniciara.



Ya iniciado Elastix pedirá usuario y contraseña (**root**).



```
Elastix [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

CentOS release 5.10 (Final)
Kernel 2.6.18-371.1.2.el5 on an x86_64

login: root
Password:

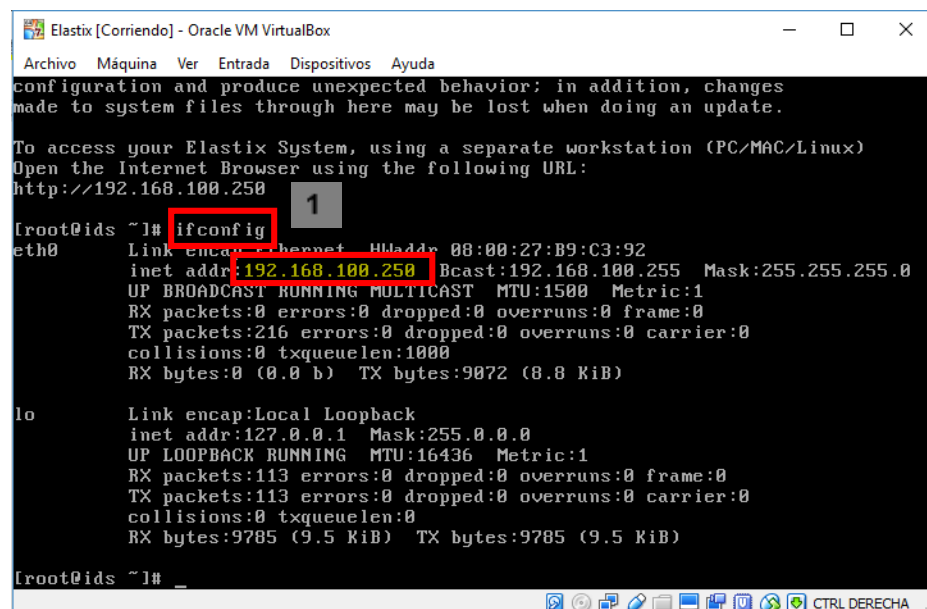
Welcome to Elastix
-----

Elastix is a product meant to be configured through a web browser.
Any changes made from within the command line may corrupt the system
configuration and produce unexpected behavior; in addition, changes
made to system files through here may be lost when doing an update.

To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://192.168.100.250

root@ids ~]# _
```

Paso 13: Con el comando “**ifconfig**” se verificarán los parámetros de la tarjeta de red (**eth0**) que se ingresaron en el **paso 6**.



```
Elastix [Corriendo] - Oracle VM VirtualBox
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda

configuration and produce unexpected behavior; in addition, changes
made to system files through here may be lost when doing an update.

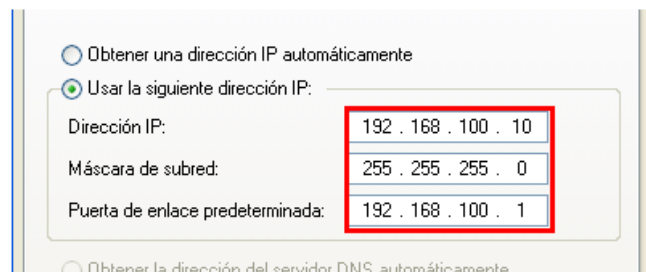
To access your Elastix System, using a separate workstation (PC/MAC/Linux)
Open the Internet Browser using the following URL:
http://192.168.100.250

root@ids ~]# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:B9:C3:92
          inet addr:192.168.100.250  Bcast:192.168.100.255  Mask:255.255.255.0
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:216 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 b)  TX bytes:9072 (8.8 KiB)

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:113 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:113 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:9785 (9.5 KiB)  TX bytes:9785 (9.5 KiB)

root@ids ~]#
```

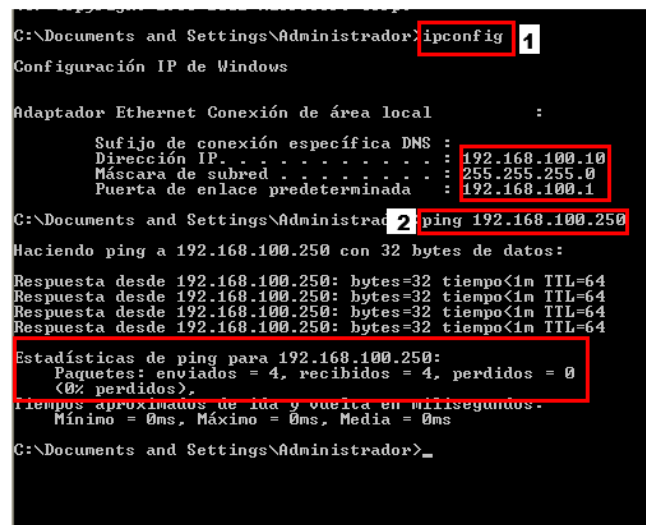
Paso 14: Con Elastix funcionando y la IP apuntada se dirige a los ordenadores clientes y se le asigna una IP del mismo rango (**192.168.100.1 – 192.168.100.255**).



The screenshot shows the 'Obtener una dirección IP automáticamente' (Obtain an IP address automatically) section of the Windows Network Setup Wizard. The 'Usar la siguiente dirección IP:' (Use the following IP address) option is selected. The fields for 'Dirección IP:' (IP address), 'Máscara de subred:' (Subnet mask), and 'Puerta de enlace predeterminada:' (Default gateway) are highlighted with a red box. The values entered are 192.168.100.10, 255.255.255.0, and 192.168.100.1 respectively.

Dirección IP:	192 . 168 . 100 . 10
Máscara de subred:	255 . 255 . 255 . 0
Puerta de enlace predeterminada:	192 . 168 . 100 . 1

Con la consola de comandos en **cmd** se digita el siguiente “**ipconfig**” para confirmar la IP asignada anteriormente. Luego se hace una prueba de comunicación entre cliente y Elastix con el comando “**ping 192.168.100.250**”.



The screenshot shows a Windows command prompt window. The first command entered is **ipconfig**, which displays the IP configuration for the 'Adaptador Ethernet Conexión de área local'. The IP address is 192.168.100.10, the subnet mask is 255.255.255.0, and the default gateway is 192.168.100.1. The second command entered is **ping 192.168.100.250**, which shows four successful responses from 192.168.100.250. The statistics at the bottom show 4 packets sent, 4 received, and 0 lost.

```
C:\Documents and Settings\Administrador>ipconfig
Configuración IP de Windows

Adaptador Ethernet Conexión de área local :
    Sufijo de conexión específica DNS :
    Dirección IP. . . . . : 192.168.100.10
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada : 192.168.100.1

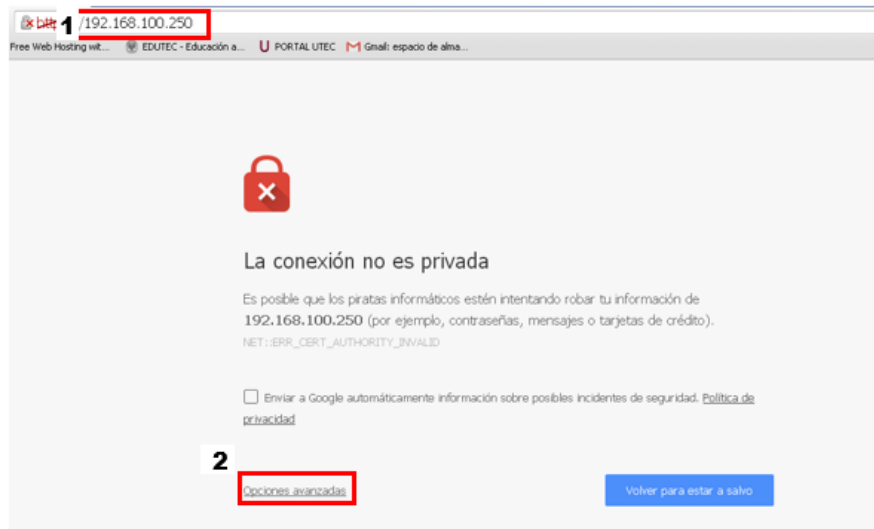
C:\Documents and Settings\Administrador>ping 192.168.100.250
Haciendo ping a 192.168.100.250 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.100.250: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.100.250: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.100.250: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Respuesta desde 192.168.100.250: bytes=32 tiempo<1m TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.100.250:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos.
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms

C:\Documents and Settings\Administrador>
```

Paso 15: Ingreso a página web de Elastix.

Ya realizada la prueba la conectividad entre cliente y Elastix se dirige a un explorador y se coloca en el buscador la dirección de Elastix (**192.168.100.250**).

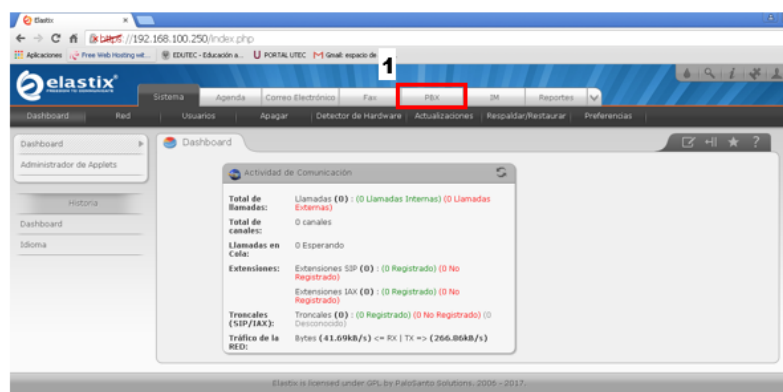


Elastix pide un usuario y contraseña, estos datos se le asignaron anteriormente.

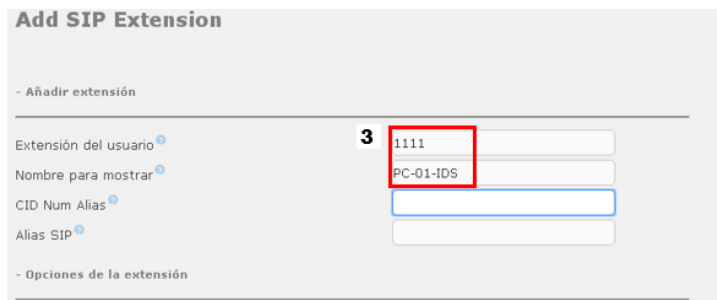


Paso 16: Creación de extensiones.

Iniciada la sesión se dirige a la pestaña en la parte superior de la página y se selecciona la opción PBX.



Luego se agrega la extensión se le asigna “nombre para mostrar” y contraseña.



Este dispositivo usa la tecnología sip.

secret [?]

dtmfmode [?]

nat [?]

4

ids.sv.123

RFC 2833

No - RFC3581

Se confirma la extensión creada.

Añadir una extensión

Por favor, seleccione a continuación su dispositivo y haga clic después en Enviar

- Dispositivo

Dispositivo Dispositivo SIP genérico

Enviar

Añadir Extensión
PC-01-IDS
<1111>

Se precede a crear las extensiones necesarias.

Añadir una extensión

Por favor, seleccione a continuación su dispositivo y haga clic después en Enviar

- Dispositivo

Dispositivo Dispositivo SIP genérico

Enviar

Añadir Extensión
PC-01-IDS
<1111>
PC-02-IDS
<2222>
PC-03-IDS
<3333>

Paso 17: Se agregará una grabación para el uso de IVR.

Primero se revisa que numero se marca para grabar y cual número para escuchar lo grabado.

Grabaciones

Comprobar grabación

Guardar grabación

2 *99

1 *77

Luego se dirige a la opción de **“Grabaciones del Sistema”** luego se mostrarán 2 opciones; una es hacer la grabación mediante una llamada y otra es cargar la grabación pre-elaborada. En esta ocasión se hará la grabación mediante llamada, se le proporciona desde que extensión se hará la llamada y se da clic en **“ir”**. Luego se va a el softphone y se marca ***77** que es la opción para hacer la grabación y se hace la prueba con ***99**.

Grabaciones del sistema

Añadir grabación

Paso 1: Grabar o enviar

Si desea realizar y comprobar grabaciones desde su teléfono, por favor, escriba aquí su extensión: 3333 ir

O también puede enviar un archivo grabado en cualquier formato soportado por Asterisk. Tenga en cuenta de que si está usando archivos WAV (por ejemplo, grabados con la grabadora de sonidos de Windows) el archivo debe estar codificado en PCM, 16 bits y a 8000Hz:

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado Enviar

Paso 2: Nombre

Asigne un nombre a esta grabación:





Ya creada y probada respectivamente se va a Elastix y se le asigna un nombre a la grabación y se selecciona **“Guardar”**.

Grabaciones del sistema
Añadir grabación
Grabaciones del sistema

Añadir grabación

Paso 1: Grabar o enviar

Usando su teléfono, llame al 6 and speak the message you wish to record. Press # when finished.
O también puede enviar un archivo grabado en cualquier formato soportado por Asterisk. Tenga en cuenta de que si está usando archivos WAV (por ejemplo, grabados con la grabadora de sonidos de Windows) el archivo debe estar codificado en PCM, 16 bits y a 8000Hz:

Seleccionar archivo
Ningún archivo seleccionado
Enviar

Paso 2: Verificar

Tras grabar o enviar, dial para escuchar su grabación.
Si quiere volver a grabar su mensaje, llame al

Paso 3: Nombre

Asigne un nombre a esta grabación:

IVR-IDS
6

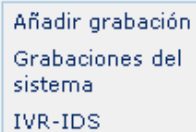
Pulse "Guardar" cuando haya terminado de realizar la grabación desde su teléfono haya seleccionado un archivo a enviar

Guardar

Grabación de IVR: “Muchas gracias por llamar a IDS. Si desea comunicarse con Gerencia marque 1, si desea

comunicar con Ventas marque 2, si desea comunicar con

Soporte marque 3, repetir el menú presione #”



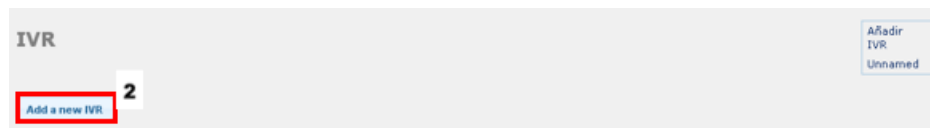
Añadir grabación
Grabaciones del sistema
IVR-IDS

Paso 18: Creación de IVR.

Se dirige a las opciones de “**Control de llamadas entrantes**” y se selecciona “**IVR**” y se da clic en agregar nueva IVR y se le asigna un nombre.



Control de Llamadas entrantes
Rutas Entrantes
DIDs Canal DAHDI
Anuncios
Lista negra
Fuente de Búsqueda
CallerID
Control de Flujo de Llamadas
Sigue 3
IVR 1
Prioridades de Cola
Colas
Grupos de Timbrado
Condiciones de Tiempo
Grupos Horarios



IVR
Add a new IVR 2
Añadir IVR Unnamed

Añadir IVR

- IVR General Options

3

IVR Name [?] IVR-Principal

IVR Description [?]

- IVR Options (DTMF)

En el ítem de “**Anuncio**” se asignará la grabación que se hizo anteriormente y “**Enviar**”.

4

IVR-IDS

Disabled

10

3

Default

☐

Default

Terminar llamada Colgar

3

Default

☐

Default

Terminar llamada Poner al llamante es espera por siempre

☐

Ext	Destination	Return	Eliminar
digits pressed	== choose one ==	☐	

Submit 5

Ahora se selecciona los destinos.

6

Ext	Destination	Return	Eliminar
#	IVR	IVR-Principal	
1	Extensiones	<1111> PC-01-IDS	
2	Extensiones	<2222> PC-02-IDS	
3	Extensiones	<3333> PC-03-IDS	

Submit

Ahora se ve ya creada la IVR.

Añadir IVR

IVR-Principal

Unnamed

Paso 19: Agregar extensión exclusiva para el IVR.

Se agrega una extensión de igual forma que las anteriores.

- Añadir extensión

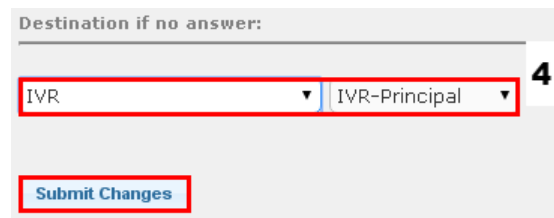
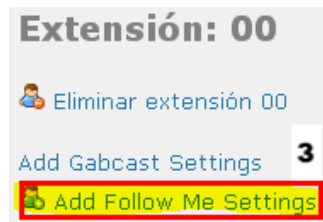
Extensión del usuario 1 00

Nombre para mostrar 1 IVR

Este dispositivo usa la tecnología sip.

secret 2 123.ids.org

Ya creada la extensión **IVR** abrimos para configuración específica y se dirige a la opción “**Add Follow Me Settings**” se agregará un destino que será la IVR que se creó y se da clic en “**submit Changes**”.



Y así queda configurado Elastix de forma básica.

Manual de configuración de X-Lite - Usuario

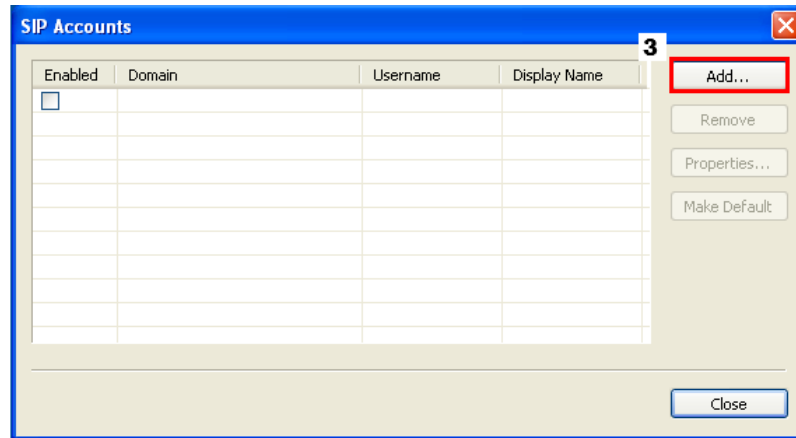
Paso 1: Asignación de cuenta SIP en softphone “X-Lite”

Se instala el softphone (X-Lite) en los ordenadores.

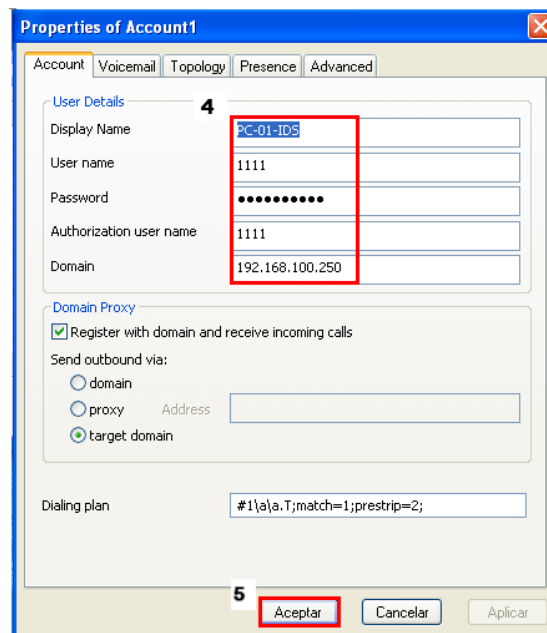


Luego de tener instalado y abierto el softphone se dirige a opciones y luego a “**SIP Account Settings...**”. Luego se agregará la cuenta dando clic en “**add**”.





Ahora si agrega los campos según como se agregaron las extensiones en Elastix y se da en aceptar.



Luego se visualizará que la cuenta SIP ya está asignada correctamente en el softphone y lista para usarse.



Luego se agregan las cuentas a los otros softphone y realizamos pruebas de llamadas.

Paso 2: Pruebas de llamadas.

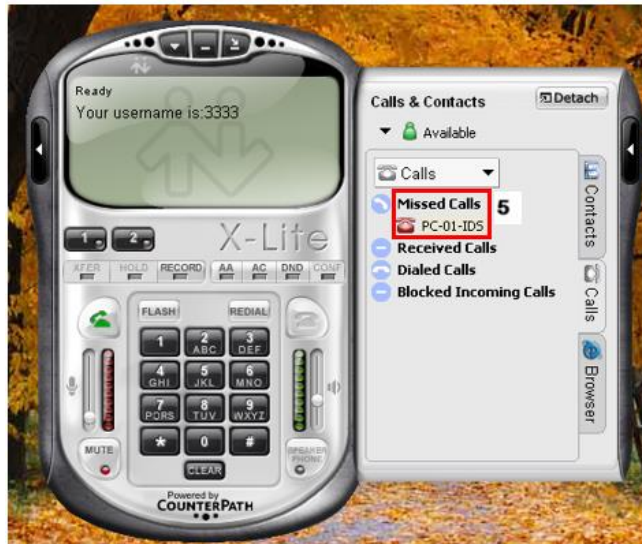
Se digita el número de la extensión a la que se quiere llamar y se presiona el botón de llamar.





En el softphone donde recibe la llamada se ve de la siguiente manera.





Paso 3: Prueba prueba a IVR.

Se hace una llamando a la extensión **00** (IVR) desde el softphone con extensión **1111** y se llamara a la **opción 3** (extensión 3333).

Grabación de IVR: “Muchas gracias por llamar a IDS. Si desea comunicar con Gerencia marque 1, si desea comunicar con Ventas marque 2, si desea comunicar con Soporte marque 3, repetir el menú presione #”



El IVR funciona correctamente.