# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

# FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN DATA CENTER Y VIDEO CONFERENCIA PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO DEL MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.**

**Estudiante:**

**Iván Marcelo Jácome Barrionuevo**

**Tutor**

**Ing. Mauro Fernando Bolagay Egas**

**Quito – Ecuador**

**Enero 2012**

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

### CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD

Yo Ing. Mauro Bolagay, certifico que el Señor Iván Marcelo Jácome Barrionuevo con C.C. No. 1713626677 realizó la presente tesis con título "**Adquisición e implementación de un data center y video conferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables**", y que es autor intelectual del mismo, que es original, autentica y personal.

_____

**Ing. Mauro Bolagay Egas.**

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

### CERTIFICADO DE AUTORÍA

El documento de tesis con titulo "**Adquisición e implementación de un data center y video conferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables**" ha sido desarrollado por Iván Marcelo Jácome Barrionuevo con C.C. No. 1713626677 persona que posee los derechos de autoría y responsabilidad, restringiéndose la copia o utilización de cada uno de los productos de esta tesis sin previa autorización.

_____

**Iván Marcelo Jácome Barrionuevo.**

**DEDICATORIA**

A ti querido hijo,

que a tu corta edad te quitaron la vida,

y que ahora te encuentras descansando

en la eternidad y que muy pronto

volveremos a estar juntos,

para seguir siendo muy felices,

te extraño...

A mi padre,

con mucho cariño y respeto

le dedico todo mi esfuerzo

y trabajo puesto para

la realización de esta tesis.

**DEDICATORIA**

A mi esposa e hijos, porque han estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar luchando.

A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

Es por ellos que soy lo que soy ahora.

Los amo con mi vida,

les quiero hasta el cielo.

**AGRADECIMIENTO**

En primer lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi ESPOSA e HIJOS,

en segundo lugar a mi PADRE, mi MADRE,

mi segunda madre mi ABUELITA,

y no menos importantes

a mis hermanos y a todos mis tíos y primos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional, que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

Por último a mi Tutor de tesis quién

me ayudó en todo momento,

Ing. Mauro Bolagay.

# TABLA DE CONTENIDO

# LISTA DE ANEXOS

# TABLAS DE FIGURAS

# LISTA DE TABLAS

# 1 CAPITULO I

## 1.1 Introducción

En las eventuales congestiones de enlaces que son parte del recorrido del tráfico entre dos equipos (host, o terminal) de distintas redes, cada paquete de información compite por un poco de ancho de banda disponible para poder alcanzar su destino. Típicamente, las redes operan en la base de entrega del mejor esfuerzo (best effort), donde todo el tráfico tiene igual prioridad de ser entregado a tiempo. Cuando ocurre la congestión, todo este tráfico tiene la misma probabilidad de ser descartado.

En ciertos tipos de datos que circulan por las redes hoy en día, por ejemplo, tráficos con requerimientos de tiempo real (voz o video), es deseable que no ocurra pérdida de información, que exista un gran ancho de banda disponible. Y de los retrasos en los envíos surge la necesidad de aplicar Calidad de Servicio (QoS) en el nivel del transporte de datos ó métodos de diferenciación de tráficos particulares con el fin de otorgar preferencia a estos datos sensibles.

Se entiende por “Calidad de Servicio”, a la capacidad de una red para sostener un comportamiento adecuado del tráfico que transita por ella, cumpliendo a su vez con los requerimientos de ciertos parámetros relevantes para el usuario final. Esto puede entenderse también como el cumplimiento de un conjunto de requisitos estipulados en un contrato (SLA: Service Level Agreement) entre un ISP (Internet Service Provider, proveedor de servicios de Internet) y sus clientes.

Al contar con QoS, es posible asegurar una correcta entrega de la información necesaria o crítica, para ámbitos empresariales o institucionales, dando preferencia a aplicaciones de desempeño crítico, donde se comparten simultáneamente los recursos de red con otras aplicaciones no críticas. QoS hace la diferencia, al prometer un uso eficiente de los recursos ante la situación de congestión, seleccionando un tráfico específico de la red, priorizándolo según su importancia relativa, y utilizando métodos de control y evasión de congestión para darles un tratamiento preferencial. Implementando QoS en una red, hace al rendimiento de la red más predecible, y a la utilización de ancho de banda más eficiente.

El Encolamiento de Baja Latencia (LLQ: Low-Latency Queueing) es una mezcla entre Priority Queueing y Class-Based Weighted-Fair Queueing. Es actualmente el método de encolamiento recomendado para soluciones sobre IP (VoIP) y Telefonía IP, que también trabajará apropiadamente con tráfico de videoconferencias. LLQ consta de colas de prioridad personalizadas, basadas en clases de tráfico, en conjunto con una cola de prioridad, la cual tiene preferencia absoluta sobre las otras colas. Si existe tráfico en la cola de prioridad, ésta es atendida antes que las otras colas de prioridad personalizadas. Si la cola de prioridad no está encolando paquetes, se procede a atender las otras colas según su prioridad.

Debido a este comportamiento es necesario configurar un ancho de banda límite reservado para la cola de prioridad, evitando la inanición del resto de las colas. La cola de prioridad que posee LLQ provee de un máximo retardo garantizado para los paquetes entrantes en esta cola, el cual es calculado como el tamaño del MTU dividido por la velocidad de enlace.

### 1.1.1 Antecedentes

Básicamente el CCH es una nueva entidad, y no cuenta con herramientas tecnológicas de comunicaciones de Data Center y video Conferencia, las mismas que permitirían dar cumplimiento a los objetivos institucionales tanto de forma interna como con empresas externas.

Las ventajas de manejar la comunicación sobre IP son más avanzadas que las que se manejarían en una central análoga (física); los beneficios que presenta el manejo sobre IP son netamente de recursos económicos y estructurales, ya que la red de datos presenta la flexibilidad para que a través del uso de canales de banda ancha se puedan mantener conversaciones telefónicas, siempre y cuando el manejo de los paquetes sea organizado y controlado.

Al utilizar la red de datos para el funcionamiento en formato digital, permite escalabilidad y expansión de la red en el caso de incremento de usuarios que utilizan equipos IP, y esto ya no incidiría en un nivel elevado de utilización de las redes públicas.

En los equipos IP hay componentes que afectan la velocidad con que llegan los datos y que generan retardos que podrían impedir el transcurrir normal de un dato normal entre varios puntos.

Las ventajas que ésta solución tendrá serán evidentes para cualquier administrador de red, debido a que se manejaría una arquitectura similar a la que muestra a continuación:

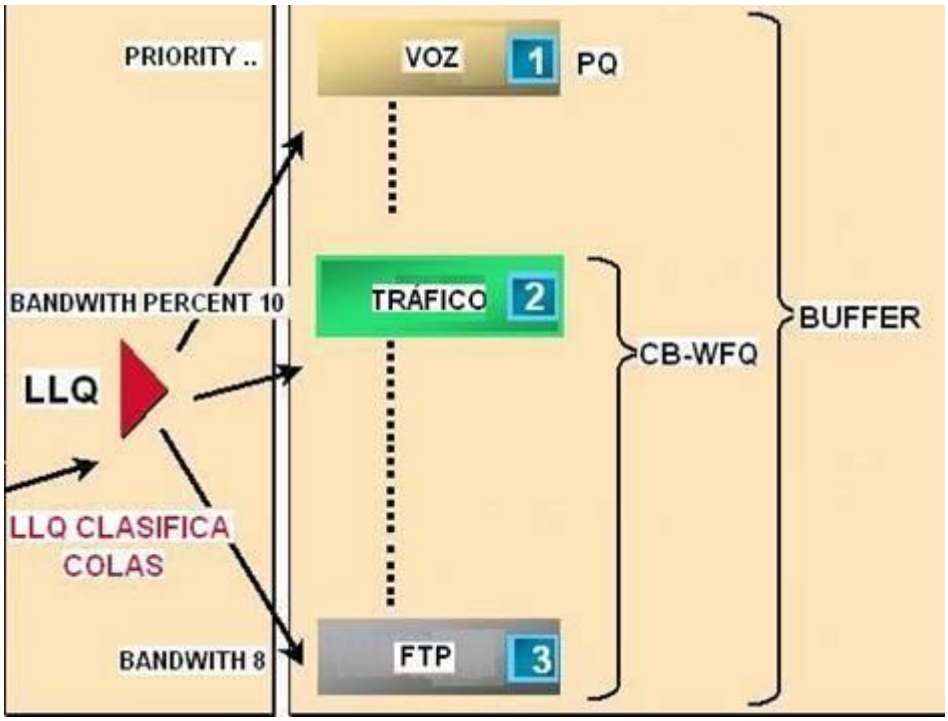



Figura 1.1 Arquitectura IP

### 1.1.2 Selección del tema de investigación.

Las empresas e instituciones de todo el mundo están reduciendo costos y haciendo que sus empleados sean más productivos con equipamiento IP. No obstante, para obtener estos beneficios, tuvieron que invertir en varios servidores dedicados con soluciones IP.

Recientemente los avances tecnológicos están favoreciendo que se introduzca la posibilidad de un cambio de paradigma: Un conjunto completo de soluciones IP es un sistema fácil de administrar aunque sea parte de un sistema compartido con otras aplicaciones, esta utilización reduce sus costos tradicionales de telefonía por ejemplo, mejora la productividad y comunicación entre los empleados y clientes.

Es por eso que el País siendo un exportador de Petróleo, al tener un Centro de Control Hidrocarburífero, debe contar con herramientas tecnológicas de comunicaciones en el manejo de VoIP, Telefonía IP, Equipos de video conferencia con soluciones IP, etc.

Por tal motivo, se ha considerado la necesidad de realizar la Adquisición e Implementación de un Data Center y Videoconferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables.

### 1.1.3 Planteamiento del problema.

El Ministerio Recursos Naturales no Renovables ha decidido edificar el Centro de Control Hidrocarburífero (CCH), con todas las facilidades de espacio, infraestructura, capacidad eléctrica, comunicaciones, base de datos, comunicación interactiva etc., que permitan asegurar su funcionamiento ininterrumpido en el proceso de control y fiscalización que ejecuta la Dirección Nacional de Hidrocarburos.

Para el funcionamiento y puesta en marcha de la solución IP para el CCH, se necesita realizar la Adquisición e Implementación de los equipos activos de red LAN, que garantice la disponibilidad de los servicios tanto de datos como de voz y de datos, y así evitar la pérdida y retardo en llegar los datos desde su partida.

Otra ventaja es que ésta solución presenta será evidente para cualquiera que tenga la tarea de administrar equipos, ya que estará distribuida en el DATA CENTER.

### 1.1.4 Diagnóstico

En el CCH comenzó el proyecto de implementación de red convergente que es capaz de transmitir datos, voz, video conferencia, además maneja un entorno en el cual existen servicios avanzados que integran estas capacidades, reforzando la utilidad de los mismos y a su vez realizan el monitoreo en tiempo real.

A través de la convergencia, se puede reinventar tanto las redes de comunicación como toda la organización. Una red convergente apoya

aplicaciones vitales para estructurar el negocio - Telefonía IP, videoconferencia en colaboración y Administración de Relaciones.

Para lo cual se utilizará  la herramienta de medición de calidad del F.O.D.A.

**Fortalezas**

- Independencia de redes, una red de video y otra de datos.
- Red dedicada para videoconferencia**.**

**Oportunidades**

- Crecimiento de usuarios.
- Movilidad de terminales.
- Generación de redundancia en equipos.

**Debilidades**

- Mayor limitación de crecimiento.
- Doble cableado.

**Amenazas**

- Alta vulnerabilidad de intervenciones.
- Alta vulnerabilidad al ruido.
- Pronóstico

Realizar una red de datos convergentes y que ocupen el canal donde se usara el criterio de priorización de datos, con uso de AB exclusivo. En el futuro se podrá ver medido con el F.O.D.A. y se verá reflejado así;

**Fortalezas**

- Optimización de los recursos de red, ya que utiliza como medio de dispersión el cableado estructurado.
- Mayor seguridad de las señales telefónicas, videoconferencias, ya que las mismas se las trata como datos.
- Mayor confiabilidad, debido a la dificultad de intervenir señales telefónicas por ejemplo.

**Oportunidades**

- Crecimiento alto en menor tiempo a mediano plazo.
- Incremento de equipamiento tecnológico con colaboradores de software.

**Debilidades**

- Perdida del sistema IP al momento de perder equipos de red.
- Retraso en la señal, debido a la compartición del canal, no se discrimina el tipo de paquete y todos tienen igual tratamiento en la red.

**Amenazas**

- Limitación de Ancho de banda.

### 1.1.5 Control del pronóstico

Con el uso de los equipos se podrá verificar que las aplicaciones de voz están brindando un servicio de calidad de voz y datos.

También sacar un reporte de los equipos de comunicación, para la VLAN correspondiente a cada segmento asignado.

## 1.2 Formulación del problema

El MRNNR al iniciar el proyecto de edificación del CCH, pone en marcha la incorporación de tecnología de punta, con el fin de proporcionar calidad de servicio con soluciones IP, VoIP y de datos, ya que es una edificación totalmente nueva y se requiere dar el equipamiento necesario.

Por lo que se conseguirá:

- Reducción de tiempos de respuesta en la red LAN.
- Mejoramiento de Calidad de transmisión de paquetes de voz y datos.
- Orden en manejo en la cantidad de paquetes de información.
- Evitar que se cree un broadcast, looping, flapping, etc.

## 1.3 Sistematización del problema

El Centro de Control Hidrocarburífero al ser un ente de administración Petrolero es indispensable que se adquiera toda la tecnología de punta, ya que los procesos que manejará son muy robustos y necesitan mantener la confiabilidad y veracidad de toda la información que el CCH pueda obtener.

Por tal motivo la mejor solución es implementar un conjunto completo de soluciones IP ya que es un sistema fácil de administrar aunque sea parte de un sistema compartido con otras aplicaciones, esta utilización reduce sus costos tradicionales de telefonía por ejemplo, mejora la productividad y comunicación entre los empleados y clientes.

## 1.4 Objetivos

### 1.4.1 Objetivo General

Adquirir e Implementar el Data Center y Equipos de Video Conferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables.

### 1.4.2 Objetivos específicos

- Aumentar el nivel de eficiencia tanto en el Data Center como en la disponibilidad del servicio de video conferencia a través de la red de datos de CCH.

- Generar prioridad de Ancho de Banda para las soluciones IP de acuerdo a la cantidad de usuarios que tiene el CCH y sus Regionales.

## 1.5 Justificación

Dentro del proceso gubernamental, el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, presentó un proyecto para la implementación de un centro de fiscalización y control de hidrocarburos, el mismo que debe cumplir con estándares de seguridad y funcionalidad tecnológica, contando con la disponibilidad de servicios auxiliares como por ejemplo el de telefonía IP, video conferencia, con su propio Data Center.

El manejo de soluciones IP hoy en día es una herramienta básica para el apoyo laboral, puesto que permite la utilización del cableado estructurado.

La implementación de las soluciones IP logrará comunicar a los funcionarios del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables entre la Matriz y las Regionales a nivel nacional con las nuevas oficinas del CCH, usando las redes de datos y con una calidad de voz similar a la telefonía pública.

El CCH realizará un ahorro de recursos económicos importante al disminuir el número de llamadas efectuadas mediante una red de telefonía pública para la comunicación entre regionales del MRNNR y el CCH.

La comunicación sobre protocolo IP ofrece una más rápida recuperación de sistemas telefónicos en caso de daños, mejor soporte a los usuarios y capacidades de mensajería unificada, es decir es un sistema netamente convergente.

Una buena calidad de servicio está basada en la elección de una política acertada para el manejo de colas y a su vez que exista fragmentación e intercalado.

Con lo antes expuesto es indispensable Adquirir e Implementar un Data Center y Videoconferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables, para que la misma permita integrar al CCH con la plataforma ya usada en el MRNNR generando un ahorro de recursos y potencializando la productividad de todo el personal, evitando la degradación de la señal de videoconferencia.

Por lo antes mencionado la ejecución de dicho proyecto es justificable.

### 1.5.1 Justificación Teórica

Lo que se desea alcanzar con la solución IP es reducir los costos de las comunicaciones, sin necesidad de contratar un costoso servicio y no depender de un solo proveedor.

SIP es un protocolo cada día más sólido. La utilización de éste refleja aspectos importantes como sigue:

- El control de llamadas que proporciona escalabilidad entre los dispositivos telefónicos y los servidores.
- SIP necesita menos ciclos de CPU para generar mensajes de señalización de forma que un servidor podrá manejar más transacciones.
- Una llamada SIP es independiente de la existencia de una conexión en la capa de transporte.
- SIP soporta autentificación de llamante y llamado mediante mecanismos HTTP.
- Un Proxy SIP puede controlar la señalización de la llamada y puede bifurcar a cualquier número de dispositivos simultáneamente.

En definitiva, SIP es un protocolo con una gran escalabilidad, modular y muy apto para convertirse en el futuro inmediato de la Telefonía IP y Datos.

En el caso en que se desean externalizar los servicios de redes y telefonía y se pueden concentrar en un solo contrato; en zonas geográficas distintas o tiene personal en terreno que requiere conectarse a las oficinas centrales.

- Central Nueva con conexiones y extensiones de varios tipos.
- Pasarela para dotar a una central tradicional de nuevos servicios.
- Pasarela para dotar a una central tradicional de nuevas extensiones.

Por tal motivo se desea incorporar la infraestructura apropiada y para esto se realizará una evaluación de las tecnologías que se encuentran hoy en día en el mercado como Elastix y Trixbox y seleccionar en base a varios parámetros, la mejor opción que permita solucionar el problemas a futuro.

Y a su vez analizaremos el protocolo de señalización SIP, porque este permite compatibilidad con las actuales tendencias tecnológicas. Con el nuevo diseño de las soluciones IP se reducirán considerablemente los costos ya que permitirá la utilización de teléfonos de diversos proveedores.

También se logrará el incremento de tecnología IP para los empleados que lo soliciten.

### 1.5.2 Justificación Metodológica

Las grandes empresas en la actualidad se hacen más competitivas dentro de su rama y cada vez adoptan más estrategias a fin de garantizar el éxito.

Estas organizaciones están adoptando herramientas de optimización como el RUP, UML, basadas en los nuevos enfoques gerenciales (gestión estratégica y modelos de medición de gestión, en las Teorías de Calidad y de Gestión del Servicio, a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo.

La necesidad de plantear la evaluación de los procesos del Departamento de Compensación incidirá en la optimización de los mismos, ya que mediante su análisis se podrán establecer los lineamientos a seguir.

El Proceso Unificado no es simplemente un proceso, sino un marco de trabajo extensible que puede ser adaptado a organizaciones o proyectos específicos. De la misma forma, el Proceso Unificado de Rational, también es un marco de trabajo extensible, por lo que muchas veces resulta imposible decir si un refinamiento particular del proceso ha sido derivado del Proceso Unificado o del RUP. Por dicho motivo, los dos nombres suelen utilizarse para referirse a un mismo concepto.

**Características**

**Iterativo e Incremental**

El Proceso Unificado es un marco de desarrollo iterativo e incremental compuesto de cuatro fases denominadas Inicio, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases es a su vez dividida en una serie de iteraciones (la de inicio sólo consta de varias iteraciones en proyectos grandes). Estas iteraciones ofrecen como resultado un incremento del producto desarrollado que añade o mejora las funcionalidades del sistema en desarrollo.

Cada una de estas iteraciones se divide a su vez en una serie de disciplinas que recuerdan a las definidas en el ciclo de vida clásico o en cascada: Análisis de requisitos, Diseño, Implementación y Prueba. Aunque todas las iteraciones suelen incluir trabajo en casi todas las disciplinas, el grado de esfuerzo dentro de cada una de ellas varía a lo largo del proyecto.

**Dirigido por los casos de uso**

En el Proceso Unificado los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos funcionales y para definir los contenidos de las iteraciones. La idea es que cada iteración tome un conjunto de casos de uso o escenarios y desarrolle todo el camino a través de las distintas disciplinas: diseño, implementación, prueba, etc. el proceso dirigido por casos de uso es el RUP.

Nota: en RUP se está Dirigido por requisitos y riesgos de acuerdo con el Libro UML 2 de ARLOW, Jim que menciona el tema.

**Centrado en la arquitectura**

El Proceso Unificado asume que no existe un modelo único que cubra todos los aspectos del sistema. Por dicho motivo existen múltiples modelos y vistas que definen la arquitectura de software de un sistema. La analogía con la construcción es clara, cuando construyes un edificio existen diversos planos que incluyen los distintos servicios del mismo: electricidad, fontanería, etc.

**Enfocado en los riesgos**

El Proceso Unificado requiere que el equipo del proyecto se centre en identificar los riesgos críticos en una etapa temprana del ciclo de vida. Los resultados de cada iteración, en especial los de la fase de Elaboración, deben ser seleccionados en un orden que asegure que los riesgos principales son considerados primero.

Por lo tanto, genera beneficios expresados en la optimización de los procesos del Centro de Control Hidrocarburífero aplicando Casos de Usos, Diagrama de Actividades, Diagrama de Secuencias, Diagrama de Componentes, Diagrama de Clases, mediante el seguimiento y evaluación de los procedimientos aplicados para la consecución de los objetivos, a fin de mejorar la calidad, el control de la gestión, la satisfacción y la respuesta a los clientes internos en forma oportuna y eficiente para el beneficio de toda la empresa y mantener un nivel de satisfacción y equilibrio interno.

Esta investigación también se justifica desde tres puntos de vista. Desde el punto de vista práctico, ya que la misma propone al problema planteado una estrategia de acción que al aplicarla, se reflejará los resultados.

Desde el punto de vista metodológico, esta investigación está generando la aplicación de un nuevo método de investigación para generar conocimiento válido y confiable dentro del área en particular.

Por otra parte, en cuanto a su alcance, esta investigación abrirá nuevos caminos para empresas que presenten situaciones similares a la que aquí se plantea, sirviendo como marco referencial a estas.

Por último, profesionalmente pondrá en manifiesto los conocimientos adquiridos durante la carrera y permitirá sentar las bases para otros estudios que surjan partiendo de la problemática aquí especificada.

**Orientada a las redes**

La gran escalabilidad de las empresas y la forma actual de negociación a nivel mundial se basa en la información que estas puedan poseer y manipular, convirtiéndose en un factor vital para estas, el uso de redes de computadores que deben cumplir con atributos como seguridad, confiabilidad, y bajos costos, atributos fáciles de conseguir en una red privada, a la cual ningún agente externo a la red puede ingresar.

En la actualidad es más común escuchar de empresas en las que es necesario tener oficinas muy distantes del lugar geográfico en donde se encuentra la matriz de la empresa, esto nos hace pensar en la forma de conectividad entre estas oficinas y la matriz. La conectividad la podemos obtener de varias formas con costos y tiempos de respuesta muy altos, y algo muy importante la mínima seguridad que estas poseen.

Una red VPN es una extensión de una red privada que utiliza enlaces a través de redes públicas o compartidas (una red pública y compartida más común es Internet). Con una VPN se puede enviar datos entre dos computadoras a través de redes públicas o compartidas de una manera que emula las propiedades de un enlace punto a punto privado.

Para lograr esta funcionalidad, la tecnología de redes seguras, privadas y virtuales debe completar tres tareas:

Deben ser capaces de transportar paquetes IP a través de un túnel en la red pública, de manera que dos segmentos de LAN remotos no parezcan estar separados por una red pública.

La solución debe agregar encriptación, de manera que el tráfico que cruce por la red pública no pueda ser espiado, interceptado, leído o modificado.

La solución debe ser capaz de autenticar positivamente cualquier extremo del enlace de comunicación de modo que un adversario no pueda acceder a los recursos del sistema.

Para emular un enlace punto a punto, los datos son encapsulados o envueltos, con una cabecera que proporciona la información de enrutamiento que le permite atravesar la red pública o compartida para llegar a su destino. Para emular un enlace privado, los datos enviados son encriptados para tener confidenciabilidad. Los paquetes que son interceptados en la red pública o compartida son indescifrables. El enlace en el cual los datos son encapsulados y encriptados se conoce como una conexión de red privada virtual (VPN).

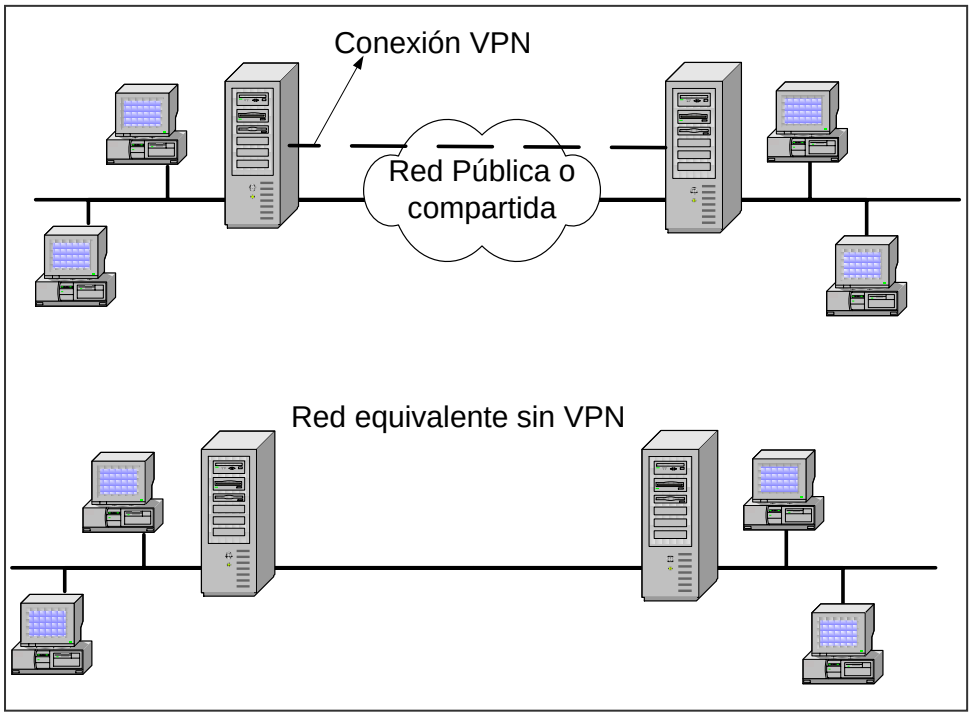



**Figura 1.2. Red Privada Virtual (Virtual Private Network, VPN)**

Con las conexiones VPN los usuarios que trabajan en casa o de manera móvil pueden tener una conexión de acceso remoto a un servidor de la organización utilizando la infraestructura proporcionada por una red pública como Internet. Desde el punto de vista del usuario, la VPN es una conexión punto a punto entre la computadora (cliente VPN), y el servidor de la organización (servidor VPN). La infraestructura exacta de la red pública o compartida es irrelevante porque desde el punto de vista lógico parece como si los datos fueran enviados por un enlace privado dedicado.

Con las conexiones VPN las organizaciones también pueden tener conexiones enrutadas (routed connections) con sus oficinas geográficamente separadas o con otras organizaciones por una red como Internet, manteniendo a la vez una comunicación segura. Una conexión VPN enrutada a través de Internet opera desde el punto de vista lógico como un enlace WAN dedicado.

Con las conexiones VPN, tanto en las conexiones de acceso remoto como las conexiones enrutadas, una organización puede cambiar de líneas rentadas (leased lines) o accesos telefónicos (dial-up) de larga distancia a accesos telefónicos locales o líneas rentadas con un proveedor de servicio de Internet (Internet Service Provider, ISP).

De acuerdo a estos preámbulos se define a una red privada virtual:

Un intercambio de información entre dos puntos de una forma segura a través de una red insegura y pública

### 1.5.3 Justificación Práctica

La Calidad de servicio (QoS) ha sido objeto de investigaciones y estandarizaciones activas desde el advenimiento de la calidad de la tecnología en las telecomunicaciones. La UIT-T (Unión Internacional de Telecomunicaciones sector de estandarización de Telecomunicaciones) ha realizado muchos trabajos en QoS, tanto en relación al desempeño de los mecanismos de red, cuanto con relación a los protocolos y arquitecturas que interactúan dentro de una red.

Está generalmente asumido que las actuales redes de conmutación de circuitos y de paquetes serán puestas a trabajar en conjunto en una infraestructura basada en IP, que pueda soportar tanto la red telefónica pública conmutada (PSTN) y el tráfico tradicional de aplicaciones de Internet. Este escenario de convergencias ofrece un gran problema y se hace necesaria la creación de nuevas tecnologías y recursos que brinden las aplicaciones necesarias. Sin embargo, esta convergencia se materializa lentamente. Desde el punto de vista técnico, el mayor tropiezo ha sido la provisión de calidad de servicio. Las redes IP tradicionales optan por el método del mejor esfuerzo para manejar su tráfico, dando a los usuarios una porción justa de los recursos de la red, pero no puedes asegurar que cumplirán con el nivel de desempeño particular. El paradigma del mejor esfuerzo ha tenido un éxito espectacular al soportar aplicaciones en tiempo no real tales como emails y transferencia de archivos, y se ha extendido a aplicaciones multimedia cercanas a tiempo real tales como transferencia de audio o video o búsqueda Web.

Dada la abundancia de ancho de banda en ciertas rutas, el paradigma del mejor esfuerzo puede incluso satisfacer las necesidades de muchos usuarios para telefonía interactiva y otras aplicaciones en tiempo rea como videoconferencia.

Sin embargo, con esta naturaleza sin reporte de estado o sin conexiones, el garantizar el servicio o el desempeño de la red en una red IP es mucho más complejo. Esto explica porqué la Calidad de servicio en redes IP permanece como un objeto de continua investigación en la UIT-T, IETF y otros cuerpos de estandarización.

Existen dos componentes en la tecnología de las soluciones IP:

**Los Clientes:**

- Establece y termina las llamadas de voz y video;
- Codifica, empaqueta y transmite la información de salida emergente por el micrófono del usuario.
- Recibe, decodifica y reproduce la información de voz de entrada a través de los altavoces o audífonos del usuario.
- El cliente se presenta en dos formas básicas:

- Una suite de software corriendo en una PC que el usuario controla mediante una interfaz grafica de usuario (GUI).
- Puede ser un cliente virtual que reside en un Gateway

**Los Administradores:**

Manejan un amplio rango de operaciones, las cuales incluyen validación de usuarios, tasación, enrutamiento, administración general del servicio, carga de clientes, control del servicio, registro de usuarios, servicios de directorios y otros.

## 1.6 Alcance y limitaciones

El proyecto a realizarse para el CCH busca optimizar la calidad del servicio telefónico del CCH bajo parámetros configurables de encolamiento de baja latencia, dentro de los equipos que forman parte de switching de dicha entidad.

Cabe indicar que dicho proyecto será una herramienta fundamental para el control y seguimiento de las actividades del sector Hidrocarburífero y se encuentra administrado por el subproceso de Redes y Comunicaciones de la Dirección de Recursos Tecnológicos del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables.

El proyecto llegará hasta las pruebas y verificación de funcionalidades que serán incorporadas para mejorar el desempeño del servicio de videoconferencia.

El proyecto a ejecutarse no manejará direccionamiento IP, creación de Vlan’s, generación de listas de acceso a usuarios.

## 1.7 Estudio de Factibilidad

### 1.7.1 Técnica

Se mantendrá un enlace entre el MRNNR y el CCH de 1 E1 en fibra y un radio enlace a manera de Backus.

Las consideraciones a ser tomadas en cuenta para la LAN son:

| OFICINA | RED | CABLEADO INTELIGENTE | TECNOLOGÍA (GIGA) | CONSOLA DE ADMINISTRACION |
|---|---|---|---|---|
| **CCH S** | **CAT 6a** | **SI** | **ETHERNET 10/100** | **SI** |

Se requiere un sistema que cumpla con los parámetros mínimos necesarios que permitirá la operación de la soluciones IP en el CCH y que se detallan a continuación:

**Video Conferencia**

a.1) Especificaciones técnicas del Servidor de Multiconferencias.

| **Especificación** | **Requerido** |
|---|---|
| Especificaciones generales | Alimentación a 100 – 240 vac. |
| Capacidad | Si, hasta 10 participantes en resolución hd 720p a 30 cuadros por segundo |
| Capacidad de usuarios | Si, 40 participantes en resolución 4cif o inferior |
| Posibilidad de soportar 720p a 60 cuadros por segundo | |
| Posibilidad de soportar resoluciones uhd 1080p a 30 cuadros por segundo | Si, vía h.323 o sip con una |

| | |
|---|---|
| | concurrencia de por lo menos 50 participantes |
| Soportar comunicaciones de audio | |
| Capacidad de crecimiento | Si,mínimo de hasta 40 puertos hd 720p a 30cps sin necesidad de cambiar el chasis |
| Arquitectura modular | Si |
| Soporte estándares de vídeo | Si, h.261, h.263, h.263++, h.264, soporte de hasta por lo menos 60 cps<br>Aspectos 16:9 y 4:3 |
| Soporte para resoluciones | Si, resolución para compartir contenido h.239: vga, svga, xga.<br>Algoritmos de optimización de imágenes. |
| Soporte de resoluciones | Si, qsif, sif, cif, sd, wsd, y hd 720p a 30 cuadros por segundo como mínimo, uhd 1080p en presencia continua |

| | |
|---|---|
| Soporte estándares de audio | Si, g.711a/u, g.722, g.722.1c, g.722.1, g.723.1, g.729a<br><br>Si, de de audio, video, redes, resolución, framerates, bitrates. |
| Soporte transcoding | Si, mediante el agregado de un módulo isdn |
| Capacidades de conexión isdn | Si, entre sitios isdn e ip (h323 y/o sip) |
| Soporte de interconexión | Si, dichas llamadas con audio y/ o video conferencias |
| Soporte de llamadas de audio por isdn pri integrando | Si |
| Soporte para algoritmos aes media encryption | Si |
| Soporte para tls (sip) | Si |
| Soportes de diferentes roles de usuarios | Si |

| | |
|---|---|
| Soporte de passwords para salas virtuales | Si, ante packet loss en la red de hasta un 5%<br><br>Si, diffserv e ip precedence |
| Deberá soportar algoritmos de recuperación de errores | Si |
| Calidad de servicio | Si, tipo web que permita:<br>configuración del sistema<br>Creación de meeting rooms |
| Buffer de jitter dinámico | Selección de los participantes (drag&drop) |
| Interfaz de gestión. | Gestión de conferencias sencilla<br>Conexión con directorios ldap (con distintos perfiles de usuario) |
| | Si, posibilidad de crear más de 500 salas de reunión virtuales |
| Expansible | Conferencia unificada (voz y video).<br>Mínimo 23 diferentes layouts de conferencia.<br>Elección del sitio a ver. |

| | |
|---|---|
| Otras especificaciones | Modo de conferencia y presentación.<br>Lista de participantes.<br>Perfiles de conferencia.<br>Control de camara remota.<br>Ivr avanzado.<br><br>Soporte idioma en español |

a.2) Especificaciones técnicas del Servidor de Grabación.

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| ESPECIFICACIONES GENERALES.<br><br>APLICACIONES.<br><br>SOPORTE DE AUDIO, VIDEO.Y SEGURIDAD. | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC.<br><br>PERMITIR MÍNIMO:<br>- GRABAR CONFERENCIAS EN UN SOLO PUNTO, PUNTO A PUNTO Y MULTIPUNTO.<br>- CAPTURAR PRESENTACIONES CON H.239.<br>- SOPORTAR DEFINICIONES DESDE QCIF HASTA HIGH DEFINITION DE POR LOMENOS 720P / 1080P.<br>- TRABAJAR EN ESQUEMA DE REDUNDANCIA Y DISPONIBILIDAD CON OTROS EQUIPOS SIMILARES.<br>- TRASCODIFICACIÓN DE CONTENIDO DE VIDEO.<br>- REPRODUCCIÓN DE CONTENIDO DE VIDEO DESDE |

| | |
|---|---|
| | UNA TERMINAL O DESDE LA WEB. |
| CONVERSION DE MEDIOS. | RESOLUCIONES DE VIDEO EN VIVO: QCIF, C(S)IF, 4CIF, HD, SD, XGA, VGA.<br>VIDEO UHD: 1080p HD.<br>AUDIO: G.711 A/U, G.722, G.728, G.722.1, ANNEX C |
| GRABACIÓN. | COMPARTIR PRESENTACIONES MULTIMEDIA CON H.329.<br>AES MEDIA. |
| REPRODUCCIÓN. | CONVERSION FUERA DE LÍNEA A FORMATO MPEG4 O QUICK TIME.<br>TRASCODIFICACIÓN FUERA DE LÍNEA DE MEDIOS A VELOCIDADES MÁS BAJAS. |
| STREAMING. | GRABACIÓN DE VIDEO A DIFERENTES VELOCIDADES DESDE 128 Kbps HASTA 2 Mbps.<br>GRABACIÓN DE CONTENIDO PRESENTADO VÍA H.239.<br>SOPORTE IVR.<br>HASTA DOS SESIONES DE GRABACIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS SIMULTÁNEAS.<br>REPRODUCCIÓN DE ARCHIVOS A TERMINAL H.323, MCU O GATEWAY.<br>OPCIONES DE BUSQUEDA Y |

| | |
|---|---|
| CAPACIDAD.<br><br>SEGURIDAD.<br><br>ADMINISTRACIÓN.<br><br>INTERFACE DE RED. | CLASIFICACIÓN DE ARCHIVOS DESDE INTERFACE VIA TERMINAL.<br>VER VIDEO ANTES DE REPRODUCIRLO DESDE UNA TERMINAL H.323.<br>DESCARGAR CONTENIDO DE VIDEO CONVERTIDO PARA REPRODUCCIÓN EN OTROS DISPOSITIVOS MULTIMEDIA.<br>ACCESO SIMULTÁNEO PARA REPRODUCCIÓN DE UN MÍNIMO DE 10 TERMINALES DE VIDEO.<br><br>UNICAST HASTA CON 50 STREAMS CONCURRENTES COMO MÍNIMO<br>WEBCAST EN VIVO O SOBRE DEMANDA.<br><br>MÌNIMO 500 HORAS A 768 KBPS DE H.323.<br>DISCO DURO DE MÍNIMO 200 GB.<br><br>AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE USUARIO Y TERMINAL PARA VER Y GRABAR.<br>AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE TERMINAL PARA VER Y GRABAR BASADOS EN LA IDENTIFICACIÓN.<br><br>SERVIDOR WEB ANIDADO QUE POSIBILITA EL CONTROL TOTAL, CONFIGURACIÓN Y MONITOREO DEL SISTEMA Y LAS GRABACIONES.<br>STATUS EN LÍNEA DE LOS DISPOSITIVOS H.323 ACTUALMENTE CONECTADOS. |

| | |
|---|---|
| | REGISTRO DE DIAGNÓSTICOS.<br>CUSTOMIZACIÓN DE MENÚS PARA LA INTERFACE WEB Y LA TERMINAL DE VIDEOCONFERENCIA.<br>RESPALDO Y BORRADO AUTOMÁTICO MEDIANTE UTILERÍAS DEL SISTEMA PARA ARCHIVO AUTOMÁTICO DE CONTENIDOS.<br><br>10/100 MBPS. |

a.3) Especificaciones técnicas del Servidor de Administración y Agendamiento.

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| - ESPECIFICACIONES GENERALES. | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC. |
| SEGURIDAD. | EN 60950/IEC 60950 – NORMALIZADO<br>LISTADO EN UL (EUA)<br>MARCADO CE (EUROPA) |
| MONITOREO | MONITOREO Y GESTIÓN DE AL MENOS 80 DISPOSITIVOS.<br>Y, DE LAS CONFERENCIAS MULTIPUNTO EN TIEMPO REAL DESDE LA INTERFAZ DE GESTIÓN. |
| UPDATES | DE SOFTWARE MANUALES O AGENDADOS DE LOS DISPOSITIVOS GESTIONADOS. |
| ALARMAS | SI, DIAGNÓSTICOS Y ALARMAS |

| | |
|---|---|
| | CENTRALIZADAS |
| SOPORTE DE PROTOCOLOS DE CONFERENCIA. | MARCADO E.164<br>VIDEO H.320 (ISDN) y H.323 (IP)<br>CONTROL DE MEDIOS H.225.0 RAS y H.245 |
| CAPACIDADES Y LICENCIAMIENTO DEL SISTEMA (GATEKEEPER) | MÍNIMO 150 DISPOSITIVOS.<br>MÍNIMO 30 LLAMADAS CONCURRENTES<br>ADMINISTRACION DE ANCHOS DE BANDA DE CONEXIÓN ENTRE SITIOS |
| AGENDAMIENTO. | SELECCIÓN DE RUTA DE MENOR COSTO (LCR) |
| OTRAS ESPECIFICACIONES | BASADO EN WEB<br>INTEGRACIÓN CON ACTIVE DIRECTORY Y CON OUTLOOK<br>MANEJO DE PRESENCIA PARA LOS DISPOSITIVOS<br>CONFIGURACIÓN CENTRALIZADA)DE LOS DISPOSITIVOS |

a.4) Especificaciones técnicas del Equipo de Videoconferencia.

| **SISTEMA DE VIDEO** | |
|---|---|
| Video conferencia multipunto en alta resolución | HD-720p, 1280x720 pixeles de resolución |
| Multipunto | >= 7 sitios directos, no en cascada. |
| Formatos de video | NTSC especificar otros |
| Resolución para contenido. | XGA, SVGA |
| Formatos intermedios de resolución. | Especificar |
| Video con calidad de televisión | Con protocolo H.264 |
| Proporción del display | Elección entre 4:3 ó 16:9. Especificar otros |
| Soporte protocolos de video: | H.264 (SI) |
| | H.261,H.263+, H.263++ |
| | Especificar otros |
| Soporte para imagen simultánea de personas y contenido | 2 monitores: 1 para personas, 1 para contenido separados |
| Capacidad de transmisión de datos | SI, especificar formatos |
| Sistema de videoconferencia, audio y plasmas | En la misma marca, Especificar |
| Soporte para emulación de doble monitor | SI |
| **SISTEMA DE AUDIO.** | |
| Micrófonos de alta definición (High Definition) | 2 micrófonos. Capacidad de incorporar más micrófonos. Especificar el grado de HD. |
| Micrófonos adicionales. | Aéreo central con radio de cobertura de mínimo 3 metros |
| Protocolos soportados: | G.722; G.722.1; G.711, G.728, G.729A; especificar otros |
| Audio digital | Full-duplex |
| Supresión automática de ruido | SI |
| Mezcladora de audio (Arreglo de mic, VCR) | SI |
| Medidor de nivel de audio a tiempo real para micrófonos locales y remotos | SI |

| | |
|---|---|
| Mezcla de audio de entrada de micrófono y VCR | SI |
| Capacidad de hablar sobre el audio del VCR. | SI |
| Capacidad de integración con un sistema de audio-conferencia IP- SIP integrado | SI |
| **VELOCIDAD DE CUADROS (punto a punto).** | |
| 30 cuadros por Segundo | Especificar velocidad de conexión |
| 60 cuadros por segundo | Especificar velocidad de conexión |
| Selecciona inteligentemente la velocidad de datos para óptimo desempeño de video. | SI |
| **UNIDAD DE CAMARA** | |
| Cámara PTZ de alta definición (High Definition) | SI |
| Resolución horizontal | 460 líneas de TV |
| Foco | Auto/Manual |
| Zoom óptico | 10x |
| Angulo de giro panoramic | (-100º a +100º (máx 100º/seg)) |
| Angulo de inclinación | (-25º a +25º (máx 125º/seg)) |
| Posiciones memorizadas | 10 |
| **CARACTERISTICAS DE RED.** | |
| Desaceleración automática de velocidad de conexión sobre IP | SI |
| Ocultamiento de errores de audio y video sobre IP. | SI |
| Advertencia de conflicto de direcciones IP | SI |
| Contador digital de tiempo de llamada | SI |
| Soporte de protocolos (general) | TCP/IP, UDP/IP, DNS, WINS, ARP, HTTP, FTP, Telnet o SSH, SNMP; especificar otros |
| Soporte de Protocolos (comunicación | H.323; especificar otros SIP |

| | |
|---|---|
| multimedia) | |
| **SEGURIDAD Y ADICIONALES** | |
| Soporte para Administración remota vía web | SI |
| Pantalla de administración configurable | SI |
| Disponibilidad de CDR (Call Detail Record) | SI |
| Encriptación | SI |
| La solución deberá ser un sistema modular de audio y video con dos monitores plasma de por los menos 50" con sonido stereo | SI, el sistema debe cubrir una sala de 40 mtrs cuadrados |

### 1.7.2 Económica

De acuerdo con la necesidad de implementar la mejor tecnología, se ha realizado un presupuesto referencial, donde se explica a continuación:

| ITEM | DESCRIPCION | PRESUPUESTO (valor en números) | BENEFICIO |
|---|---|---|---|
| 1 | IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA (HARDWARE Y SOFTWARE) DE VIDEOCONFERENCIA PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURIFERO | USD 240.000,00 (MÀS IVA) | CUANTIFICABLE MINIMO EN 3 AÑOS DE OPERATIBILIDAD |
| 2 | IMPLEMENTACION DEL DATA CENTER PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO | USD 400.000 (MAS IVA) | CUANTIFICABLE MINIMO EN 3 AÑOS DE OPERATIBILIDAD |

El beneficio a futuro representará un gran ahorro económico, ya que el personal que utiliza los equipos de Videoconferencia, evitarían solicitar viáticos para participar en reuniones o charlas, en cambio que con estos equipos se podrá realizar al instante en que algún usuario lo desee, desde el lugar de trabajo que se encuentre.

Al contar con una solución IP ya conocida que maneja el MRNNR, y mantener este tipo de tecnología en el CCH, representa un gran beneficio económico, ya que se evitaría enviar a los administradores de los equipos a prepararse en equipos distintos a los ya conocidos, y es menos costoso realizar cursos de actualizaciones.

### 1.7.3 Operativa

A continuación se detalla mediante porcentaje el nivel operativo que se espera con la implementación de la solución IP.

| Nombre de parámetro | Porcentaje |
|---|---|
| Operación General del Sistema | 75% |
| Nivel del Servicio Esperado | 10% |
| Garantía Técnica | 5% |
| Recursos | 5% |
| Productos a Entregar | 2% |
| Cronograma | 2% |
| Anexos | 1% |
| TOTAL (100%) | 100% |

# 2 CAPITULO II

## 2.1 Marco de Referencia

### 2.1.1 Metodología orientada a objetos (omt)

Hoy en día la tecnología orientada a objetos ya no se aplica solamente a los lenguajes de programación, además se viene aplicando en el análisis y diseño con mucho éxito, al igual que en las bases de datos y en proyectos dirigidos como tal. Para hacer una buena programación orientada a objetos hay que desarrollar todo el sistema aplicando esta tecnología, de ahí la importancia del análisis y el diseño orientado a objetos para desarrollar exitoso proyectos.

OMT es una de las metodologías de análisis y diseño orientado a objetos, más maduras y eficientes que existen en la actualidad. La gran virtud que aporta esta metodología es su carácter de abierta (no propietaria), que le permite ser de dominio público y, en consecuencia, sobrevivir con enorme vitalidad. Esto facilita su evolución para acoplarse a todas las necesidades actuales y futuras de la ingeniería de software.

La programación orientada a objetos es una de las formas más populares de programar y viene teniendo gran acogida en el desarrollo de proyectos desde los últimos años. Esta acogida se debe a sus grandes capacidades y ventajas frente a las antiguas formas de desarrollar proyectos.

Una de las ventajas que brinda la metodología orientada a objetos es:

- Fomenta la reutilización.
- Permite crear sistemas más complejos.
- Relacionar el sistema o proceso al mundo real.
- Facilita la creación de programas visuales.
- Construcción de prototipos.
- Agiliza el desarrollo de proyectos.
- Facilita el trabajo en equipo.
- Facilita el mantenimiento.

El desarrollo de sistemas orientados a objeto es nuevo para muchos de nosotros. Ser nuevo en esto supone muchos cambios. Entre ellos está el proceso de planificación y dirección del proyecto. En aquellos proyectos se trabajaba con los usuarios para saber cuál era el sistema y cómo era que debían hacerse las cosas. Se diseñaba los programas y escribíamos las aplicaciones.

Uno de los aspectos de la orientación a objetos es el hecho de que es relativamente nuevo de usar. Debido a esta novedad estamos casi constantemente encontrando barreras de ideas a superar. Este escrito está diseñado para exponer uno de los muchos aspectos del desarrollo orientado a objetos, el análisis y diseño y para ayudarnos a encontrar el sendero. El método de análisis y diseño que vamos a examinar es llamado Enfoque iterativo, toma este nombre porque todo el proceso de desarrollo es logrado a través de una serie de iteraciones donde cada una abarca el proceso entero para el análisis a través de pruebas. Durante cada una de estas iteraciones somos capaces de retroalimentar la información de las primeras etapas del proyecto.

Martin Fowlr, en su libro UML Distilled", dice que se debe utilizar un desarrollo iterativo solo en los casos en que desee obtener éxito. Nadie puede asegurar completamente ninguna fase del ciclo de desarrollo en un simple paso. Estos son simplemente muchos detalles a los que dirigirse en cada etapa de desarrollo. La metodología puede ser usada tal que no solo permita revisar las etapas anteriores sino que también las complemente. La metodología iterativa es justo eso. Requiere que grandes proyectos sean partidos en pequeñas piezas y que cada pieza sea desarrollada mediante un proceso iterativo de análisis, diseño, implementación y pruebas.

Las iteraciones nos permiten enfocar un subconjunto del proyecto completo de tal forma que lo podemos terminar en detalle. Frecuentemente vamos a descubrir nuevos problemas y requerimientos durante el proceso de creación de uno de sus subsistemas. Estos nuevos descubrimientos pueden ser fácilmente incorporados en una iteración posterior sin desechar lo que se ha avanzado hasta entonces.

Este proceso nos permite probar cada subsistema independientemente y asegurar su propia funcionalidad. Esto significa que cuando alcancemos la etapa final del desarrollo - la integración entre los subsistemas como un todo - podremos concentrarnos en la integración sabiendo que cada subsistema está ya completamente probado.

Trabajando lo más temprano posible con los aspectos de alto riesgo para el proyecto, seremos capaces de reducir la influencia de estos riesgos en el cronograma completo del proyecto.

Durante la implementación de los subsistemas nuevos casos de uso pueden ser descubiertos. Estas situaciones nuevas pueden ser planificadas para la siguiente iteración.

El enfoque iterativo no es nada nuevo ni revolucionario. Muchos de nosotros hemos creado sistemas por esta vía hace mucho tiempo. Martin Fowler clasifica las fases de un proyecto iterativo como Iniciación, Elaboración, Construcción y Transición. Cada una de estas fases constituye un punto diferente en la continuidad del proyecto hasta el final del mismo.

El proyecto comienza con la fase de Iniciación. Durante esta fase, vamos a invertir un tiempo explicándonos qué es el proyecto y la mejor idea de cómo hacerlo. Al final de la fase de iniciación debemos tener una idea bastante acertada del alcance del proyecto. Los detalles no serán obtenidos; pero la visión general del proyecto está aquí. En este punto podemos hacer nuestro primer corte del proyecto en piezas. Estas piezas deben estar suficientemente encapsuladas que permitan crearlas independientemente. Cada una de estas piezas satisface un subconjunto de requerimiento del sistema completo.

La mayor ventaja de este método es que puede identificar el riesgo involucrado con el proyecto y tenerlo en cuenta en la dirección del mismo. Esto nos ayuda a evitar, que conociendo todas las cosas que podrían ir mal haya que esperar a que empiecen a fallar.

Estos riesgos pueden ser esparcidos por todo el proyecto y continuar teniéndolos en cuenta.

Los riesgos que enfrentamos en el desarrollo del proyecto los podemos dividir en cuatro categorías. Estas categorías son:

- Riesgos de requerimiento
- Riesgos tecnológicos
- Riesgos de habilidades
- Riesgos políticos.

Cualquier proyecto con un alcance relativo tendrá algunos riesgos asociados con cada una de estas características. Ignorar o negar la presencia de estos riesgos significaría matar el proyecto. Estos riesgos pueden ser solo superados si no son bien manejados. Manejar los riesgos requiere de conocer cuál es el riesgo y tener un plan para lidiar con ellos.

Se llamará a estas fases del ciclo de un desarrollo de proyecto interactivo: iniciación, elaboración, construcción y transición.

La primera fase de iniciación va a identificar un conjunto de sub-proyectos a construir. Cada uno de estos sub-proyectos va a constar de sus propias fases de elaboración y construcción. Finalmente la fase de transición es donde todos los sub-proyectos se recuperan juntos.

#### 2.1.1.1 Iniciación - Análisis

La iniciación es el inicio del proyecto del CCH. Esta fase puede manifestarse en una o diferentes formas. Puede abarcar desde una conversación informal tomando un café hasta una reunión bien estructurada con una gran cantidad de personas.

El propósito de esta fase es trabajar en un resumen global del proyecto. Martin Fowler dice: La iniciación debe ser días de trabajo en los que se debe considerar si vale la pena trabajar durante meses de desarrollo de una mayor investigación durante la elaboración.

El objetivo de la iniciación es tener una buena idea de los casos de negocios para el proyecto.

Al final de la fase de iniciación el patrocinador del proyecto está comprometido solo a dar una mirada seria al proyecto.

Dependiendo del tamaño del proyecto puede incluir en si mismo algún grado de análisis con el objetivo de tener la idea del alcance del proyecto en esta

etapa. La iniciación puede ser desde una corta conversación hasta un completo análisis de factibilidad que tome muchos meses de trabajo.

Tomando en cuenta que el equipamiento tecnológico del Data Center del MRNNR en 10 años no se ha presentado ningún problema grave y se lo ha mantenido actualizando con el tiempo a medida de requerimientos técnicos con el crecimiento de información y personal administrativo, por lo que se ha propuesto que la implementación del nuevo Data Center del CCH se lo integre bajo el mismo perfil de adquisición, esto quiere decir que todo el equipamiento tecnológico incluido marcas, modelos de hardware y software sea del mismo que se maneja actualmente en el MRNNR.

Básicamente el CCH al ser una edificación nueva se cuenta con la disponibilidad de espacio físico para incorporar todos los equipos necesarios para brindar el mejor servicio tecnológico, y así abastecer a la demanda que implica los procesos internos de control Hidrocarburífero.

Teniendo en cuenta el espacio que se tiene, es importante la instalación del equipamiento de los Rack´s, ya que al ser modulares se obtiene un alto crecimiento a futuro.

En lo que respecta al enfriamiento de este centro, se ha revisado el tipo de climatización, ya que se lo puede manejar de algunas maneras, y tomando en referencia al Data Center del MRNNR, que posee un sistema de enfriamiento a ventiladores, se aprovecha el avance de la tecnología ya por hoy día nos ofrece la alternativa que se puede enfriar bajo el piso falso con aires acondicionados, de manera que este aire enfría directamente a los equipos de Rack´s.

#### 2.1.1.2 Elaboración - Diseño

Ya cuando está en el punto de comenzar el proyecto, empieza la etapa de diseño o elaboración. Este es el punto donde tiene ya una idea muy general de lo que será el proyecto.

La información requerida puede ser un conjunto de cosas diferente que requerirían mucho texto, las preguntas a responder en este punto son: ¿Qué es realmente lo que va a construir? ¿Cómo lo va a construir? ¿Qué tecnologías estará utilizando para ello?

El mayor enfoque para esta fase debe estar en los riesgos con los que se va a enfrentar. ¿Cuáles son las cosas que pueden descarrilar su proyecto y cómo debe manipularlas? Debe identificar estos riesgos en dependencia de cuánto hay en ellos de problema potencial. El mayor riesgo debe tener la mayor atención.

Estos riesgos deben ser catalogados en los grupos descritos en la sección anterior. Hay que encontrar los riesgos que necesita para comenzar a hacer el análisis y diseño detallado un sistema completo.

En primer punto para comenzar el diseño se muestra a continuación una serie de requerimientos que serán implementados en el desarrollo:

Implementar un sistema de UPS que garantice la operatibilidad de los equipos del Data Center.

Se creará un sistema de climatización de última generación, ya que estos aires serán redundantes para conservar de mejor manera la vida útil de los mismos equipos.

Se dispondrá de equipos de extinción de incendios, que se manejará mediante sensores instalados en sitios adecuados, con la finalidad que se pueda activar el tanque de espuma química que se esparcirá en todo los equipos en menos de 10 segundos.

Por lo que el propósito del Data Center es brindar continuidad de servicio y no debería existir apagado alguno de los equipos, sin embargo, dentro de las políticas de apagado de los equipos lo primero que se apagará automáticamente son los aires acondicionados, ya que estos al enviar el aire pueden avivar el fuego.

Cabe recalcar que al desplegarse la espuma extintora de incendios, los equipos tecnológicos no sufren daños ni alteraciones de apagado, ya que esta

sustancia cuenta con un químico especial que evita el daño o desgaste de estos.

Se planifica que en el centro de datos se agregará una puerta adicional que funcionará como salida de emergencia por problemas que se pueda presentar en el trabajo diario de los equipos.

Al contar de un control de accesos por medio de lectores de tarjeta y huella digital, se podrá tener un mejor control de los usuarios administradores que ingresan al Data Center para realizar trabajos directos en los equipos informáticos.

#### 2.1.1.3 El Modelo de dominio

El modelo de dominio es un esquema bastante general de cómo opera el negocio. Este modelo describe el mundo en el cual este sistema existirá. Necesitamos una imagen conceptual del negocio de conjunto, como accionar con él, qué cosas haces, cómo hace esas cosas y como encajan todas juntas. El modelo de dominio nos mostrará esto.

El modelo de dominio contiene una mínima cantidad de detalles. Pueden ser diagramas desconectados y estos diagramas pueden ser combinados con libertad con notas y comentarios. El modelo de dominio va a ser la base para un modelo más detallado.

Cuando el modelo de dominio está creado podemos proceder a la identificación de los casos de uso.

#### 2.1.1.4 Casos de Uso

Martin Fowler describe los casos de uso como una interacción típica que el usuario tiene con el sistema para alcanzar resultados.

Los casos de estudios proporcionan muchos beneficios al desarrollador. Los casos de estudio son interacciones que el usuario tiene con el sistema, así como es fácilmente comprensible por los usuarios y además provee de una retroalimentación efectiva para este grupo. Los casos de estudio son una

especificación funcional. Ya que describen las cosas como se hace de la perspectiva del usuario.

El diagrama de caso de uso le permite ver una idea general de cómo encajan juntos.

Una vez que el modelo de dominio se ha creado y se han identificado los casos de uso se puede proceder con el modelo de diseño.

#### 2.1.1.5 El Modelo de Diseño

El modelo de diseño identifica los objetos que el sistema contendrá y los casos de estudios las actividades que el sistema va a automatizar. El modelo de diseño es la combinación de estos dos aspectos. El modelo de diseño es también un modelo abstracto en el que no se incluye un alto nivel de detalle. Los diagramas detallados se crearán más tarde en el ciclo de desarrollo.

El propósito de este modelo de diseño es describir la combinación de la información en el modelo de dominio y el comportamiento de los casos de uso en el estilo que nos muestra cómo estas cosas encajan juntas. El modelo de diseño también provee una arquitectura reutilizable que permite para futuras extensiones del sistema.

Los diagramas serán expandidos en el actual diagrama en un momento posterior. Aquí estamos tratando de tener una visión más completa del sistema entero.

Cuando leamos acerca de análisis y diseño de sistemas estamos viendo constantemente diferentes diagramas. Un diagrama para esto y diagramas para lo otro. Los diagramas pueden ser usados cuando aportan al entendimiento del sistema y deben ser evitados cuando causan confusión. Ward Cunningham dijo: Seleccionar cuidadosamente los memos escritos puede fácilmente sustituirse por la documentación de diseño comprensible y tradicional. Excepto en puntos aislados. Eleve esos puntos y olvídese de lo demás.

La fase de elaboración de un proyecto está completa cuando todos los riesgos relacionados con el proyecto están bien definidos y existen los planes

para manipularlos. Además todas las tecnologías han sido identificadas y los modelos existentes para el dominio, caso de uso y diseño. Además, los desarrolladores están provistos de los estimados para la creación de cada caso de uso.

Cada caso se convertirá en uno de los sub-proyectos en la fase de construcción. Esto es donde la iteración juega su papel. Durante la construcción vamos a crear cada caso por separado y permitir que la experiencia de crear cada uno influya en el diseño en las otras.

#### 2.1.1.6 Construcción - Implementación

Una vez que la elaboración está completa entramos en la fase de construcción. En la construcción de cada caso de uso, los manipulamos como un proyecto ya que será construido a través del análisis, diseño, codificación, pruebas y proceso de iteración. Una iteración termina con un demo a los usuarios del subsistema completado.

Durante la construcción de un caso de uso, frecuentemente vamos a descubrir cambios que van a repercutir en nuestro diseño preliminar para otros casos de uso. Estos descubrimientos van a retroalimentar los diseños de casos de uso. También vamos a descubrir nuevos casos de uso que fueron realizados durante la fase de elaboración. Estos pueden adicionarse al proyecto y ser planificados para una construcción posterior.

Cuando completamos la construcción de cada caso de uso vamos a integrarlos con la construcción previa de casos de uso para trabajar a través de sistemas completamente integrados. Podemos reingresar la construcción de los casos de uso previamente completados y las necesidades originadas. Este proceso que da el enfoque del nombre de desarrollo iterativo, como un sistema completo en la construcción del cual hay una serie de iteraciones en cada subsistema.

Para empezar con la implementación, es necesarios se asigne los recursos, tanto económicos como del equipamiento tecnológico, ya que en base a la arquitectura modular, se puede ofrecer un crecimiento a futuro.

Es indispensable que todos los equipos que se van a instalar en las diferentes salas dispongan de una conectividad eléctrica regulada mediante los UPS para evitar perdida de energía eléctrica y el brusco apagado de los equipos.

El Data Center es de fácil integración con los equipos a instalar, ya que debe soportar la integración de varios servidores, tales como el de video conferencia que se integra a los servidores del MRNNR con una Arquitectura muy robusta.

Es importante mencionar que la eficacia y la eficiencia se consiguen a través de un diseño modular innovador que permita el incremento de equipos tecnológicos, tanto en los componentes de potencia eléctrica como de climatización. También se puede lograr a través de un trabajo en función a la demanda

#### 2.1.1.7 Transición

La transición es la fase final del enfoque de desarrollo iterativo. La transición manipula esos aspectos que no fueron referenciados durante la construcción. Es posible que no haya alguna integración final a hacer después que todos los subsistemas hayan sido creados. Un buen ejemplo del problema que puede ser referenciado durante la transición es la optimización del rendimiento.

La optimización usualmente sacrifica claramente y facilita la integración a favor del mejoramiento del rendimiento. La optimización es además un logro fugaz. La transición puede ser pensada como el período de tiempo entre liberar una versión beta y la versión final del proyecto. Será como un bug fijo, en los enganches funcionales. Optimización de rendimiento, y otras cosas hechas durante esta fase. El enfoque de desarrollo iterativo nos permite facilitar el proceso de este nuevo caso de uso y luego re-entrar en la fase de transición.

**REDES Y COMUNICACIONES**

Norma 802.1X

El 802.1X-2001, "La red de control de acceso basado en puerto hace uso de las características físicas de acceso LAN IEEE 802 infraestructuras con el fin de proporcionar un medio de autenticación y autorización de los dispositivos conectados a un puerto LAN que tiene a punto la conexión características puntos, y de evitar el acceso a ese puerto en los casos que la autenticación y la autorización no. Un puerto en este contexto es un único punto de conexión a la infraestructura de LAN ". --- 802.1X-2001, página 1.

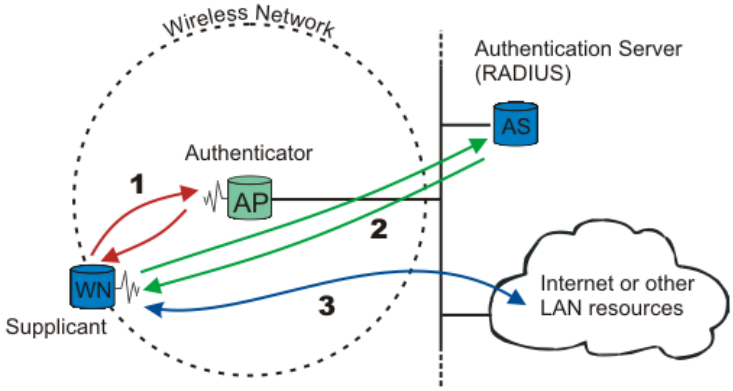



Figura 2.1: Norma 802.1X

Un nodo inalámbrico debe estar autenticado antes de que pueda obtener acceso a recursos LAN otros.

Cuando un nuevo nodo inalámbrico (WN) las solicitudes de acceso a un recurso de LAN, el punto de acceso (AP) pide WN de la identidad. No hay tráfico que no sea EAP se permite antes de la WN es autenticado (el "puerto" está cerrado).

El nodo inalámbrico que la autenticación peticiones a menudo se llama Suplicante, aunque es más correcto decir que el nodo inalámbrico contiene un suplicante. El suplicante es responsable de responder a los datos autenticador que establecerá sus credenciales. Lo mismo ocurre con el punto de acceso, el autenticador no es el punto de acceso. Más bien, el punto de acceso contiene un autenticador. El autenticador no necesita ni siquiera estar en el punto de acceso, puede ser un componente externo.

EAP, que es el protocolo usado para la autenticación, fue utilizado originalmente para el acceso telefónico PPP. La identidad es el nombre de usuario y de PAP o CHAP [ RFC1994 ] se utiliza para comprobar la

contraseña del usuario. Dado que la identidad se envía en claro (no encriptado), un sniffer malicioso puede obtener la identidad del usuario. "Ocultar la identidad" por tanto se utiliza, la verdadera identidad no se ha enviado antes del túnel cifrado TLS está para arriba.

Después de la identidad ha sido comunicada, comienza el proceso de autenticación. El protocolo utilizado entre el suplicante y el autenticador es EAP, o, más correctamente, EAP encapsulado sobre LAN (EAPOL). El autentificador re-encapsula los mensajes EAP al formato RADIUS, y los pasa al servidor de autenticación.

Durante la autenticación, el autenticador sólo relés de paquetes entre el solicitante y el servidor de autenticación. Al finalizar el proceso de autenticación, el servidor de autenticación envía un mensaje de éxito (o fracaso, si la autenticación falló). El autenticador continuación, abre el "puerto" para el suplicante.

Después de una autenticación exitosa, el suplicante se le concede acceso a los recursos de otros LAN / Internet, se llama "puerto", basado en la autenticación. Las ofertas autenticador con y sin control los puertos controlados. Tanto el control y el puerto no controlado son entidades lógicas (puertos virtuales), pero utilizan la misma conexión física a la red LAN (mismo punto de fijación).

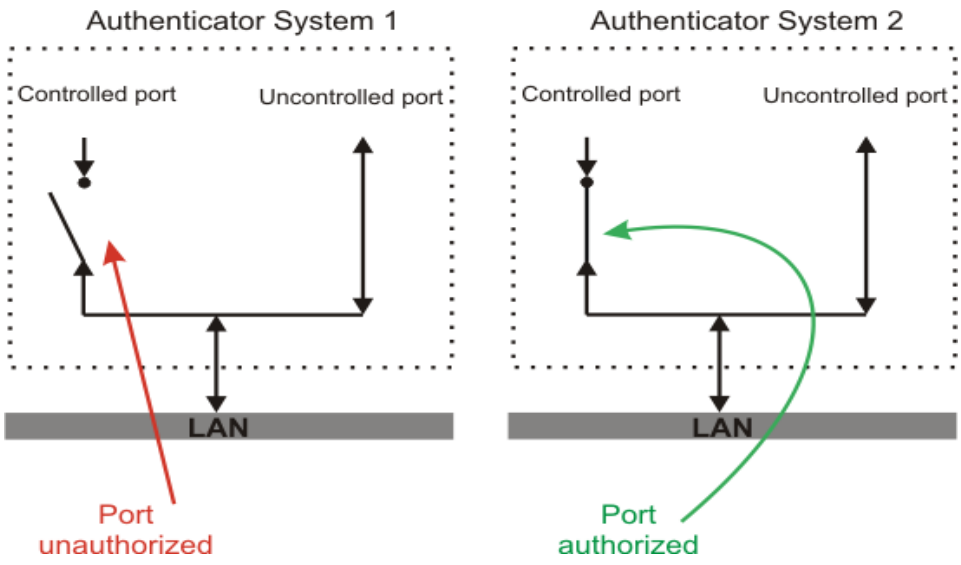



Figura: 2.2: Puerto de la figura: El estado de autorización del puerto controlado.

El único tráfico permitido es EAPOL, ver autenticador Sistema 1 en la figura del puerto. Después de que el suplicante se ha autenticado, el puerto está abierto controlado, y el acceso a los recursos otorgados son otras LAN, ver autenticador Sistema 2 de la figura del puerto .

802.1X desempeña un papel importante en el estándar IEEE 802.11i nueva inalámbrica estándar.

**Elementos de una conexión VPN.**

La tabla 1.1 y la figura 2.4 muestran los elementos de una conexión VPN, los cuales se describen.

| Elemento | Detalle |
|---|---|
| Servidor VPN | Administra clientes VPN |
| Cliente VPN | Cliente Remotos |
| Túnel | Encapsulamiento de los datos |
| Conexión VPN | Encriptación de datos |
| Protocolos de Túnel | Administracíon de túneles |
| Datos de Túnel | Datos que se transmiten |
| Red de Tánsito | Red pública de enlace |

**Tabla 1.1.- Elementos de una conexión VPN**

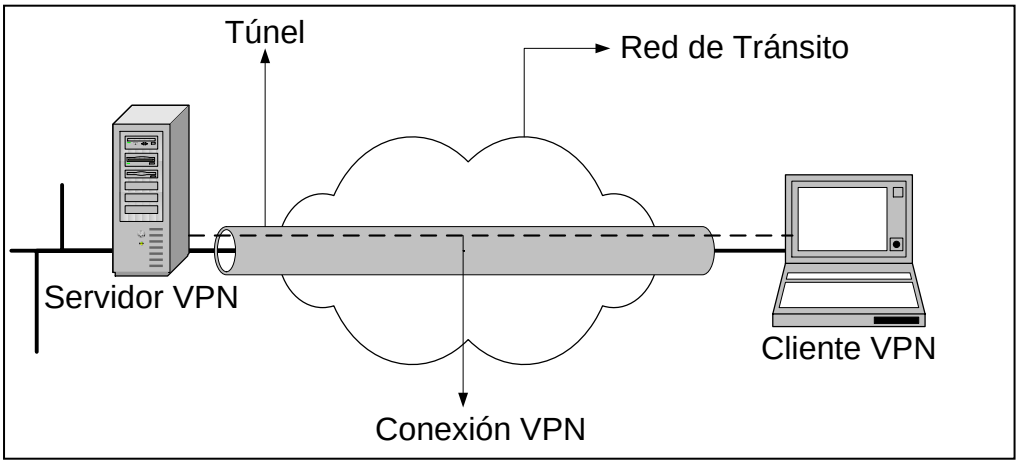



**Figura 2.3. Componentes de una conexión VPN**

**Servidor VPN.-** Computadora que acepta conexiones VPN de clientes VPN. Encargado de administrar todos los clientes VPN y proporcionar la seguridad de la red.

**Cliente VPN.-** Computadora que inicia una conexión VPN con un servidor VPN.

**Túnel.-** Porción de la conexión en la que los datos son encapsulados.

**Conexión VPN.-** Porción de la conexión en la cual los datos son encriptados. Para conexiones VPN seguras, los datos son encriptados y encapsulados en la misma porción de la conexión.

**Nota:** Es posible crear un túnel y enviar los datos a través del túnel sin encriptación. Esta no es una conexión VPN porque los datos privados viajan a través de la red pública o compartida en una forma no encriptada y fácilmente visible e insegura.

**Protocolos de túnel.-** Se utilizan para administrar los túneles y encapsular los datos privados. Existen varios protocolos de túnel que se estudiarán más adelante.

**Datos del túnel.-** Datos que son generalmente enviados a través de un enlace punto a punto.

**Red de tránsito.-** Red pública o compartida que permite el tránsito de los datos encapsulados. La red de tránsito puede ser Internet o una intranet privada.

### 1.2.- Implementaciones comunes de una VPN.

Entre las implementaciones más comunes se tiene 4 maneras claramente identificadas [LIB02]:

| TIPO | DETALLE |
|---|---|
| VPN de Intranet | Creación de conexión entre las oficinas centrales y las oficinas remotas. |
| VPN de Acceso Remoto | Creación de conexión entre las oficinas centrales y los usuarios móviles remotos. |
| VPN de Extranet | Creación de conexión entre la empresa y sus socios comerciales. |
| VPN Interna | Creación de conexión dentro de una LAN |

Tabla 1.2.- Implementaciones comunes de una VPN

#### 1.2.1.- VPN de Intranet.

Este tipo de implementación está dada por la creación de una conexión entre las oficinas centrales corporativas y las oficinas remotas que se encuentran en el exterior. A comparación con una Intranet típica el acceso viene desde el exterior a la red y no desde el interior. La siguiente figura ilustra una Red privada Virtual de Intranet.

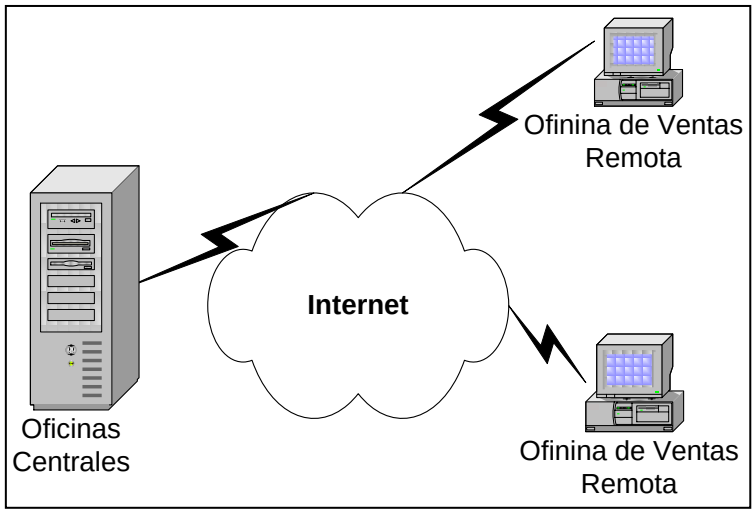



Figura 2.4: VPN de Intranet

### 1.2.2.- VPN de Acceso Remoto.

Una red privada virtual de acceso remoto se crea entre las oficinas centrales corporativas y los usuarios móviles remotos a través de un ISP. Como se puede observar en la siguiente figura, el usuario móvil levanta una conexión telefónica con un ISP y crea un túnel de conexión hacia las oficinas centrales corporativas.

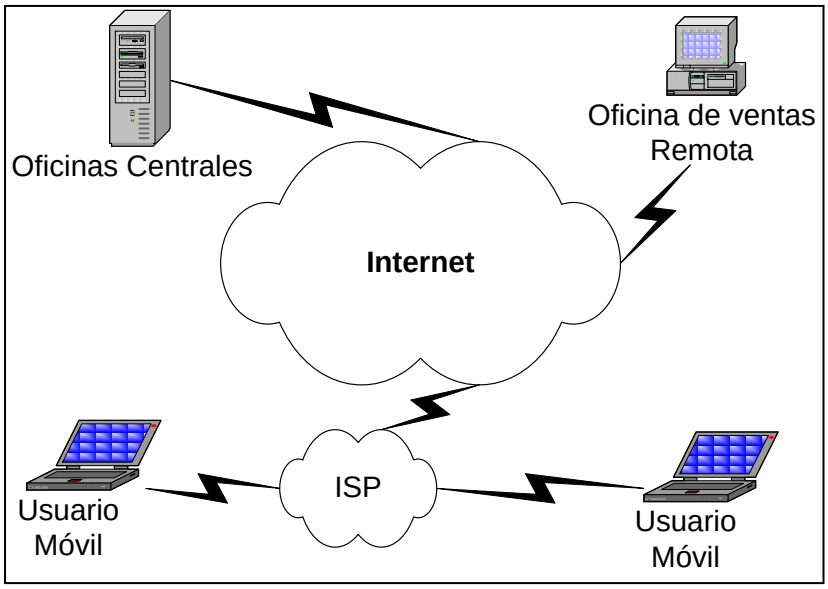



Figura 2.5.- VPN de Acceso Remoto

### 1.2.3.- VPN de Extranet.

Una red privada virtual de Extranet se crea entre la empresa y sus socios comerciales (clientes, proveedores), mediante el protocolo HTTP, que es el común

de los navegadores de Web, o mediante otro servicio y protocolo ya establecido entre las dos partes involucradas. Esta implementación tiene mayor impacto en todo lo referente al comercio electrónico brindando seguridad y eficacia para las empresas y sus socios comerciales. La figura 1.5 ilustra una red privada virtual de extranet.

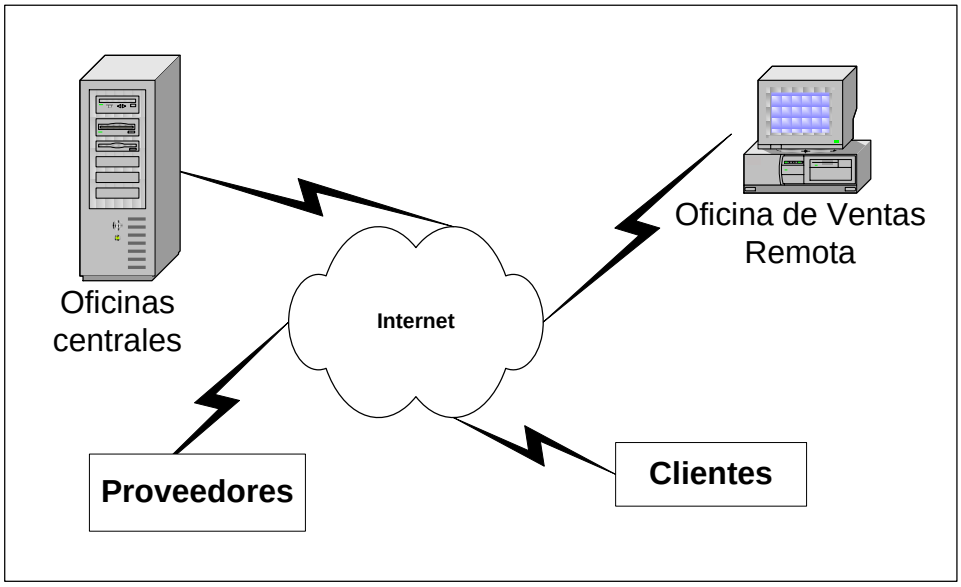



Figura 2.6.- VPN de Extranet

### 1.2.4.- VPN Interna.

Una red privada virtual interna, es una implementación que no tiene un uso frecuente en el entrono de las redes. Este tipo de implementación se crea en una LAN, siempre que se considere necesario transferir información con mucha privacidad entre departamentos de una empresa.

Esta red privada virtual interna es necesaria implementarla cuando se cree que se pueden tener ataques informáticos realizados por los mismos empleados de la empresa. La figura 1.6 ilustra una configuración típica de red privada virtual interna.

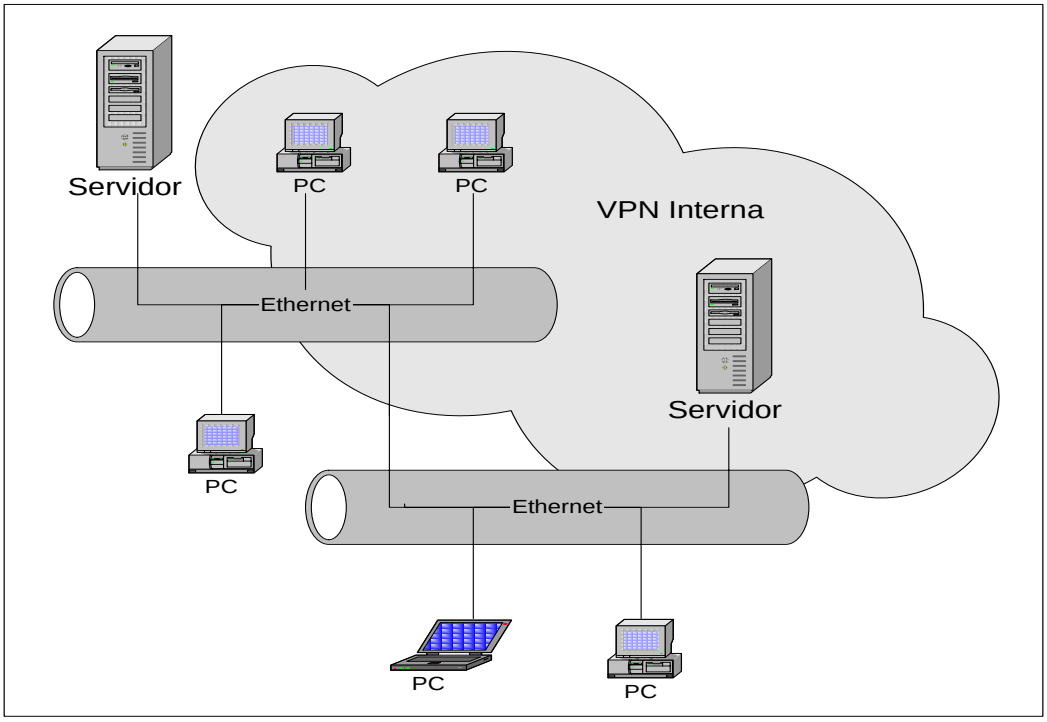



Figura 2.7.- VPN Interna

1.3.- Requisitos de una Red Privada Virtual.

Para garantizar que una red privada virtual sea segura, este disponible y sea fácil de mantener es necesario cumplir con ciertos requisitos esenciales que una empresa debe tomar en cuenta antes de implementar una Red Privada Virtual.

Estos requisitos son los siguientes:

- ✓ Disponibilidad
- ✓ Control
- ✓ Compatibilidad
- ✓ Seguridad
- ✓ Interoperabilidad
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Autenticación de datos y usuarios
- ✓ Sobrecarga de tráfico
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Sin repudio

**Disponibilidad.-** La disponibilidad se aplica tanto al tiempo de actualización como al de acceso. No basta que el usuario tenga autorización para acceder a los servidores corporativos, si no puede conectarse debido a problemas de la red, por tanto se debe asegurar la disponibilidad en la parte física de la red.

**Control.-** El control debe ser implementado por el supervisor o administrador de la Red Privada Virtual, sea este interno o externo dependiendo de la como se realizó la implementación de VPN.

Debemos tomar en cuenta que por muy grande que sea la organización es posible tener una solo VPN, lo que facilitará al administrador de la VPN el control sobre la misma.

**Compatibilidad.-** Debido que al utilizar tecnologías de VPN y de internet estas se basan en protocolo IP, por lo que la arquitectura interna del protocolo de red de la compañía debe ser compatible con el protocolo IP.

**Seguridad.-** Hablar de seguridad y de red privada virtual, hasta cierto punto se podría decir que son sinónimos. La seguridad en una VPN abarca todo, desde el proceso de cifrado que se implementa hasta los servicios de autenticación de usuarios.

Es necesario que se tenga muy en cuenta este término de seguridad, ya que se puede afirmar que una VPN sin seguridad no es una VPN.

**Interoperabilidad.-** La interoperabilidad de una red privada virtual, es muy importante para la transparencia en la conexión entre las partes involucradas.

**Confiabilidad.-** La confiabilidad es uno de los requisitos importantes que debe poseer en una Red Privada Virtual, pero esta confiabilidad se ve afectada en gran porcentaje en la VPN de Acceso Remoto en las que se sujeta a la confiabilidad que se tiene por parte del ISP, ya que si el servicio del ISP se interrumpe la conexión también y nosotros no se podrá hacer nada hasta que el ISP nuevamente brinde su servicio a los clientes.

**Autenticación de Datos y Usuarios.-** La autenticación de datos y de usuarios es sumamente importante dentro de cualquier configuración de Red privada Virtual.

La autenticación de datos afirma que los datos han sido entregados a su destinatario totalmente sin alteraciones de ninguna manera.

La autenticación de usuarios es el proceso en el que se controla que solos los usuarios admitidos tengan acceso a la red y no sufrir ataques por usuarios externos y maliciosos.

**Sobrecarga de tráfico.-** La sobrecarga de tráfico es un problema de cualquier tipo de tecnología de redes, y por ende también es un problema inevitable, especialmente si tenemos una red privada virtual a través de un ISP. Tomando en cuenta que un paquete enviado en una VPN es encriptado y encapsulado lo que aumenta de manera significativa la sobrecarga de tráfico en la red.

**Mantenimiento.-** El mantenimiento, aspecto del que no se puede olvidar. Si la red privada virtual es implementada con los propios recursos de la empresa es necesario considerar que el mantenimiento debe estar soportado por el propio personal del departamento de sistemas, el cuál debe estar capacitado para este fin. De no poseer el personal capacitado es preferible contratar servicio externos que se encarguen de la implementación y mantenimiento de la red privada virtual de mi empresa.

**Sin repudio.-** Consiste en el proceso de identificar correctamente al emisor, con la finalidad de tener claro desde donde proviene la solicitud. Si se considera que una VPN me va a servir para contactarme con mis clientes es necesario que este bien identificado de donde proviene el pedido. Para poder realizar cualquier transacción comercial (comercio electrónico) por internet es necesario que esta transacción sea un proceso sin repudio. No podemos dar cuenta que nuevamente se esta hablando de seguridad, una de las características fundamentales en una VPN.

## 1.4.- Beneficios de las Redes Privadas Virtuales.

El simple hecho de hablar de redes privadas virtuales, como se indicó anteriormente, viene a la mente el término de seguridad, así como también el bajo costo que esta tecnología necesita para implementarla y además su facilidad de uso [WWW05].

En resumen se puede decir que la implementación de una red privada virtual nos hace pensar en tres aspectos fundamentales y beneficiosos para nuestra empresa que son:

- ✓ Seguridad
- ✓ Bajos costos
- ✓ Facilidad de uso

Los costos de implementación de las redes privadas virtuales tiene que ver más con la capacitación del personal de sistemas para la implementación y mantenimiento de la red privada virtual asi como costos de contratación de servicios de un ISP.

Pero todo esto no debe ser tomado como una desventaja de esta tecnología, sino debe tomarse como una inversión para futuros ahorros que se obtendrán.

A continuación se describe algunos de los beneficios que se tiene en la implementación de redes privadas virtuales:

**Ahorro en costos.-** el ahorro en costos de las redes privadas virtuales esta asociado con diferentes factores que influyen en el paso de una tecnología anterior a una tecnología de redes privadas virtuales.

La eliminación de líneas rentadas, al igual que las líneas por marcación son dos factores fundamentales que permitirán el ahorro en la implementación de una VPN, tomando en cuenta que al eliminar este tipo de comunicación también se elimina los costos de los demás dispositivos involucrados como puede ser equipos pbx, equipos de acceso remoto. También se eliminarán costos de instalación y configuración de dichos equipos de acceso remoto, entre otros costos.

**Diseño de la red.-** Uno de los principales beneficios de las redes privadas virtuales se basan en el diseño de estas. Para aclarar de mejor manera estos beneficios observemos el siguiente ejemplo.

En la figura 1.7 se puede observar el diseño de una WAN, en la que es necesario que se tenga en cuenta que al diseñar esta WAN con enlaces de líneas rentadas y de marcación, debe existir un gran esfuerzo por el personal de implementación de la WAN para saber que tráfico se va a tener para saber el tipo de líneas que se debe

adquirir y en que porcentajes. Además deberán tener en cuenta los problemas que aparecen al usar líneas ya sea rentadas y de marcación en grandes distancias.

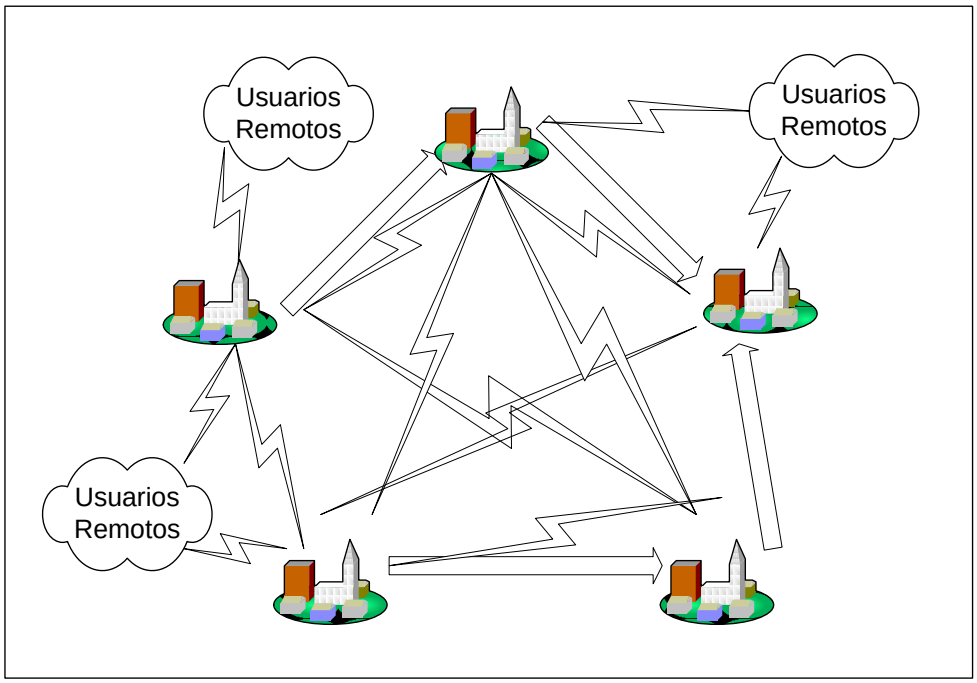



Figura 2.8.- WAN con líneas rentadas y de marcación

En cambio en la figura 3 se muestra la misma red WAN con la arquitectura de redes privadas virtuales a través de un ISP. Se puede observar que el diseño se simplifica enormemente y todo lo que corresponde al tráfico de información se encarga el Internet, haciendo más fácil la conectividad y la escalabilidad de la red.

Este es uno de los principales beneficios en el diseño de redes WAN con arquitectura VPN. Es por eso que esta tecnología cada vez tiene más adeptos a nivel mundial.

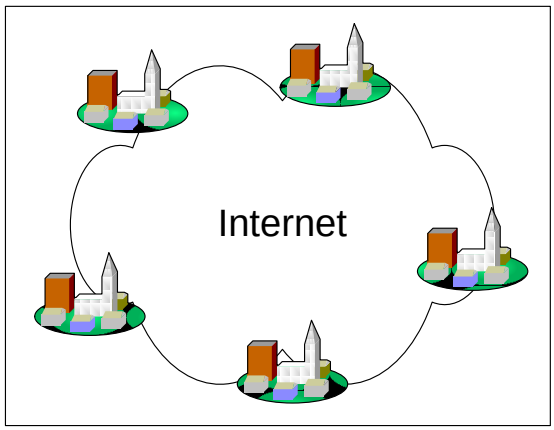



Figura 2.9.- WAN con internet como enlace.

**Beneficios para el usuario final.-** El usuario final se ve muy beneficiado ya sea un usuario que pertenezca a la propia empresa o un cliente.

En la actualidad las empresas deben llegar al cliente, sin importar donde se encuentre éste, es por eso que se hace necesario que el cliente tenga acceso a los servicios y ya no se lo haga con comunicaciones telefónicas de larga distancia que son muy costosas, sino a través de un ISP local con un enlace más eficiente y menos costoso y además un enlace que va a estar disponible las 24:00h al día los 365 días del año.

El mismo beneficio tendrán los usuarios remotos, facilitándoles el acceso a la información de la empresa en el momento que lo deseen, independiente del lugar en el que se encuentren.

### 2.1.2 EQUIPOS ACTIVOS DE RED LAN PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURIFERO

NIVELES DE SERVICIO ESPERADOS.

Servicio de instalación y configuración.

Se realizarán las siguientes tareas generales:

- Planificación con el personal del área de Redes y Comunicaciones del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables acerca de la ubicación física de los equipos, fechas de inicio, avances y pruebas de los equipos.

- Una vez que los equipos sean entregados en esta Cartera de Estado, los procesos de pruebas serán realizados verificando sus características y funcionalidades solicitadas.

- Al final de la implementación de toda la plataforma, se presentará un informe técnico completo de todas las configuraciones, protocolos, esquemas de conexiones y toda la información técnica del Proyecto tanto en medio impreso como en formato digital.

**Para switching de Core, de Distribución y de Acceso.**

- Se planificará y diseñará en conjunto con el personal de Gestión Tecnológica el nuevo diseño lógico a implementar tanto de VLANS, direccionamiento IP, protocolos de control de flujo, trunking, DMZ, esquema de seguridades, administración y monitoreo de los equipos. Para el diseño y la implementación de la red se contemplará el uso de algunos equipos activos propiedad del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

- Se coordinará con Gestión Tecnológica los cambios a realizar en la configuración de los servidores, routers de la red WAN, conexiones de Internet, administradores de ancho de banda, access points, lectores biométricos, equipos de videoconferencia, telefonía IP, impresoras de red, equipos de monitoreo del Data Center y cualquier equipo de la red LAN.

- Para los equipos nuevos de 48 puertos se requerirá de la puesta de los organizadores de cableado horizontal necesarios por cada equipo en cada rack a ser instalado para facilitar el manejo y administración de las conexiones.

- Se configurarán los siguientes parámetros:

  - Presentación del direccionamiento IP del CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO, de acuerdo a las aplicaciones y servicios del mismo.
  - Configuración de las VLANs de acuerdo a los servicios y aplicaciones y tipo de tráfico.

- Configuración de ruteo estático en el SW de Core y el SW de Distribución.
- Configuración de Listas de Acceso para permitir o denegar los diferentes tráficos hacia los servidores.
- Configuración del protocolo Spanning Tree para poder hacer enlaces redundantes.
- Configuración de accesos SSH.
- Configuración de filtros de acceso para permitir direcciones IPs, a la administración remota.
- Configuración del envío de LOGs hacia los gestores del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.
- Configuración del envío de TRAPS de SNMP hacia los gestores del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.
- Configuración de Network Time Protocol Master (para sincronización de Tiempo).
- Configuración de los puertos de conexión hacia los SWs de Distribución y Acceso como TRUNK.
- Configuración del protocolo dinámico de réplica automática de Virtual Local Área Networks, hacia los SWs de Acceso y Distribución.
- Configuración de perfiles de usuarios para la administración remota de los equipos Switches de Core, Distribución y Acceso.
- Configuración de puertos hacia sus respectivas VLANs.

**Para Access Points.**

- Se planificará y diseñará en conjunto con el personal de Gestión Tecnológica el nuevo esquema de red inalámbrica a implementar, tanto en ubicación física de los equipos, asignación de direccionamiento IP e integración al nuevo esquema de red LAN a través de una VLAN.

- Se implementarán las mejores prácticas de encriptación y de seguridades de acceso a la red inalámbrica a través de los protocolos de acceso existentes para estas tecnologías como WEP, WPA, WPA2

**FUNCIONALIDADES REQUERIDAS.**

Para la contratación del equipamiento mínimo necesario que permitirá el traslado de la infraestructura de Networking y Telecomunicaciones de la red metropolitana de comunicaciones, las Empresas Contratistas deberán instalar los equipos ofertados de acuerdo al siguiente diagrama de Topología de la RED que se indica en el gráfico adjunto y cumplir con las siguientes características técnicas de los equipos que se requieren.

## TOPOLOGIA DE RED CCH

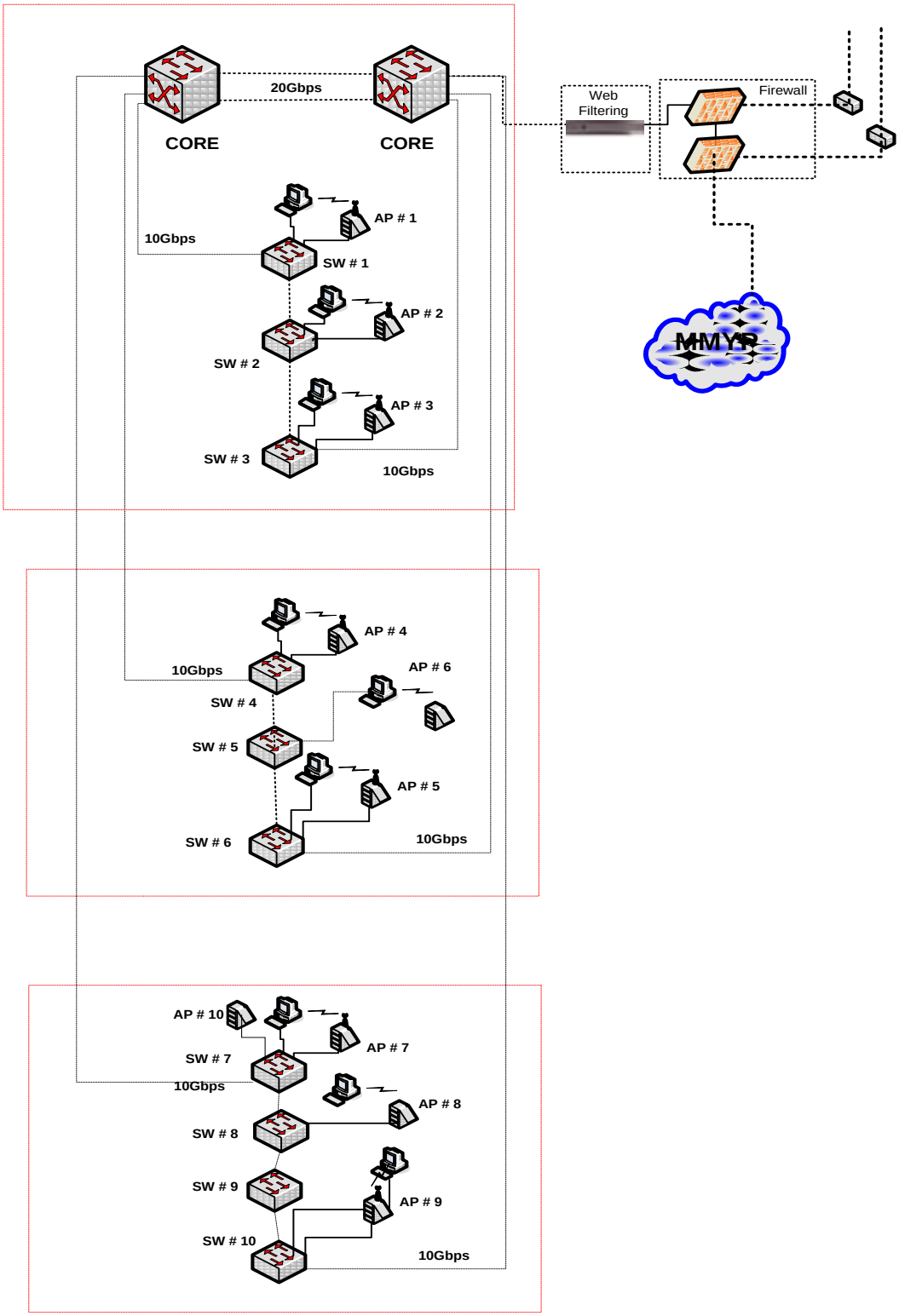



Figura 3. Topología de Red

## SERVICIO DE SOLUCIONES IP PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURIFERO

DETALLE DE LA FUNCIONALIDAD REQUERIDA DEL PROYECTO

**Condiciones técnicas generales.**

Se mantendrá un enlace entre el MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES y el CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO de un E1 en fibra y un radio enlace a manera de backup.

Las consideraciones a ser tomadas en cuenta para la LAN son:

| OFICINA | RED | CABLEADO INTELIGENTE | TECNOLOGÍA (GIGA) | CONSOLA DE ADMINISTRACION |
|---|---|---|---|---|
| CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO | CAT 6a | SI | ETHERNET 1/10 | SI |

Especificaciones Técnicas:

Especificaciones técnicas del Servidor de Multiconferencias.

| Especificación | Requerido |
|---|---|
| Especificaciones generales | Alimentación a 100 – 240 vac. |
| Capacidad | Si, hasta 10 participantes en resolución hd 720p a 30 cuadros por segundo |
| | Si, 40 participantes en |

| | |
|---|---|
| | resolución 4cif o inferior |
| Capacidad de usuarios | |
| Posibilidad de soportar 720p a 60 cuadros por segundo | Si, vía h.323 o sip con una concurrencia de por lo menos 50 participantes |
| Posibilidad de soportar resoluciones uhd 1080p a 30 cuadros por segundo | |
| Soportar comunicaciones de audio | Si,mínimo de hasta 40 puertos hd 720p a 30cps sin necesidad de cambiar el chasis |
| | Si |
| Capacidad de crecimiento | |
| | Si, h.261, h.263, h.263++, h.264, soporte de hasta por lo menos 60 cps |
| Arquitectura modular | Aspectos 16:9 y 4:3 |
| | Si, resolución para compartir contenido h.239: vga, svga, xga. |
| Soporte estándares de vídeo | Algoritmos de optimización de imágenes. |

| | |
|---|---|
| Soporte para resoluciones | Si, qsif, sif, cif, sd, wsd, y hd 720p a 30 cuadros por segundo como mínimo, uhd 1080p en presencia continua |
| Soporte de resoluciones | Si, g.711a/u, g.722, g.722.1c, g.722.1, g.723.1, g.729a |
| | Si, de de audio, video, redes, resolución, framerates, bitrates. |
| Soporte estándares de audio | Si, mediante el agregado de un módulo isdn |
| Soporte transcoding | Si, entre sitios isdn e ip (h323 y/o sip) |
| Capacidades de conexión isdn | Si, dichas llamadas con audio y/ o video conferencias |
| Soporte de interconexión | Si |
| Soporte de llamadas de audio por isdn pri integrando | Si |

| | |
|---|---|
| | Si |
| Soporte para algoritmos aes media encryption | Si |
| Soporte para tls (sip) | Si, ante packet loss en la red de hasta un 5% |
| Soportes de diferentes roles de usuarios | Si, diffserv e ip precedence |
| Soporte de passwords para salas virtuales | Si |
| Deberá soportar algoritmos de recuperación de errores<br><br>Calidad de servicio<br><br>Buffer de jitter dinámico<br><br>Interfaz de gestión. | Si, tipo web que permita:<br>configuración del sistema<br>Creación de meeting rooms<br>Selección de los participantes (drag&drop)<br>Gestión de conferencias sencilla<br>Conexión con directorios ldap (con distintos perfiles de usuario)<br><br>Si, posibilidad de crear más de 500 salas de reunión virtuales |

| | |
|---|---|
| Expansible<br><br>Otras especificaciones | Conferencia unificada (voz y video).<br>Mínimo 23 diferentes layouts de conferencia.<br>Elección del sitio a ver.<br>Modo de conferencia y presentación.<br>Lista de participantes.<br>Perfiles de conferencia.<br>Control de camara remota.<br>Ivr avanzado.<br><br>Soporte idioma en español |

Especificaciones técnicas del Servidor de Grabación.

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| ESPECIFICACIONES GENERALES.<br><br>APLICACIONES. | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC.<br><br>PERMITIR MÍNIMO:<br>- GRABAR CONFERENCIAS EN UN SOLO PUNTO, PUNTO A PUNTO Y MULTIPUNTO.<br>- CAPTURAR PRESENTACIONES CON H.239.<br>- SOPORTAR DEFINICIONES DESDE QCIF HASTA HIGH DEFINITION DE POR LOMENOS 720P / 1080P.<br>- TRABAJAR EN ESQUEMA DE REDUNDANCIA Y DISPONIBILIDAD CON OTROS |

| | |
|---|---|
| SOPORTE DE AUDIO, VIDEO.Y SEGURIDAD. | EQUIPOS SIMILARES.<br>- TRASCODIFICACIÓN DE CONTENIDO DE VIDEO.<br>- REPRODUCCIÓN DE CONTENIDO DE VIDEO DESDE UNA TERMINAL O DESDE LA WEB. |
| CONVERSION DE MEDIOS. | RESOLUCIONES DE VIDEO EN VIVO: QCIF, C(S)IF, 4CIF, HD, SD, XGA, VGA.<br>VIDEO UHD: 1080p HD.<br>AUDIO: G.711 A/U, G.722, G.728, G.722.1, ANNEX C<br>COMPARTIR PRESENTACIONES MULTIMEDIA CON H.329. |
| GRABACIÓN. | AES MEDIA. |
| REPRODUCCIÓN. | CONVERSION FUERA DE LÍNEA A FORMATO MPEG4 O QUICK TIME.<br>TRASCODIFICACIÓN FUERA DE LÍNEA DE MEDIOS A VELOCIDADES MÁS BAJAS.<br>GRABACIÓN DE VIDEO A DIFERENTES VELOCIDADES DESDE 128 Kbps HASTA 2 Mbps.<br>GRABACIÓN DE CONTENIDO PRESENTADO VÍA H.239.<br>SOPORTE IVR.<br>HASTA DOS SESIONES DE GRABACIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS |

| | |
|---|---|
| | SIMULTÁNEAS. |
| STREAMING. | REPRODUCCIÓN DE ARCHIVOS A TERMINAL H.323, MCU O GATEWAY. |
| | OPCIONES DE BUSQUEDA Y CLASIFICACIÓN DE ARCHIVOS DESDE INTERFACE VIA TERMINAL. |
| CAPACIDAD. | VER VIDEO ANTES DE REPRODUCIRLO DESDE UNA TERMINAL H.323. |
| | DESCARGAR CONTENIDO DE VIDEO CONVERTIDO PARA REPRODUCCIÓN EN OTROS DISPOSITIVOS MULTIMEDIA. |
| SEGURIDAD. | ACCESO SIMULTÁNEO PARA REPRODUCCIÓN DE UN MÍNIMO DE 10 TERMINALES DE VIDEO. |
| ADMINISTRACIÓN. | UNICAST HASTA CON 50 STREAMS CONCURRENTES COMO MÍNIMO |
| | WEBCAST EN VIVO O SOBRE DEMANDA. |
| | MÌNIMO 500 HORAS A 768 KBPS DE H.323. |
| | DISCO DURO DE MÍNIMO 200 GB. |
| | AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE USUARIO Y TERMINAL PARA VER Y GRABAR. |
| INTERFACE DE RED. | AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE TERMINAL PARA VER Y GRABAR BASADOS EN LA IDENTIFICACIÓN. |
| | SERVIDOR WEB ANIDADO QUE POSIBILITA EL CONTROL TOTAL, |

| | |
|---|---|
| | CONFIGURACIÓN Y MONITOREO DEL SISTEMA Y LAS GRABACIONES.<br>STATUS EN LÍNEA DE LOS DISPOSITIVOS H.323 ACTUALMENTE CONECTADOS.<br>REGISTRO DE DIAGNÓSTICOS.<br>CUSTOMIZACIÓN DE MENÚS PARA LA INTERFACE WEB Y LA TERMINAL DE VIDEOCONFERENCIA.<br>RESPALDO Y BORRADO AUTOMÁTICO MEDIANTE UTILERÍAS DEL SISTEMA PARA ARCHIVO AUTOMÁTICO DE CONTENIDOS.<br><br>10/100 MBPS. |

**Especificaciones técnicas del Servidor de Administración y Agendamiento.**

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| - ESPECIFICACIONES GENERALES. | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC. |
| SEGURIDAD. | EN 60950/IEC 60950 – NORMALIZADO<br>LISTADO EN UL (EUA)<br>MARCADO CE (EUROPA) |
| MONITOREO | MONITOREO Y GESTIÓN DE AL MENOS 80 DISPOSITIVOS.<br>Y, DE LAS CONFERENCIAS MULTIPUNTO EN TIEMPO REAL DESDE LA INTERFAZ DE GESTIÓN. |
| UPDATES | DE SOFTWARE MANUALES O |

| | |
|---|---|
| | AGENDADOS DE LOS DISPOSITIVOS GESTIONADOS. |
| ALARMAS | |
| | SI, DIAGNÓSTICOS Y ALARMAS CENTRALIZADAS |
| SOPORTE DE PROTOCOLOS DE CONFERENCIA. | |
| | MARCADO E.164<br>VIDEO H.320 (ISDN) y H.323 (IP)<br>CONTROL DE MEDIOS H.225.0 RAS y H.245 |
| CAPACIDADES Y LICENCIAMIENTO DEL SISTEMA (GATEKEEPER) | |
| | MÍNIMO 150 DISPOSITIVOS. |
| | MÍNIMO 30 LLAMADAS CONCURRENTES |
| | ADMINISTRACION DE ANCHOS DE BANDA DE CONEXIÓN ENTRE SITIOS |
| AGENDAMIENTO. | SELECCIÓN DE RUTA DE MENOR COSTO (LCR) |
| OTRAS ESPECIFICACIONES | |
| | BASADO EN WEB<br>INTEGRACIÓN CON ACTIVE DIRECTORY Y CON OUTLOOK |
| | MANEJO DE PRESENCIA PARA LOS DISPOSITIVOS |
| | CONFIGURACIÓN CENTRALIZADA)DE LOS DISPOSITIVOS |

| | |
|---|---|

Especificaciones técnicas del Equipo de Videoconferencia.

| **SISTEMA DE VIDEO** | |
|---|---|
| Video conferencia multipunto en alta resolución | HD-720p, 1280x720 pixeles de resolución |
| Multipunto | >= 7 sitios directos, no en cascada. |
| Formatos de video | NTSC especificar otros |
| Resolución para contenido. | XGA, SVGA |
| Formatos intermedios de resolución. | Especificar |
| Video con calidad de televisión | Con protocolo H.264 |
| Proporción del display | Elección entre 4:3 ó 16:9. Especificar otros |
| Soporte protocolos de video: | H.264 (SI) |
| | H.261,H.263+, H.263++ |
| | Especificar otros |
| Soporte para imagen simultánea de personas y contenido | 2 monitores: 1 para personas, 1 para contenido separados |
| Capacidad de transmisión de datos | SI, especificar formatos |
| Sistema de videoconferencia, audio y plasmas | En la misma marca, Especificar |
| Soporte para emulación de doble monitor | SI |
| **SISTEMA DE AUDIO.** | |
| Micrófonos de alta definición (High Definition) | 2 micrófonos. Capacidad de incorporar más micrófonos. Especificar el grado de HD. |
| Micrófonos adicionales. | Aéreo central con radio de cobertura de mínimo 3 metros |
| Protocolos soportados: | G.722; G.722.1; G.711, G.728, G.729A; especificar otros |

| | |
|---|---|
| Audio digital | Full-duplex |
| Supresión automática de ruido | SI |
| Mezcladora de audio (Arreglo de mic, VCR) | SI |
| Medidor de nivel de audio a tiempo real para micrófonos locales y remotos | SI |
| Mezcla de audio de entrada de micrófono y VCR | SI |
| Capacidad de hablar sobre el audio del VCR. | SI |
| Capacidad de integración con un sistema de audio-conferencia IP- SIP integrado | SI |
| **VELOCIDAD DE CUADROS (punto a punto).** | |
| 30 cuadros por Segundo | Especificar velocidad de conexión |
| 60 cuadros por segundo | Especificar velocidad de conexión |
| Selecciona inteligentemente la velocidad de datos para óptimo desempeño de video. | SI |
| **UNIDAD DE CAMARA** | |
| Cámara PTZ de alta definición (High Definition) | SI |
| Resolución horizontal | 460 líneas de TV |
| Foco | Auto/Manual |
| Zoom óptico | 10x |
| Angulo de giro panoramic | (-100º a +100º (máx 100º/seg)) |
| Angulo de inclinación | (-25º a +25º (máx 125º/seg)) |
| Posiciones memorizadas | 10 |
| **CARACTERISTICAS DE RED.** | |
| Desaceleración automática de velocidad de conexión sobre IP | SI |
| Ocultamiento de errores de audio y video sobre IP. | SI |
| Advertencia de conflicto de direcciones | SI |

| | |
|---|---|
| IP | |
| Contador digital de tiempo de llamada | SI |
| Soporte de protocolos (general) | TCP/IP, UDP/IP, DNS, WINS, ARP, HTTP, FTP, Telnet o SSH, SNMP; especificar otros |
| Soporte de Protocolos (comunicación multimedia) | H.323; especificar otros SIP |
| **SEGURIDAD Y ADICIONALES** | |
| Soporte para Administración remota vía web | SI |
| Pantalla de administración configurable | SI |
| Disponibilidad de CDR (Call Detail Record) | SI |
| Encriptación | SI |
| La solución deberá ser un sistema modular de audio y video con dos monitores plasma de por los menos 50" con sonido stereo | SI, el sistema debe cubrir una sala de 40 mtrs cuadrados |

Toda la solución planteada será de una misma marca ya que también se solicita un software de administración y gestión de la plataforma a instalar.

Todo el hardware y software a ofertar deberá ser totalmente compatible con la red LAN y WAN denominado en las Especificaciones Técnicas mínimas de la solución.

La solución se podrá instalar en racks estándares de 19”. Se debe incluir todos los elementos para la interconexión con los patch panels como patch cords de fábrica de marcas reconocidas, amarras, organizadores de cableado, cintas velcro, etc.

Contemplará todo el proceso de grabación y puesta en funcionamiento de los mensajes IVR en la solución ofertada, los cuales serán aprobados por Gestión Tecnológica del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES antes de la puesta en funcionamiento de los equipos.

La solución debe incluir de forma gratuita licencias de software de administración básica de llamadas utilizando una interfaz de PC gráfica. Este software permitirá realizar registro histórico de llamadas recibidas, realizadas y perdidas. De igual forma el software será compatible con todos los modelos de teléfonos ofertados para las nuevas oficinas del CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO.

## NIVEL DE SERVICIO ESPERADO

### Acuerdo de Nivel Servicios (SLAs)

**Servicio de Instalación y Configuración.**

Se realizarán las siguientes tareas:

Planificación con el personal de Redes y Comunicaciones del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES o del CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO acerca de la ubicación física de los equipos, fechas de inicio, avances, pruebas de los equipos, y puesta en marcha de los mismos. Esta instalación se realizará en la Armenia.

Configuración de la central (servidor IP) y terminales telefónicos. Asignación de extensiones y direcciones IP.

El esquema de numeración para el CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO lo entregará la Dirección de Gestión Tecnológica del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES.

Una vez que los equipos sean entregados en el CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO los procesos de pruebas serán realizados verificando las características y funcionalidad solicitada para cada ítem.

Al final de la implementación de toda la plataforma, se presentará un informe técnico completo de todas las configuraciones, protocolos, esquemas de conexiones y toda la información técnica del proyecto tanto en medio impreso como en formato digital.

# 3 CAPÍTULO III

# METODOLOGÍA

## 3.1 Aspectos Metodológicos

Las técnicas que se utilizarán para investigar la situación actual del Centro de Control Hidrocarburífero, son: la observación, la entrevista y mesas de trabajo.

### 3.1.1 Observación

La observación es una técnica que cumple el objetivo de obtener la información que se requerirá para el diseño del modelo de gestión de este Centro mediante observación directa participante no estructurada para su posterior análisis, del diagnóstico descrito anteriormente, será necesario observaciones de procesos similares a los que operará el centro como el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), y de los “control rooms” de los sujetos de control, de donde se levantará la información de los procesos que realizan los operadores de consola, de lo cual se abstraerá lo que será aplicable al Centro.

Adicionalmente posterior a la observación, se realizará una investigación descriptiva y correlacional, con el caso más aproximado que se tiene en el país para el sector eléctrico que es el CENACE y extraer de su modelo de gestión lo aplicable a este Centro.

### 3.1.2 Entrevistas

- Se realizarán entrevistas para determinar un diagnostico a los directivos, funcionarios de los distintos procesos involucrados, Procesos Habilitantes de Apoyo como Gestión Financiera, Gestión de Desarrollo Organizacional, Gestión de Recursos Humanos, Gestión Tecnológica, Gestión y Custodia de Documentación y Gestión de Planificación. Esta se desarrollará mediante un diálogo ameno y al terminar se mencionará la conclusión a la que se ha llegado. Por otro lado se realizarán entrevistas a operadores de consolas de similares procesos a los que operará el centro,

como el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), y operadores de los “control rooms” de los sujetos de control, de donde se levantará la información de los procesos, así como con los funcionarios del CENACE específicamente con la finalidad de levantar información de sus modelos e índices de gestión, de lo cual se abstraerá lo necesario para este Centro. Dichas entrevistas se realizar con un alto nivel de comunicación del entrevistador con una idea clara de las variables que se desean investigar.

### 3.1.3 Mesas de Trabajo

En la elaboración de las mesas de trabajo en la organización, se realizará:

- Definir los grupos de trabajo: líderes y representantes de cada subproceso.
- Anticipar la reunión con el grupo de trabajo, esto quiere decir planificar la fecha de la reunión.
- Hacer un listado de las preguntas o los temas que se van discutir, tomando en cuenta que en un diagnóstico se deben tratar las actividades de cada una de las áreas y los aspectos positivos y negativos (problemas, falencias de cada subproceso) que estén ocurriendo en el momento.
- Llevar la documentación necesaria para el tema que va a ser debatido.
- En la presentación, dejar que las personas involucradas, cada una opine de cada tema a discutir, por cuanto, aquí se pueden observar algunas falencias y determinar lo que está ocurriendo actualmente.
- La persona que realizó la mesa de trabajo debe ser el moderador de esta reunión y decir las conclusiones de cada tema tratado. Esta conclusión se puede expresar al terminar cada tema o al finalizar la mesa de trabajo.

Al final, la persona interesada debe dar las conclusiones a las que se llegó de la mesa de trabajo y las posibles conclusiones que se han generado. Esas conclusiones van al informe que se debe presentar en el diagnóstico estratégico.

# 4 Capítulo IV

## 4.1 Base legal de Comunicaciones

La base legal para la implementación del presente proyecto se rige de la Constitución del Ecuador y mediante las siguientes secciones:

**Sección novena: De la ciencia y tecnología**

Art. 80.- El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidas a mejorar la productividad, la competitividad, el manejo sustentable de los recursos naturales, y a satisfacer las necesidades básicas de la población.

Garantizará la libertad de las actividades científicas y tecnológicas y la protección legal de sus resultados, así como el conocimiento ancestral colectivo.

La investigación científica y tecnológica se llevará a cabo en las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos y tecnológicos y centros de investigación científica, en coordinación con los sectores productivos cuando sea pertinente, y con el organismo público que establezca la ley, la que regulará también el estatuto del investigador científico.

**Sección décima: De la comunicación**

El Estado garantizará el derecho a acceder a fuentes de información; a buscar, recibir, conocer y difundir información objetiva, veraz, plural, oportuna y sin censura previa, de los acontecimientos de interés general, que preserve los valores de la comunidad, especialmente por parte de periodistas y comunicadores sociales.

Así mismo, garantizará la cláusula de conciencia y el derecho al secreto profesional de los periodistas y comunicadores sociales o de quienes emiten opiniones formales como colaboradores de los medios de comunicación.

No existirá reserva respecto de informaciones que reposen en los archivos públicos, excepto de los documentos para los que tal reserva sea exigida por razones de defensa nacional y por otras causas expresamente establecidas en la ley.

Los medios de comunicación social deberán participar en los procesos educativos, de promoción cultural y preservación de valores éticos. La ley establecerá los alcances y limitaciones de su participación.

Se prohíbe la publicidad que por cualquier medio o modo promueva la violencia, el racismo, el sexismo, la intolerancia religiosa o política y cuanto afecte a la dignidad del ser humano.

**Ley de Telecomunicaciones**

El principal objetivo de la LEY DE COMUNICACIÓN es universalizar el derecho a la comunicación, así como democratizar el acceso a los medios y a las tecnologías que hacen posible el ejercicio de este derecho.

**Acceso universal a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)**

Que se garantice el acceso universal y de bajo costo a las tecnologías de información y comunicación, con conectividad de banda ancha, entre otras formas mediante la instalación de puntos de acceso público.

Las empresas concesionarias asumirán los costos de instalación en proporción al número total de sus abonados. Las tarifas de este servicio serán establecidas por el Estado con criterio de servicio social. (Constitución, art. 17).

Ley de Contratación Pública tipo de contratación: régimen especial, subasta inversas y servicio único, mejorar tecnología existentes.

## 4.2 Presupuesto Referencial

Para la implementación del proyecto mencionado se ha realizado un análisis de costo beneficio y se ha considerado el presupuesto referencial como se indica en el siguiente cuadro:

| ITEM | DESCRIPCION | PRESUPUESTO (valor en números) |
|---|---|---|
| 1 | IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA (HARDWARE Y SOFTWARE) DE VIDEOCONFERENCIA PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURIFERO | USD 240.000,00 (MÀS IVA) |
| 2 | IMPLEMENTACION DEL DATA CENTER PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO | USD 400.000 (MAS IVA) |

El plazo estimado para la entrega de los bienes y servicios es de 45 días laborables después de la entrega del anticipo.

Las condiciones generales de equipamiento:

| DESCRIPCION | VALOR | PARTIDA PRESUPUESTARIA | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|
| Racks (Hardware) | USD 10.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Aires acondicionados de precisión (Hardware) | USD 25.000,00 | 20.004.84.01.04.001 | Maquinarias y Equipos. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| UPS (Hardware) | USD 170.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Sistemas de Seguridad (Hardware) | USD 20.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Sistemas de detección de incendios (Hardware) | USD 30.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| PDU para rack (Hardware) | USD 80.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Cableado estructurado (Hardware) | USD 10.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Piso falso | USD 20.000,00 | 20.004.73.08.11.001 | Materiales de construcción, eléctricos plomería y carpintería |
| Puertas de Emergencia y Seguridad (puertas) | USD 10.000,00 | 20.004.84.01.03.001 | Mobiliario. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sistemas de alarmas (software) | USD 25.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Servidor de Agendamiento (Hardware y Software) | USD 22.500,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Servidor de grabación (Hardware y Software) | USD 32.500,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Servidor de multiconferencias (Hardware y Software) | USD 119.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| Equipo Terminal de Video Conferencia(Hardware y Software) | USD 66.000,00 | 20.004.84.01.07.001 | Equipos, sistemas y paquetes informáticos |
| **TOTAL** | USD 640.000,00 | | |

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CADA UNO DE LOS BIENES Y/O SERVICIOS**

ITEM No. 1

**ADQUISICION DE UN SISTEMA (HARDWARE Y SOFTWARE) DE VIDEOCONFERENCIA PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURIFERO**

## 1. ANTECEDENTES

Básicamente el Centro de Control Hidrocarburífero es una nueva entidad y no cuentan con herramientas tecnológicas de comunicaciones en el manejo de videoconferencias que permitan optimizar recursos en lo referente a capacitación y tomar decisiones oportunas de una manera más ágil.

De igual forma, al utilizar un sistema de videoconferencia se podrían realizar conferencias con instituciones gubernamentales y cualquier organismo a nivel mundial a través de las tecnologías de Internet e ISDN.

Se debe mencionar que este tipo de herramientas han sido instaladas con éxito en el Ministerio de Recursos Naturales No Renovables y servirían para la comunicación tanto con la matriz del mismo y con las Direcciones Regionales de Hidrocarburos ubicadas a nivel nacional.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General.

Implementar un sistema de videoconferencia en las oficinas del Centro de Control Hidrocarburífero en adelante (CCH).

### 2.2 Objetivos Específicos

Ahorrar recursos económicos debido a la disminución en gastos por traslados del personal del CCH.

Realizar charlas de capacitación especializada al personal del CCH a cada una de las regionales del MRNNR.

Permitir la toma de oportuna de decisiones de las autoridades en los temas de su competencia.

## 3. JUSTIFICACIÓN

La difusión de contenido multimedia se ha convertido en una herramienta básica para el apoyo laboral, puesto que evita la presencia física en un lugar remoto para acceder a información tal como conferencias, charlas magistrales

u otros contenidos donde el contacto visual y auditivo se hacen necesarios para el correcto aprovechamiento de los mismos.

El CCH realizará un ahorro de recursos económicos importantes al reducir los viajes de los servidores públicos a las dependencias a nivel nacional, ya que estos sistemas se pueden utilizar en todas las áreas desde ingeniería, finanzas, proyectos, recursos humanos, etc.

Las capacitaciones, cursos, entrenamientos podrán realizarse a través del sistema de videoconferencia permitiendo unir simultáneamente, interactivamente, e incluso visualizando en tiempo real una presentación de Power Point, Excel, Word, etc. a personal del CCH con las regionales del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables (en adelante MRNNR) a nivel nacional.

Con lo antes expuesto es indispensable instalar un sistema de videoconferencia que permita integrar al CCH con la plataforma ya usada en el MRNNR generando un ahorro de recursos y potencializando la productividad de todo el personal.

## 4. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto cubrirá la adquisición, implementación, pruebas con MRNNR y regionales, etc. del sistema de Videoconferencia para el CCH.

Los parámetros técnicos descritos en este documento nos llevarán a una visión clara de los servicios requeridos, los cuales demuestran los beneficios de contar con una infraestructura de videoconferencia de punta acorde a estándares y compatibilidad de sistemas modernos.

Los beneficiarios directos del Proyecto serán todos los funcionarios del CCH que hagan uso de los sistemas, redes y servicios proporcionados por la Dirección de Recursos Tecnológicos del MRNNR.

## 5. DETALLE DE LA FUNCIONALIDAD REQUERIDA DEL PROYECTO

El Proyecto para la Adquisición e Implementación del Data Center y Adquisición e Implantación de equipos para un sistema de video conferencia

(hardware y software) para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, busca tener disponibilidad de realizar videoconferencia a través de un enlace de comunicación IP entre el MRNNR y el CCH con un ancho de banda de 2 Mbps, de los cuales se usarán 256 Kbps en cada conexión.

6. **Operación general del sistema.**

El sistema permitirá la conexión simultánea de todos los puntos del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables con el CCH en tiempo real, así como de la transmisión simultánea de material de apoyo. La operación y administración del sistema estará centralizada en el edificio de CCH en la Armenia-Conocoto.

En el edificio del CCH se deberá contar un con un Servidor de Multiconferencias (MultiConferenceUnit) que será la plataforma para conferencias de medios en tiempo real. Este MCU debe soportar IP e ISDN para simplificar la entrega y la administración de los servicios de conferencia multipunto de video y unificadas (video, voz y contenido) dentro de las redes IP del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables (regionales e Internet) y por medio de la red ISDN para conexiones con equipos que los soporten ya sea en el exterior o interior del país.

El MCU debe asegurar la entrega óptima de video, audio y contenido multimedia nítidos y definidos. Esta plataforma normalizada debe ser creada específicamente para entregar comunicaciones avanzadas, asegurar un desempeño superior, y garantizar su manejabilidad. El MCU debe soportar al menos todos los sitios de manera simultánea y tener un diseño modular para proporcionar una máxima flexibilidad y escalabilidad de crecimiento para aumentar los puntos de videoconferencia en un futuro.

En las oficinas de CCH se instalará un servidor de grabación y streaming con diseño modular. El servidor debe permitir trabajar sobre plataformas H.323 y grabar rápida y fácilmente video conferencias, seminarios, sesiones de capacitación, mensajes personales en video, datos y más. Para asegurar la alta calidad del video, el audio y el contenido, el servidor debe soportar alta definición HD y definición estándar SD, y protocolos de audio de gran calidad.

El servidor de grabación debe tener la capacidad de hacer streamings de eventos en tiempo real para individuos, usuarios remotos o grabaciones de archivo para reproducirlos sobre demanda desde la web o cualquier terminal de video.

Se requiere también de funciones avanzadas de administración de conferencias de video vía en un servidor integrado que permita las funciones de: gatekeeper, administración de dispositivos, agendamiento y licencias de Software para videoconferencias desde una PC o Desktop . Esta solución debe estar construida alrededor de una base de datos común para facilitar la captura de datos una sola vez para todas las entidades administrables (tales como usuarios, terminales, MCUs, y otros recursos de conferencia o de red) a través de todas las aplicaciones.

El esquema de los Servidores de Multiconferencias, grabación, administración y terminal de videoconferencia deben estar integrados con protocolos H.320, H.323, SIP como se indica en el gráfico adjunto:

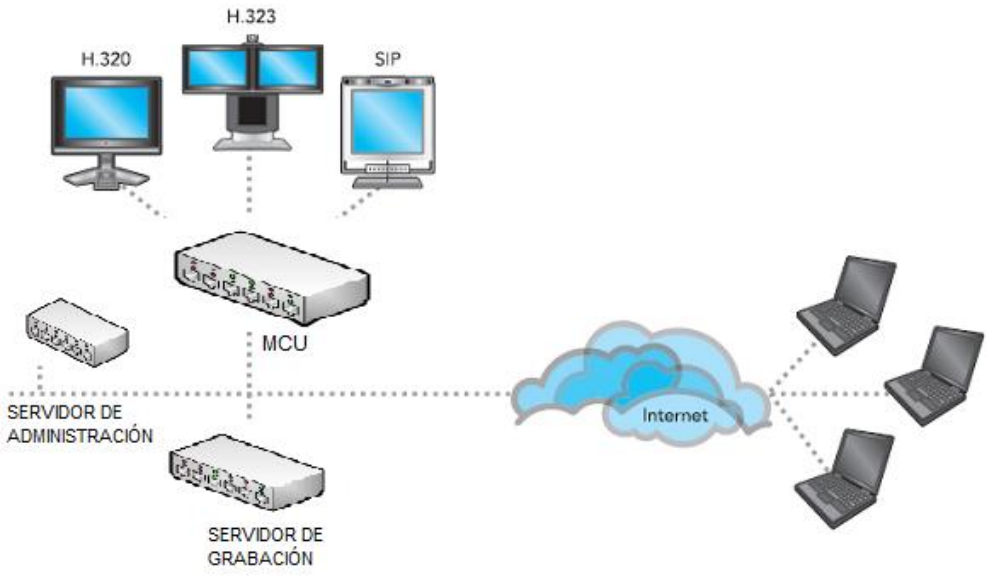



**Figura. 5 Arquitectura de videoconferencia**

Adicionalmente se requiere una plataforma diseñada para videoconferencia con cámara ultra silenciosa PTZ, manejada por medio de un control remoto y una resolución de alta definición, dos monitores de al menos 50 pulgadas cada uno y un sistema de audio estéreo incluido. Todo lo antes mencionado deberá estar incorporado en un solo cuerpo, un solo sistema unificado en el cual no haya cables visibles de por medio.

El sistema debe incluir dos arreglos de micrófonos con cobertura independiente de 360 grados para soportar una sala de hasta 40 metros cuadrados. Se deberá disponer del hardware y software para poder realizar el envío de presentaciones en PowerPoint, Word, Excel, etc.

Dentro de la parte de video se requiere que el primer monitor muestre el contenido de las presentaciones y el segundo monitor presente la imagen de los participantes en la video conferencia.

La solución deberá contemplar un sistema de reproducción de audio de alta definición-estéreo.

El sistema debe tener la capacidad de conectar mínimo en videoconferencia simultánea hasta 8 sitios incluido el sitio local en High Definition.

Los equipos a ser adquiridos deberán ser totalmente compatibles e integrables a la solución usada actualmente por el MRNNR.

A continuación se presentará un cuadro comparativo donde se califica al distribuidor de los equipos:

| SERVIDOR DE MULTICONFERENCIAS | | DISTRIBUIDORES | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** | **AETHRA** | **POLYCOM** | **SCOPIA** | **RADVISON** |
| ESPECIFICACIONES GENERALES | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC.<br>SI, HASTA 10 PARTICIPANTES EN RESOLUCIÓN HD 720P A 30 CUADROS POR SEGUNDO | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| CAPACIDAD DE MULTIPUNTO EN HIGH DEFINITION 512 K | SI, 40 PARTICIPANTES EN RESOLUCIÓN 4CIF O INFERIOR | NO CUMPLE | CUMPLE | NO CUMPLE | NO CUMPLE |
| POSIBILIDAD DE SOPORTAR 720P A 60 CUADROS POR SEGUNDO Y 1080P A 30 CUADROS POR SEGUNDO | SI, VÍA H.323 O SIP CON UNA CONCURRENCIA DE POR LO MENOS 50 PARTICIPANTES | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTAR COMUNICACIONES DE AUDIO | SI | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| CAPACIDAD DE CRECIMIENTO | SI, H.261, H.263, H.263++, H.264, SOPORTE DE HASTA POR LO MENOS 60 CPS | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| ARQUITECTURA MODULAR | ASPECTOS 16:9 y 4:3 | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTE ESTÁNDARES DE VÍDEO | SI, RESOLUCIÓN PARA COMPARTIR CONTENIDO H.239: VGA, SVGA, XGA.<br>ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN DE IMÁGENES. | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTE PARA RESOLUCIONES | SI, DE AUDIO, VIDEO, REDES, RESOLUCIÓN, FRAMERATES, BITRATES. | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTE DE RESOLUCIONES | SI, DICHAS LLAMADAS CON AUDIO Y/ O VIDEO CONFERENCIAS | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTE PARA ALGORITMOS AES MEDIA ENCRYPTION | SI, TIPO WEB QUE PERMITA: CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA<br>CREACIÓN DE MEETING ROOMS | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTE PARA TLS (SIP) | SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES (DRAG&DROP)<br>GESTIÓN DE CONFERENCIAS SENCILLA | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTES DE DIFERENTES ROLES DE USUARIOS | CONEXIÓN CON DIRECTORIOS LDAP (CON DISTINTOS PERFILES DE USUARIO) | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| SOPORTE DE PASSWORDS PARA SALAS VIRTUALES | SI, POSIBILIDAD DE CREAR MÁS DE 500 SALAS DE REUNIÓN VIRTUALES | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |
| CALIDAD DE SERVICIO | MODO DE CONFERENCIA Y PRESENTACIÓN.<br>LISTA DE PARTICIPANTES. | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE | CUMPLE |

## 7. Especificaciones técnicas del Servidor de Multiconferencias.

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| ESPECIFICACIONES GENERALES | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC. |
| CAPACIDAD DE MULTIPUNTO EN HIGH DEFINITION | SI, HASTA 10 PARTICIPANTES EN RESOLUCIÓN HD 720P A 30 CUADROS POR SEGUNDO |
| CAPACIDAD DE MULTIPUNTO EN ESTÁNDAR DEFINITION | SI, 40 PARTICIPANTES EN RESOLUCIÓN 4CIF O INFERIOR |
| POSIBILIDAD DE SOPORTAR 720P A 60 CUADROS POR SEGUNDO Y 1080P A 30 CUADROS POR SEGUNDO | SI |
| SOPORTAR COMUNICACIONES DE AUDIO | SI, VÍA H.323 O SIP CON UNA CONCURRENCIA DE POR LO MENOS 50 PARTICIPANTES |
| | SI,MÍNIMO DE HASTA 40 PUERTOS HD 720P A 30CPS SIN NECESIDAD DE CAMBIAR EL CHASIS |

| | |
|---|---|
| CAPACIDAD DE CRECIMIENTO | SI |
| ARQUITECTURA MODULAR | SI, H.261, H.263, H.263++, H.264, SOPORTE DE HASTA POR LO MENOS 60 CPS |
| SOPORTE ESTÁNDARES DE VÍDEO | ASPECTOS 16:9 y 4:3 |
| SOPORTE PARA RESOLUCIONES | SI, RESOLUCIÓN PARA COMPARTIR CONTENIDO H.239: VGA, SVGA, XGA. ALGORITMOS DE OPTIMIZACIÓN DE IMÁGENES. |
| SOPORTE DE RESOLUCIONES | SI, QSIF, SIF, CIF, SD, WSD, Y HD 720P A 30 CUADROS POR SEGUNDO COMO MÍNIMO, HD 1080P EN PRESENCIA CONTINUA |
| SOPORTE ESTÁNDARES DE AUDIO | SI, G.711A/U, G.722, G.722.1C, G.722.1, G.723.1, G.729A |

| | |
|---|---|
| SOPORTE TRANSCODING | SI, DE AUDIO, VIDEO, REDES, RESOLUCIÓN, FRAMERATES, BITRATES. |
| CAPACIDADES DE CONEXIÓN ISDN | SI,CON MODULO E1 T1 |
| SOPORTE DE INTERCONEXIÓN | SI, ENTRE SITIOS ISDN E IP (H323 Y/O SIP) |
| SOPORTE DE LLAMADAS DE AUDIO POR ISDN PRI INTEGRANDO | SI, DICHAS LLAMADAS CON AUDIO Y/ O VIDEO CONFERENCIAS |
| SOPORTE PARA ALGORITMOS AES MEDIA ENCRYPTION | SI |
| SOPORTE PARA TLS (SIP) | SI |
| SOPORTES DE DIFERENTES ROLES DE USUARIOS | SI |
| SOPORTE DE PASSWORDS PARA SALAS VIRTUALES | SI |
| DEBERÁ SOPORTAR ALGORITMOS | SI, ANTE PACKET LOSS EN LA RED DE HASTA UN 5% |

| | |
|---|---|
| DE RECUPERACIÓN DE ERRORES | SI, DIFFSERV E IP PRECEDENCE |
| CALIDAD DE SERVICIO | SI |
| BUFFER DE JITTER DINÁMICO | SI, TIPO WEB QUE PERMITA: |
| INTERFAZ DE GESTIÓN. | CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA<br>CREACIÓN DE MEETING ROOMS<br>SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES (DRAG&DROP)<br>GESTIÓN DE CONFERENCIAS SENCILLA |
| EXPANSIBLE | CONEXIÓN CON DIRECTORIOS LDAP (CON DISTINTOS PERFILES DE USUARIO) |
| OTRAS ESPECIFICACIONES | SI, POSIBILIDAD DE CREAR MÁS DE 500 SALAS DE REUNIÓN VIRTUALES<br>CONFERENCIA UNIFICADA |

| | |
|---|---|
| | (VOZ Y VIDEO).<br>MÍNIMO 23 DIFERENTES LAYOUTS DE CONFERENCIA.<br>ELECCIÓN DEL SITIO A VER.<br>MODO DE CONFERENCIA Y PRESENTACIÓN.<br>LISTA DE PARTICIPANTES.<br>PERFILES DE CONFERENCIA.<br>CONTROL DE CAMARA REMOTA.<br>IVR AVANZADO.<br><br>SOPORTE IDIOMA EN ESPAÑOL |

**8. Especificaciones técnicas del Servidor de Grabación.**

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| ESPECIFICACIONES GENERALES.<br><br>APLICACIONES. | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC.<br><br>PERMITIR MÍNIMO:<br>- GRABAR CONFERENCIAS EN UN SOLO PUNTO, PUNTO A PUNTO Y MULTIPUNTO<br>- CAPACIDAD DE GRABAR TELEPREENCIA<br><br>- GRABAR HASTA 5 SESIONES EN SIMULTANEO DE TELEPRESENCIA O |

| | |
|---|---|
| SOPORTE DE AUDIO, VIDEO.Y SEGURIDAD.<br><br>CONVERSION DE MEDIOS.<br><br>GRABACIÓN.<br><br>REPRODUCCIÓN. | VIDEOCONFERENCIA CON FULL AUDIO, VIDEO Y CONTENIDO<br>- CAPACIDAD DE CRECIMIENTO VIA “CODIGO” HASTA 15 SESIONES CONCURRENTES.<br>- CAPTURAR PRESENTACIONES CON H.239.<br>- SOPORTAR DEFINICIONES DESDE QCIF HASTA HIGH DEFINITION DE POR LOMENOS 720P / 1080P.<br>- TRABAJAR EN ESQUEMA DE REDUNDANCIA Y DISPONIBILIDAD CON OTROS EQUIPOS SIMILARES.<br>- TRASCODIFICACIÓN DE CONTENIDO DE VIDEO.<br>- REPRODUCCIÓN DE CONTENIDO DE VIDEO DESDE UNA TERMINAL O DESDE LA WEB.<br><br>RESOLUCIONES DE VIDEO EN VIVO: QCIF, C(S)IF, 4CIF, HD, SD, XGA, VGA.<br><br>VIDEO HD: 1080p HD.<br><br>AUDIO: G.711 A/U, G.722, G.728, G.722.1, ANNEX C<br><br>COMPARTIR PRESENTACIONES MULTIMEDIA CON H.329. |

| | |
|---|---|
| STREAMING.<br><br>CAPACIDAD.<br><br>SEGURIDAD.<br><br>ADMINISTRACIÓN.<br><br>INTERFACE DE RED. | AES MEDIA.<br><br>CONVERSION FUERA DE LÍNEA A FORMATO MPEG4 O QUICK TIME.<br>TRASCODIFICACIÓN FUERA DE LÍNEA DE MEDIOS A VELOCIDADES MÁS BAJAS.<br><br>GRABACIÓN DE VIDEO A DIFERENTES VELOCIDADES DESDE 128 Kbps HASTA 4 Mbps.<br>GRABACIÓN DE CONTENIDO PRESENTADO VÍA H.239.<br>SOPORTE IVR.<br>HASTA DOS SESIONES DE GRABACIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS SIMULTÁNEAS.<br><br>REPRODUCCIÓN DE ARCHIVOS A TERMINAL H.323, MCU O GATEWAY.<br>OPCIONES DE BUSQUEDA Y CLASIFICACIÓN DE ARCHIVOS DESDE INTERFACE VIA TERMINAL.<br>VER VIDEO ANTES DE REPRODUCIRLO DESDE UNA TERMINAL H.323.<br>DESCARGAR CONTENIDO DE VIDEO CONVERTIDO PARA REPRODUCCIÓN EN OTROS DISPOSITIVOS MULTIMEDIA.<br>ACCESO SIMULTÁNEO PARA REPRODUCCIÓN DE UN MÍNIMO DE |

| | |
|---|---|
| | 10 TERMINALES DE VIDEO.<br><br>UNICAST HASTA CON 200 STREAMS CONCURRENTES COMO MÍNIMO<br>WEBCAST EN VIVO O SOBRE DEMANDA.<br><br>MÌNIMO 700 HORAS A 768 KBPS DE H.323.<br>DISCO DURO DE MÍNIMO 500 GB.<br><br>AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE USUARIO Y TERMINAL PARA VER Y GRABAR.<br>AUTORIZACIÓN DE DERECHOS DE TERMINAL PARA VER Y GRABAR BASADOS EN LA IDENTIFICACIÓN.<br><br>SERVIDOR WEB ANIDADO QUE POSIBILITA EL CONTROL TOTAL, CONFIGURACIÓN Y MONITOREO DEL SISTEMA Y LAS GRABACIONES.<br>STATUS EN LÍNEA DE LOS DISPOSITIVOS H.323 ACTUALMENTE CONECTADOS.<br>REGISTRO DE DIAGNÓSTICOS.<br>CUSTOMIZACIÓN DE MENÚS PARA LA INTERFACE WEB Y LA TERMINAL DE VIDEOCONFERENCIA.<br>RESPALDO Y BORRADO AUTOMÁTICO MEDIANTE UTILERÍAS DEL SISTEMA PARA ARCHIVO AUTOMÁTICO DE CONTENIDOS. |

| | |
|---|---|
| | 10/100/1000 ETHERNET |

**Especificaciones técnicas del Servidor de Administración Agendamiento y Gatekeeper**

| **ESPECIFICACIÓN** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| ESPECIFICACIONES GENERALES. | ALIMENTACIÓN A 100 – 240 VAC. |
| SEGURIDAD. | EN 60950/IEC 60950 – NORMALIZADO<br>LISTADO EN UL (EUA)<br>MARCADO CE (EUROPA) |
| MONITOREO | MONITOREO Y GESTIÓN DE AL MENOS 80 DISPOSITIVOS.<br>Y, DE LAS CONFERENCIAS MULTIPUNTO EN TIEMPO REAL DESDE LA INTERFAZ DE GESTIÓN. |
| UPDATES | DE SOFTWARE MANUALES O AGENDADOS DE LOS DISPOSITIVOS GESTIONADOS. |
| ALARMAS | SI, DIAGNÓSTICOS Y ALARMAS CENTRALIZADAS |
| SOPORTE DE PROTOCOLOS DE CONFERENCIA. | MARCADO E.164<br>VIDEO H.320 (ISDN) y H.323 (IP)<br>CONTROL DE MEDIOS H.225.0 RAS y H.245 |
| CAPACIDADES Y LICENCIAMIENTO DEL SISTEMA (GATEKEEPER) | DEBERÁ SER CAPAZ DE RECIBIR AL MENOS RESOLUCIONES DE 4CIF/4SIF |

| | |
|---|---|
| AGENDAMIENTO.<br><br>OTRAS ESPECIFICACIONES | SE DEBERAN ENTREGAR MÍNIMO 100 DISPOSITIVOS DE VIDEODONFRENCIA DESDE UNA PC O PORTATIL<br><br>MÍNIMO 30 LLAMADAS CONCURRENTES<br><br>ADMINISTRACION DE ANCHOS DE BANDA DE CONEXIÓN ENTRE SITIOS<br><br>SELECCIÓN DE RUTA DE MENOR COSTO (LCR)<br><br>SOPORTAR UNA SOLUCIÓN DE GATEKEEPER CON CAPACIDAD DE REGISTRAR AL MENOS 150 DISPOSITIVOS<br><br>BASADO EN WEB<br>INTEGRACIÓN CON ACTIVE DIRECTORY Y CON OUTLOOK<br><br>MANEJO DE PRESENCIA PARA LOS DISPOSITIVOS<br><br>CONFIGURACIÓN CENTRALIZADA)DE LOS DISPOSITIVOS |

**9. Especificaciones técnicas del Equipo de Videoconferencia.**

| **SISTEMA DE VIDEO** | |
|---|---|
| Video conferencia multipunto en alta | HD-720p, 1280x720 pixeles de |

| | |
|---|---|
| resolución | resolución |
| Multipunto en HD-720p | >= 8 sitios directos incluido el local, no en cascada. |
| Formatos de video | NTSC especificar otros |
| Resolución para contenido. | XGA, SVGA |
| Formatos intermedios de resolución. | Especificar |
| Video con calidad de televisión | Con protocolo H.264 |
| Proporción del display | Elección entre 4:3 ó 16:9. Especificar otros |
| Soporte protocolos de video: | H.264 (SI) |
| | H.261,H.263+, H.263++ |
| | Especificar otros |
| Soporte para imagen simultánea de personas y contenido | 2 monitores mínimo 50 pulgadas: 1 para personas, 1 para contenido |
| Capacidad de transmisión de datos | SI, especificar formatos |
| Sistema de videoconferencia, audio y monitores | En la misma marca, Especificar |
| Soporte para emulación de doble monitor | SI |
| **SISTEMA DE AUDIO.** | |
| Micrófonos de alta definición (High Definition) | 2 micrófonos. Capacidad de incorporar más micrófonos. Especificar el grado de HD. |
| Micrófonos | Aéreos central con radio de cobertura de mínimo 3 metros |
| Protocolos soportados: | G.722; G.722.1; G.711, G.728, G.729A; especificar otros |
| Audio digital | Full-duplex |
| Supresión automática de ruido | SI |
| Mezcladora de audio (Arreglo de mic, VCR) | SI |
| Medidor de nivel de audio a tiempo real para micrófonos locales y remotos | SI |
| Mezcla de audio de entrada de | SI |

| | |
|---|---|
| micrófono y VCR | |
| Capacidad de hablar sobre el audio del VCR. | SI |
| Capacidad de integración con un sistema de audio-conferencia IP- SIP integrado | SI |
| **VELOCIDAD DE CUADROS (punto a punto).** | |
| 30 cuadros por Segundo | Especificar velocidad de conexión |
| 60 cuadros por segundo | Especificar velocidad de conexión |
| Selecciona inteligentemente la velocidad de datos para óptimo desempeño de video. | SI |
| **UNIDAD DE CAMARA** | |
| Cámara PTZ de alta definición (High Definition) | SI |
| Resolución horizontal | 460 líneas de TV |
| Foco | Auto/Manual |
| Zoom óptico | Mínimo 12x |
| Angulo de giro panoramic | (-100º a +100º (máx 100º/seg)) |
| Angulo de inclinación | (-25º a +25º (máx 125º/seg)) |
| Posiciones memorizadas | 50 |
| **CARACTERISTICAS DE RED.** | |
| Desaceleración automática de velocidad de conexión sobre IP | SI |
| Ocultamiento de errores de audio y video sobre IP. | SI |
| Advertencia de conflicto de direcciones IP | SI |
| Contador digital de tiempo de llamada | SI |
| Soporte de protocolos (general) | TCP/IP, UDP/IP, DNS, WINS, ARP, HTTP, FTP, Telnet o SSH, SNMP; especificar otros |
| Soporte de Protocolos (comunicación multimedia) | H.323; especificar otros SIP |

| SEGURIDAD Y ADICIONALES | |
|---|---|
| Soporte para Administración remota vía web | SI |
| Pantalla de administración configurable | SI |
| Disponibilidad de CDR (Call Detail Record) | SI |
| Encriptación | SI |
| La solución deberá ser un sistema modular de audio y video con dos monitores plasma de por los menos 50" con sonido estéreo | SI, el sistema debe cubrir una sala de 40 mtrs cuadrados |

## 10. NIVEL DE SERVICIO ESPERADO

10.1 Acuerdo de Nivel Servicios (SLA)

Acuerdo de niveles de servicio técnico para la implantación de un sistema (hardware y software) para videoconferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero.

a) Servicio de instalación y configuración.

La instalación y configuración de los equipos, software, y demás componentes de la solución estarán a cargo de la empresa distribuidora, dicho servicios no tendrán costo extra para el MRNNR ni para el CCH.

Se realizarán las siguientes tareas:

Planificación con el personal administrador de redes del MRNNR o del CCH acerca de la ubicación física de los equipos, fechas de inicio, avances, pruebas de los equipos, y puesta en marcha del mismo. Esta instalación se realizará en la Armenia.

Una vez que los equipos sean entregados, los procesos de pruebas serán realizados verificando las características y funcionalidad solicitada.

Se deberán incluir todos los accesorios necesarios (cables, conectores, adaptadores, etc) para la instalación de los componentes ofertados explícitamente y no explícitamente detallados.

Se realizarán pruebas contra los equipos del MRNNR instalados en matriz y en las Regionales.

Este servicio incluye absolutamente todas las tareas técnicas requeridas para entregar los productos a plena satisfacción del MRNNR y del CCH aunque no estén detalladas explícitamente en el presente documento.

b) Servicio de Soporte Técnico.

Los equipos y materiales deben tener una garantía de fábrica de por lo menos tres años, tiempo en el cual se deberá brindar soporte técnico sin costo extra, a pedido del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, en el esquema 24x7x365, con un tiempo de respuesta en sitio de 2 horas máximo después de haber solicitado el requerimiento vía telefónica.

El soporte técnico debe contemplar las siguientes tareas:

- Re-configuración de los equipos.
- Pruebas de funcionamiento.
- Detección de problemas.
- Cualquier tarea solicitada por Gestión Tecnológica del MRNNR asociada con daños problemas de funcionamiento del Sistema de Videoconferencia.

El MRNNR realizará el soporte de primer nivel a través de Gestión Tecnológica, para lo cual los números de contacto son:

| **INSTITUCIÓN** | **DIRECCIÓN** | **CONTACTO** | **TELÉFONO FIJO** | **TELÉFONO MÓVIL** |
|---|---|---|---|---|
| Ministerio de Recursos Naturales No Renovables | Juan León Mera y Orellana, edificio MOP, piso 1. | Carolina Montenegro<br>Esteban Ayala<br>Iván Jácome | 2977000 ext 3111<br>2977000 ext 3135 / 3132 | 087259076<br>084534755<br>095024109 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

c) Servicio de transferencia de conocimientos.

Este servicio no tendrá costo extra para el MRNNR ó CCH y debe ser un valor agregado de la propuesta a presentar.

Este servicio se dividirá en tres categorías:

c.1) En la operación básica de los equipos.

c.2) Se realizará en cada oficina del CCH.

Se deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

| **CARACTERÍSTICAS** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| CURSO PRÁCTICO DE LA OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS. | DICTADO POR TECNICOS CERTIFICADOS POR EL FABRICANTE. PRESENTAR CONTENIDO. INCLUYE TODOS LOS MODELOS DEL HARDWARE Y SOFTWARE OFERTADO. |
| DURACIÓN | 4 HORAS |
| IDIOMA | ESPAÑOL |
| MATERIAL | MANUALES DE OPERACIÓN. |
| CERTIFICADO Ó DIPLOMA | OTORGADO POR LA EMPRESA FABRICANTE A CADA PARTICIPANTE. |
| LUGAR DE CAPACITACIÓN | EN CADA OFICINA A INSTALAR |

**Certificación de los equipos ofertados.**

El fabricante dictará un curso de certificación en la configuración y administración de todos los elementos integrantes de los equipos de Videoconferencia, con los siguientes requisitos mínimos:

| **CARACTERÍSTICAS** | **REQUERIDO** |
|---|---|
| CURSO TEÓRICO/PRACTICO DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS. | PRESENTAR CONTENIDO. INCLUYE TODOS LOS MODELOS DE LOS EQUIPOS OFERTADOS. |
| PREREQUISITOS | ESPECIFICAR |
| DURACIÓN | 40 HORAS MÍNIMO |
| PARTICIPANTES. | 5 |
| IDIOMA | ESPAÑOL o INGLÉS |
| SERVICIOS Y FACILIDADES. | REFRIGERIO, |
| MATERIAL | MANUALES, CDS Y MATERIAL CERTIFICADO POR EL FABRICANTE. |
| CERTIFICADO Ó DIPLOMA | OTORGADO POR EL FABRICANTE O POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA A CADA PARTICIPANTE. |
| LUGAR DE CAPACITACIÓN | ESPECIFICAR |
| El plazo máximo para dictar esta capacitación con Certificación del Fabricante será de 6 meses a partir de la entrega de los equipos previo acuerdo de fechas con el MRNNR. | |

**ITEM No 2**

**IMPLEMENTACION DEL DATA CENTER PARA EL CENTRO DE CONTROL HIDROCARBURIFERO**

## 1. ANTECEDENTES

El Ministerio de Recursos Naturales No Renovables ha decidido edificar el Centro de Control Hidrocarburífero, con todas las facilidades requeridas como son espacio, infraestructura para un funcionamiento óptimo de toda su red y sistema de servicios complementarios, que dependen de este Centro de Control Hidrocarburífero.

Para ello se ha definido como espacio físico una edificación con un área compuesta de cuatro pisos, a la que se le tendrá que dotar de todos los servicios básicos informáticos.

Es por esto que, para el funcionamiento y puesta en servicio de estas entidades se necesita realizar la construcción de un DATA CENTER que nos ayudará a garantizar la disponibilidad de los Servicios como electricidad, comunicación, internet, bases de datos, etc., y brindar el ambiente adecuado para los equipos e instrumentos informáticos.

Toda esta solución informática requerida cabe en un espacio que estará diseñado completamente por el Administrador del proyecto, esta solución también permite manejar de forma automatizada todos los aspectos informáticos que serán de suma importancia para las áreas antes mencionadas.

Las ventajas que esta solución presenta serán evidentes para cualquiera que tenga la tarea de administrar muchos equipos evitando tener que pasar o quitar centenas de cables.

La escalabilidad modular ayuda a distribuir los gastos de capital en equipos informáticos a lo largo del tiempo. Muchos de los gastos del día a día, de refrigeración, horas de montaje e instalación, metraje cuadrado de espacio físico, están diseñados de forma que se puedan reducir con la arquitectura del DATA CENTER.

## 2. OBJETIVO

### 2.1 Objetivo General

- Construir el Data Center del Centro de Control Hidrocarburífero, dimensionar la edificación de los puestos de trabajo con todas las facilidades de espacio, infraestructura y capacidad eléctrica para un funcionamiento óptimo de toda su red y sistema de servicios complementarios, que dependen del Centro de Control Hidrocarburífero.

**2.2 Objetivo Especifico**

- Alinear la Tecnología con el Negocio por medio de una Gestión del Servicio TI basada en la implementación de equipos informáticos de última tecnología.
- Dotar de una infraestructura robusta de Data Center, que permita mantener ininterrumpidos los servicios que presta el Centro de Control Hidrocarburífero por los 365 días del año las 24 horas del día y los 7 días de la semana.
- Dimensionar al centro de datos con capacidad de flexibilidad y escalabilidad, permitiendo integrar nuevos servicios sin inconvenientes.

- Aumentar el nivel de eficiencia de los usuarios.
- Optimizar espacio y recursos tecnológicos con los que cuenta un Centro de Control Hidrocarburífero para un alto desempeño de los equipos propuestos.

**3. JUSTIFICACIÓN**

El MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES está en fase de construcción del edificio del Centro de Documentación Hidrocarburífero y Auditorio en el cual va a existir un centro de cómputo que debe cumplir con estándares de seguridad y funcionalidad física, así como de disponibilidad de la información y de los sistemas.

Los sistemas de información tanto del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES y del Centro de Control Hidrocarburífero, se desempeñarán en múltiples tareas de misión crítica para el negocio, los cuales deberán implementarse

en ambientes óptimos con la infraestructura ambiental adecuada para brindarles soporte adecuado.

Por lo antes mencionado es indispensable construir el Data Center para garantizar las mejores condiciones ambientales, que brinde seguridad y asegure la disponibilidad de la información.

## 4. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente documento expone los requisitos, criterios técnicos y recomendaciones para realizar el diseño de un Data Center para el Centro de Control Hidrocarburífero.

Este proyecto no cubre la instalación de los puntos eléctricos para el usuario final, ya que esto está considerado en el proyecto de cableado estructurado.

Los parámetros técnicos descritos en este documento nos llevarán a una visión clara de los servicios requeridos, los cuales demuestran los beneficios de contar con una infraestructura informática acorde a estándares de los Data Centers modernos.

Se especificarán las características ambientales, de seguridad física, ventilación, acceso, etc.

Los beneficiarios directos del Proyecto serán todos los funcionarios del Centro de Control Hidrocarburífero.

## 5. NIVELES DE SERVICIO ESPERADOS

### 5.1 SERVICIO DE INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

Se realizarán las siguientes tareas:

- Planificación con el personal de Redes y Comunicaciones y servidores acerca de la ubicación física de los equipos, migración de los actuales equipos, fechas de inicio, avances y pruebas de los equipos y obras ejecutadas.

- Una vez que los equipos y obras sean entregados en esta Cartera de Estado, los procesos de pruebas serán realizados verificando las características y funcionalidad solicitada para cada ítem.

Este servicio incluye absolutamente todas las tareas técnicas requeridas para entregar los productos a plena satisfacción del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES y el Centro de Control Hidrocarburífero aunque no estén detalladas explícitamente en el presente documento.

### 5.2 SERVICIO DE SOPORTE TÉCNICO

Todos los equipos y materiales ofertados deben tener una garantía de fábrica de por lo menos un año, tiempo en el cual se deberá brindar soporte técnico sin costo extra, a pedido del MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, en el esquema 24x7x365, con un tiempo de respuesta en sitio de 2 horas máximo después de haber solicitado el requerimiento vía telefónica, y en el que se contemplan las siguientes tareas:

- ✓ Re-configuración de equipos.
- ✓ Pruebas de funcionamiento.
- ✓ Soporte para conexión/desconexión de nuevos elementos.
- ✓ Asesoría para la integración de nuevos cableados de datos.
- ✓ Monitoreo completo del Data Center.
- ✓ Cualquier tarea solicitada por la Dirección de Gestión Tecnológica del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables.

### 5.3 SERVICIO DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS

Este servicio no tendrá costo extra para el MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES y debe ser un valor agregado de la propuesta a presentar.

## 6. CURSO DE CONFIGURACIÓN, INSTALACIÓN Y ADMINISTRACIÓN BÁSICA DE LOS EQUIPOS

| CARACTERÍSTICAS | REQUERIDO |
|---|---|
| CURSO TEÓRICO/PRACTICO DE ADMINISTRACIÓN DE LOS EQUIPOS. | PRESENTAR CONTENIDO. INCLUYE TODOS LOS EQUIPOS |
| DURACIÓN | 32 HORAS MÍNIMO |
| PARTICIPANTES. | 6 |
| IDIOMA | ESPAÑOL |
| SERVICIOS Y FACILIDADES. | REFRIGERIO |
| MATERIAL | MANUALES O CDS |
| CERTIFICADO O DIPLOMA | OTORGADO POR EL FABRICANTE O POR LA EMPRESA DISTRIBUIDORA. |
| LUGAR DE CAPACITACIÓN | ESPECIFICAR |

### 6.1 CURSO DE CERTIFICACIÓN

| CARACTERÍSTICAS | REQUERIDO |
|---|---|
| CURSO CERTIFICADO DEL FABRICANTE | PRESENTAR CONTENIDO Y EQUIPOS QUE ABARCA |
| DURACIÓN | 24 HORAS MÍNIMO |
| PARTICIPANTES. | 3 |
| IDIOMA | ESPECIFICAR |
| SERVICIOS Y FACILIDADES. | REFRIGERIO, ESTACIÓN DE TRABAJO POR PARTICIPANTE Y EQUIPOS DEL |

| | |
|---|---|
| | DISTRIBUIDOR |
| MATERIAL | MATERIAL CERTIFICADO POR EL FABRICANTE. |
| CERTIFICADO DEL FABRICANTE | SI |
| LUGAR DE CAPACITACIÓN | ESPECIFICAR |

### 6.2 PRODUCTOS ENTREGABLES

- Todos los equipos solicitados.
- El Distribuidor debe realizar un acta de entrega/recepción de todos los equipos en la cual debe constar marca, modelo y número de serie.

- Manuales de instalación, catálogos, CDs y demás información de los equipos.

- Certificados de la transferencia de conocimientos.

- Documento de aceptación de todos los trabajos, instalaciones y obras civiles ejecutadas.

- Pruebas de certificación del cableado de datos instalado.

- Planos de las instalaciones en medio impreso y magnético, en los cuales se especifiquen: ubicación de los equipos, recorridos de cableado de datos, y toda la información técnica referente al proyecto.

2. FUNCIONALIDADES REQUERIDAS
3. SISTEMA DE POTENCIA ININTERRUMPIBLE UPS´s CENTRO DE COMPUTO Y SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN Y CONTROL UPS.-

De los cálculos efectuados en los cuadros de carga se desprende que se requieren dos UPS de 80 KW de potencia para el servicio del Centro de Cómputo. Esta capacidad es considerando crecimiento a futuro y tamaño del Centro de cómputo.

Se conectarán cada uno al sistema a través del tablero de distribución principal del Centro de Cómputo TDCC, esta Conexión estará a cargo del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables.

De inicio, se requiere una potencia de 50KW por lo que para un crecimiento en relación a la demanda se especifica que el sistema UPS para el Centro de Cómputo debe ser redundante modular.

Adicionalmente, dado que las nuevas tecnologías IT incorporan fuentes dobles de energía en sus equipos, se especifica que el sistema UPS del Centro de Cómputo debe disponer de redundancia Distribuida es decir doble bus UPS que en forma independiente alimente las cargas del centro de cómputo. Estos cables de alimentación desde los PDU´s (distribuidores de energía) de cada UPS hasta cada uno de los racks deben ser considerados dentro de la propuesta.

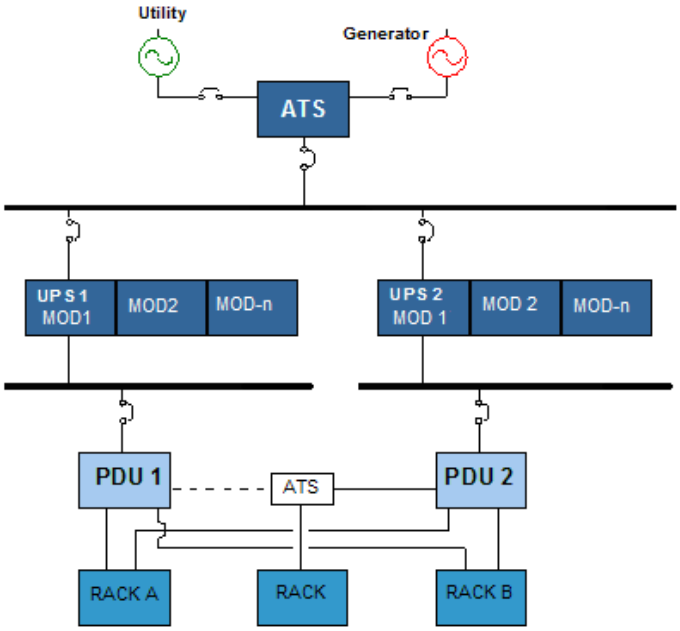



**Figura. 5. Diagrama de ATS´s**

Por lo anterior, el sistema UPS del centro de cómputo debe ser redúndate N+1 y redundante distribuido o sea 2N+1 (doble bus y cada bus de energía N+1)

Todos sus componentes deberán ser modulares inclusive las baterías internas del UPS; de esta forma tanto los módulos de potencia, los módulos de baterías, los módulos de control o inteligencia deben ser modulares y enchufables en caliente “HOT SWAP” y por su modularidad deben poseer capacidades de redundancia N+1 para mayor confiabilidad.

El sistema UPS debe DISPONER DE FÁBRICA de su propio control externo de bypass, distribuidor de energía (PDU) y transformador de aislamiento grado computacional (K20) para lograr máximo desempeño y disponibilidad del sistema esto lo llamaremos PDU UPS.

El PDU UPS deberá disponer todos los elementos de conectividad en potencia y datos con el sistema UPS N+1 y su interior se encontrarán los siguientes elementos:

- Transformador de aislamiento K20
- Controles manuales de operación del bypass externo IN, OUT y Bypass
- Un panel de distribución trifásicos de 42 polos
- Tarjeta de monitoreo Ethernet para vigilancia de parámetros de operación del PDU UPS
- Interface de comunicaciones con el sistema UPS N+1 para paso seguro a bypass.
- Indicadores luminosos sobre operación correcta del bypass externo.
- Pantalla LCD alfanumérica para vigilancia en sitio de parámetros de funcionamiento, alarmas y gestión de energía.

## 7. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SISTEMA UPS N+1 Y SISTEMA PDU UPS

### 7.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL UPS. N+1

- Cantidad Solicitada 2.
- UPS de arquitectura configurable, modular, redundante y con capacidad de crecimiento, diseñada para proveedor soluciones de protección de energía de punta a punta, para centros de computo e instalaciones de tecnología informática.
- El UPS está montado en un rack estándar, bajo la norma EIA-310D.
- El equipo está integrado por unidades modulares de potencia de 10KW de fácil instalación.
- El UPS deberá tener una capacidad activa de 50KW, configurado en cuatro módulos de potencia; adicionalmente, deberá disponer de un módulo redundante de 10KW que permita soportar la carga de un módulo que resultara con alguna falla (redundancia N+1).

- El módulo redundante operará como soporte para cualquiera de los módulos de potencia activos, tomando la carga de forma automática del módulo o módulos que presenten una falla.
- Todos los módulos de potencia activos operarán como un solo sistema y permitirán su reemplazo en caliente, sin sacar de línea al equipo.
- El UPS deberá poseer redundancia en el modulo de lógica, esto incluye un modulo de inteligencia principal y un módulo de inteligencia redundante, esta redundancia actuará automáticamente en caso de falla de la lógica principal, operará la redundante. El cambio del módulo de control que presente problemas, se puede realizar en caliente, sin reiniciar el equipo o sacarlo de línea.
- El UPS deberá tener una configuración trifásica 208VAC, 3 fases, 4 hilos y tierra. Frecuencia de operación 60Hz.
- Topología doble conversión 100% en línea, con corrección de factor de potencia a la entrada.
- El UPS deberá permitir un crecimiento en forma modular, en función de la demanda de potencia hasta una capacidad máxima de 80KW.

## 7.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO UPS.

- Voltaje nominal de entrada: 120/208VAC, 3 fases, 4 hilos y tierra. 50/60 Hz.
- Voltaje nominal de salida: 120/208VAC, 3 fases, 4 hilos y tierra. 50/60Hz
- Regulación automática de tensión
- Regulación de voltaje de salida de +/- 5% del voltaje nominal de salida.
- Rango de tolerancia del voltaje de entrada de –15% al +15% del valor nominal.
- Distorsión armónica de voltaje menor al 2% a plena carga.
- factor de cresta: ilimitado.
- Rango de operación de 0 a 40 grados Celsius, sin disminuir su capacidad.
- Rango de humedad relativa entre el 0% al 95% sin producir condensación.
- Altura de operación del equipo sin degradación de potencia 3000 m.s.n.m.
- Ruido de operación menor de 64 dBA al 100% de la carga a un metro de radio de la unidad.
- El equipo corrige el factor de potencia de entrada. Valor mínimo de 0.99 en retraso al 100% de carga y 0.98 al 50% de carga, sin uso de filtros pasivos.
- Capacidad de soportar sobrecargas de hasta 125% de manera continua.

- Soporta el 200% de sobrecarga por 60 seg.

## 8. PROTECCIONES DEL EQUIPO Y NORMAS APLICABLES.

El equipo dispondrá de protecciones de entrada y salida que permitirán proporcionar energía limpia a los equipos de cómputo, contando con las siguientes:

- Sobre tensiones transitorias.
- Caídas de tensión.
- Ruido en línea.
- Variaciones de frecuencia.
- Distorsiones armónicas (filtros) para la red pública y privada.
- Aislamiento galvánico a través del transformador montado en el PDU.

Además el sistema UPS deberá contar con la aprobación de las siguientes NORMAS de protección, a fin de garantizar su correcto y continuo funcionamiento, así como la protección de los equipos de cómputo conectados al mismo.

- Inmunidad a transitorios: IEEE 587-1980/ANSI 62.41-1994.
- Seguridad UL1778.
- NFPA 70.
- Certificación IEEE 485
- ISO9001

### 8.1 ACCESORIOS INCORPORADOS EN EL UPS.

- El UPS deberá incluir un bypass automático incorporado, en caso de sobre carga extrema, la carga completa se desviará sin interrupción y de forma imperceptible por el sistema hacia la energía normal.
- Panel de control digital con pantalla LCD alfanumérica, con la capacidad de registrar memoria de eventos, autodiagnóstico y gestión inteligente de baterías, que permita tomar lecturas de voltaje, amperaje, carga de baterías e indicada sobre carga, cambio a soporte de baterías y tiempo de autonomía a plena carga.
- Tarjeta de monitoreo y administración remota SNMP/Web, y puerto de interface DB9/RS232, Firmware actualizado para administración, y capacidad de envió de E-mail de alarmas del equipo.

- Alarma audible para la identificación de problemas de funcionamiento.
- El sistema de monitoreo y administración remota permitirá efectuar rutinas de auto evaluación periódica y verificación el estatus periódicamente. Permitirá también la impresión de reportes de fallas y eventos a través del historial de alarmas.

**8.2 ESPECIFICACIONES DEL BANCO DE BATERÍAS.**

- Tiempo de soporte en emergencia de 4 minutos a plena carga (50KW) y 13 minutos a media carga (25KVW).
- Baterías tipo plomo-ácido de válvula regulada, selladas, libres de mantenimiento.
- Los bancos de baterías deberán ser modulares y redundantes y se encontrarán montados dentro del mismo rack del UPS que cumple con la norma EIA 310D. Podrán ser reemplazadas en forma rápida, independiente y en caliente, extrayendo solo el ó los módulos que presenten fallas, todo esto sin que el proceso afecte el funcionamiento del sistema.
- Las baterías deberán tener una expectativa de vida útil de 5 años, a temperaturas menores de 20º C ó 200 descargas totales. Se entregará garantía por escrito, explicando la forma de hacer efectiva la misma en caso necesario.
- El tiempo de recarga en caso de pleno uso debe ser de un máximo de 2 horas al 80% de carga total.

**8.3 MODULO DE DISTRIBUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE ENERGIA PDU**

Cantidad Solicitada: 2

Características generales del módulo.

- Totalmente compatible con el sistema UPS solicitado, para lo cual el PDU deberá ser de la misma procedencia que el sistema UPS.
- El sistema deberá disponer de un gabinete de distribución bajo estándar NEMA 1, modular, contenido en rack estándar de 19” de ancho, bajo la norma EIA-310D, con acceso frontal a los interruptores e ingreso de acometidas por la parte superior e inferior.
- El módulo de distribución y administración de energía contendrá en su interior un tablero de interruptores de distribución de energía de 42 polos

- El módulo de distribución y administración de energía contendrá en su interior un transformador de aislamiento grado computacional K20 en configuración delta-estrella que servirá como aislamiento galvánico entes de la alimentación del sistema UPS N+1
- El módulo de distribución y administración de energía contendrá en su interior un bypass manual de operación mecánica, formado por tres breaker Q1, Q2 y Q3.
- El módulo de distribución y administración de energía contará con un dispositivo de apagado de emergencia (Emergency Power Off, EPO).
- Panel de control digital con pantalla LCD alfanumérica, con la capacidad de registrar memoria de eventos, que permita tomar lecturas de parámetros eléctricos de funcionamiento
- Tarjeta de monitoreo y administración remota SNMP/Web, y puerto de interface DB9/RS232, Firmware actualizado para administración, y capacidad de envió de E-mail de alarmas del equipo.
- Alarma audible para la identificación de problemas de funcionamiento.

### 8.3.1 NORMAS

El sistema cumple con los siguientes estándares y normas:

- UL 1778 y cUL 1778
- NFPA 70
- NEMA
- IEEE/ANSI 62.41-1994
- IEEE 485
- FCC Clase A, Capítulo 47 CFR Parte 15
- ISO 9001
- EIA-310-D (Equipo en rack)

## 8.4 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE DE PRECISIÓN

Se solicita una solución de acondicionamiento de aire de precisión especialmente diseñado para Centro de Cómputo, este sistema deberá contemplar redundancia real en su funcionamiento lo cual quiere decir que físicamente se necesita una unidad de

aire acondicionado independiente que funcione como redundante de las otras unidades en funcionamiento.

La capacidad eléctrica de UPS Total instalada del Data Center será de 80 KW redundantes al 100%, por lo que las necesidades del sistema de Climatización es alcanzar esta carga máxima y mantener redundancia n+1.

Se solicita proveer 3 unidades de Climatización de por lo menos 40 KW (136520 btu/h ) de capacidad térmica total cada una, de forma que en inicio arranque una unidad manteniendo 2 en stand by (redundante n +2), posteriormente al elevarse la carga térmica del data Center, la configuración pasará a 2 unidades en operación y 1 en stand by (redundante n+1).

EL control de cada unidad debe permitir a su vez manejar la carga térmica con sus variaciones, y a la vez interconectarse con las otras unidades de climatización para configurar un bus de datos, que pueda ser monitoreado vía IP desde una sola dirección.

Las unidades deberán ser montadas junto a la pared indicada en el plano adjunto, se debe tomar en cuenta que las unidades estarán ubicadas una a continuación de la otra, por lo que todo su mantenimiento integral deberá ser frontal.

A continuación se describe las características técnicas de las unidades de aire de precisión.

- Marca
- Modelo
- Capacidad de refrigeración  nominal 40KW
- Aire acondicionado de precisión para aplicaciones de centro de cómputo capaz de enfriar, calentar, humidificar o deshumidificar de acuerdo a las necesidades del Centro de Cómputo.
- Tipo Perimetral con descarga bajo piso falso, por plenum de piso falso.
- Retorno Superior por Plenum de Cielo Falso.
- Caudal de aire Mínimo de 10000 m3/h  (5800 CFM) por cada unidad
- Refrigerante Ecológico R410A o R 407 C
- Control digital con procesador y display con gráficas.

- La pantalla permite visualizar en forma gráfica la temperatura y humedad en espacios de tiempo programables.
- Manejo de redundancia / alternancia integrado en cada procesador, sin uso de dispositivos auxiliares.
- Comunicación entre unidades en un bus de datos, al que se puede acceder vía IP, desde una sola dirección IP se debe poder verificar los parámetros de todas las unidades.
- Espacio útil del evaporador máximo de 1.25 m2
- Almacenar historial de alarmas, eventos, horas de operación de componentes, etc.
- Ventilador del evaporador electrónico de velocidad variable.
- Compresor Scroll de alta eficiencia dentro de la unidad evaporadora.
- Sistema de humidificación de mínimo 16 lbs. /h de capacidad.
- Calentadores de bajo consumo de 6 Kw.de capacidad.
- Detector de agua bajo piso falso.
- Condensadores con control de carga térmica, alta eficiencia, ventiladores encendidos por medio de la presión del sistema controlando efectivamente la carga térmica.
- Suministro de Energía de 208 VAC, 3 Fases, 60 Hz.
- Capacidad total nominal de 41.8 KW (142663 btu/h) a 24°C y 50 % HR
- Capacidad sensible a la altura de Quito 2800 msnm de 40 KW (135520 btu /H) a 24 ºC y 45 % HR.
- No debe tener ni poleas ni bandas para la rotación de los ventiladores del evaporador
- Motor del ventilador directamente acoplado, un motor por cada ventilador.
- Cada Unidad debe tener un circuito de refrigeración, compresor scroll, filtro deshidratador, visor indicador de humedad, válvula de expansión termostática, presostatos de alta y baja presión, etc.
- Acceso completamente frontal para mantenimiento.
- Debe tener un acumulador de líquido en el evaporador
- Filtraje grado G4 equivalente a Merv. 8, 45% Eficiencia.
- Arranque automático luego de un corte de energía, activación secuencial de componentes configurable.
- Alarmas configurables: temperatura, humedad, filtros, presión, etc.

- La configuración de las unidades es 100% redundante completa, esto es siempre existirá al menos una unidad en stand by aún cuando se alcance la máxima capacidad energética del Data Center de 80 KW (273000 btu/h)
- La empresa fabricante debe tener certificado de distribuidor autorizado de la marca.
- Incluir visitas técnicas y mantenimiento preventivo trimestrales durante el periodo de garantía
- La empresa Distribuidora será la responsable de los costos en los que incurra por materiales requeridos para la instalación del equipo
- Garantía 1 año

**8.5 PISO FALSO**

El sistema piso falso solicitado cubrirá el área del Data Center el cual deberá cumplir principalmente con los siguientes objetivos:

- Proporcionar de un espacio adecuado para la administración de cables eléctricos, de datos, sistemas mecánicos y sistemas de seguridad que interconecta los diferentes componentes del Data Center
- Control de inundaciones, que se logra al disponer de una altura superior al nivel de loza del data Center y se controla con distintos sensores de humedad estratégicamente localizados
- Equipotencialidad en el sistema de puesta tierra, lo cual proporciona una superficie segura libre de estática y con referencia eléctrica similar en todos sus puntos
- Modularidad y facilidad de manejo al disponer de una estructura firme y paneles removibles altamente resistentes al uso por aplicación de peso y fijo o de rodadura
- Mejor presentación y orden dentro del Data Center por permitir la organización adecuada de los elementos de interconexión entre los diferentes componentes del Data Center.

- Proveer de una superficie totalmente plana y resistente de acuerdo a la carga aplicada y que permita la ubicación ordenada de los diferentes componentes del Data Center como son: Racks de equipos, Aires acondicionados, sistemas UPS, Sistemas de distribución de energía PDU.
- Manejo de un plenum de aire frio proveniente de las unidades de aire acondicionado de precisión que manejan la climatización del Data Center

El sistema se conforma por paneles metálicos modulares y una estructura metálica totalmente desarmable. La estructura se compone de bases, cabezas de soporte, pasadores (stringers) y tornillos de unión de componentes. Todos los componentes del sistema piso falso deberán ser de fábrica

- Se instalará piso falso a una altura de aprox. 45 cm.
- El área requerida es deberá ser verificada en obra sindro aproximadamente 58 metros cuadrados.
- El piso falso debe ser metálico con revestimiento HPL, antiestático y anti fuego.
- Acoplamiento conductivo entre el panel, pasador y pedestal; se deberá disponer de contactos de cobre en el borde del panel para garantizar este acoplamiento conductivo.
- Debe incluir accesorios como pedestales, cabezas de altura regulable, stringers y ventosas instaladas.
- Paneles de 61 x 61 cm.
- Debe soportar una carga última de hasta 3250 lbs/pulgada cuadrada.
- Carga concentrada de 1000 Lbs/pulgada cuadrada para una deflexión máxima de 0.0033
- Carga de impacto 150 Lbs
- Debe soportar una carga uniforme superior a 4000 Kg/m2 dado por la resistencia axial del soporte.

- Carga de rodadura: 800 Lbs 10 pasadas, 600 Lbs 10000 pasadas.
- Cada panel deberá disponer de un filo negro que distinga el perímetro entre panel y panel.
- Debe cumplir con las normas OSHA y NFPA 75, 75-6, CISCA, ASTM-E84. flameTest
- Se debe contemplar la cantidad de material incluido los desperdicios por cortes.
- Se deben realizar los respectivos orificios rectangulares para pasos de cables, en promedio de 10 x 20 cm.
- Superficie de sólida HPL (laminado de alta presión) de características antiestáticas apropiado para Centros de Cómputo.
- Incluir perforaciones necesarias para los pasos de cables a los Racks, UPS, etc.
- Incluir paneles perforados para paso del flujo aire acondicionado en una cantidad de 18 Unidades.
- Incluir rampa de acceso para alcanzar el nivel del elevado del Data Center
- El Distribuidor deberá calcular la cantidad de piso falso requerido incluido los desperdicios según los datos tomados en la inspección obligatoria en sitio.

### 8.6 PUERTAS

Se requiere un control de seguridad e incendios en el área del Data Center para lo cual se prevé que la primera barrera de acceso o salida a dicha dependencia cuente con características propias para este tipo de instalaciones y que permita el control de la propagación del fuego proporcionando a la vez seguridad física contra accesos no autorizados.

## 9. CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 9.1 MARCO

El marco será realizado en doble ángulo de acero, para impedir el paso del humo o cualquier líquido inflamable. El marco será empotrado en el agujero de la pared, mediante unión soldada a varillas conectadas a la estructura de la edificación

### 9.1 HOJA

La hoja de la puerta se fabricará en 2 planchas de acero de 2 mm de espesor, colocadas una en el frente y otra en la parte posterior, protegiendo el recubrimiento contra fuego.

El recubrimiento contra fuego, deberá al menos constar de 2 planchas de material termo-aislante de 8mm. Pegadas a las planchas de acero en el interior de la puerta; además lana de vidrio de 25mm resistente a 1000 grados F; Bajo esta construcción, la puerta es Contra fuego una hora a 900 grados F.

El plegado del batiente deberá estar diseñado para evitar el paso del humo y llamas, entre la hoja y el cerco, utilizar un empaque de Polipropileno cuya composición química ha sido diseñada para efectos de temperatura y humo.

La hoja se conectará al marco por medio de dos o tres bisagras especiales en acero de 1"de diámetro x 6cm. de largo, de acero con suficiente resistencia para el peso y con rodamiento alemán SKF para evitar la fricción.

## 10. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES

### 10.1 SEGURIDAD ANTIFUEGO: ENTRADA DATA CENTER

- Hoja de 1m x 2,15 m de alto con cerradura eléctrica.
- Incluye brazo de auto retorno.
- Construida en estructura metálica y forrada con tol de 2mm, cortafuego.
- Debe contener internamente material termoaislante para resistir hasta 1000 F por 1 hora.
- Debe tener bisagras especiales de acero de 1” de diámetro x 6 cm de largo, con rodamientos para evitar fricción.
- Debe incluir mirilla con vidrio antibalas de 30x30 cm y 25mm de espesor

### 10.2 SEGURIDAD ANTIFUEGO: SALIDA DE EMERGENCIA DATA CENTER

- Hoja doble para un ancho total de de 1,30m x 2,15 m de alto con cerradura eléctrica. (hoja semifija de 0,3m x 215m y hoja batiente de 1,0m x 2,15m)
- Incluye barra anti pánico mecánica en la hoja batiente
- Incluye brazo de auto retorno.
- Construida en estructura metálica y forrada con tol de 2mm, cortafuego.
- Debe contener internamente material termoaislante para resistir hasta 1000 F por 1 hora.
- Debe tener bisagras especiales de acero de 1” de diámetro x 6 cm de largo, con rodamientos para evitar fricción

### 10.3 SEGURIDAD ANTIFUEGO: SALIDA DE EMERGENCIA SALA DE MONITOREO PRINCIPAL

- Hoja de 1m x 2,15 m de alto con cerradura eléctrica.
- Incluye barra anti pánico mecánica.
- Incluye brazo de auto retorno.
- Construida en estructura metálica y forrada con tol de 2mm, cortafuego.
- Debe contener internamente material termoaislante para resistir hasta 1000 F por 1 hora.
- Debe tener bisagras especiales de acero de 1” de diámetro x 6 cm de largo, con rodamientos para evitar fricción.

### 10.4 MONITOREO, SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE ALARMAS.

Dentro de las funcionalidades del Data Center, se requiere un sistema de monitoreo de las diferentes variables que se manejan dentro del mismo. Se deben cubrir las diferentes variables que se deben monitorear o vigilar dentro del Centro de Cómputo y que entre otras se cuentan:

- Alarmas de diferentes equipos de infraestructura (UPS, PDU´s, Aire Acondicionado, control de accesos racks, conmutadores automáticos,

- Temperatura y humedad en diferentes puntos del Data Center
- Nivel de flujo de aire
- Detección de líquidos o humedad bajo piso falso
- Nivel de ruido acústico
- Video vigilancia
- Contactos secos para alarmas que no sean posible integrar a la plataforma IP/SNMP

Para lo anterior, se requiere un **Sistema de Vigilancia de Alarmas del Data Center** para monitoreo de las diferentes variables de a ser vigiladas de entre las cuales se integran equipos y sistemas que pos si mismos generan información útil para el usuario

## 10.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES SISTEMA DE VIGILANCIA DE ALARMAS DATA CENTER

- Admite hasta 4 cámaras compactas externas, 12 sensores compactos y hasta 78 sensores universales.
- Contactos de entrada adaptables.
- Monitoree las condiciones desde dispositivos externos.
- Relés de salida personalizables.
- Controla la salida desde dispositivos externos a través de relevos de salida.

### 10.5.1 DISPONIBILIDAD

- Monitoreo de acceso
- Que detecte el acceso de personal no autorizado a través de interruptores de puerta

### 10.5.2 CONTROL AMBIENTAL

- Evita las fallas de los equipos a causa de una amplia gama de condiciones ambientales que representan amenazas.

### 10.5.3 VIGILANCIA

- Detecte y registre el movimiento para poder combinar el registro visual con una alerta ambiental o de acceso, lo que acelerará el análisis de causas raíz.

### 10.5.4 NOTIFICACIÓN DE FALLAS

La notificación de eventos en tiempo real minimiza los tiempos de respuesta ante situaciones críticas de la infraestructura física. Permite a los administradores del área informática reducir el tiempo medio de reparación, mejorar la eficiencia y maximizar el tiempo productivo.

### 10.5.6 AGILIDAD

- Umbral ajustable.
- Personalice las definiciones de umbrales (umbrales múltiples por sensor, programación, niveles de gravedad) según sus necesidades.

## 11. POLÍTICAS DE ESCALAMIENTO PERSONALIZADAS

- Las alertas se administran en función de sus políticas de escalamiento y se reciben en diversos formatos.

### 11.1 COSTO TOTAL DE PROPIEDAD

- Accesible a través de un explorador Web
- Ver la interfaz del usuario con un navegador. Proporciona acceso rápido desde cualquier punto de la red.
- Almacenamiento de videoclips en función de eventos
- El hecho de que los videos se almacenen ante la detección de movimientos o la recepción de alertas permite ahorrar espacio de almacenamiento y ancho de banda si se los transmite a través de una WAN.

### 11.2 PROTECCIÓN

- Seguridad de contraseña
- Protección de contraseña seleccionable por el usuario.

### 11.3 MANEJABILIDAD

- Se integre con sistemas superiores de gestión de alarmas disponibles en los otros centros de cómputo del Centro de Control Hidrocarburífero.
- Plataforma para administración y monitoreo escalable que brinda monitoreo de dispositivos en tiempo real y notificación instantánea de eventos.

### 11.4 APLICACIÓN CLIENTE ADVANCED VIEW

- La rica interfaz del dispositivo ofrece alertas históricas, gráficos y configuración.
- Compatible con sistemas de gestión empresarial
- Administre sus dispositivos DISPONIBLES con un único sistema, enviando capturas SNMP (eventos) al sistema de administración de redes que prefiera.
- Visualización de alertas
- Revise las alertas y establezca relaciones entre ellas fácilmente. Dote las alertas de contexto adjuntándoles videoclips, gráficos y mapas.

## 12. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES SISTEMA DE VIGILANCIA DE ALARMAS DATA CENTER

- Sistema de Monitoreo modular que incluya vigilancia de parámetros ambientales, Video, contactos secos, entradas universales.
- Equipado para 12 contactos secos para monitoreo de alarmas de otros equipos y con capacidad de crecimiento
- Equipado con 4 sondas integradas de temperatura y humedad y con capacidad de crecimiento
- Equipado 2 sonda de detección de agua bajo piso falso y con capacidad de crecimiento
- 1 sonda de detección de vibración.
- 3 Cámaras de video con resolución de  y 30 cuadros por segundos

- Alarma de puertas abiertas del Data Center.
- Alerta visual mediante luces estroboscópica de presencia de alarmas
- Almacenamiento de datos.
- Comunicaciones IP/SNMP, en red.
- Capacidad de envío de mensajes a celular.
- Hardware montable en rack de 19”.
- Incluye instalación del hardware en el Rack de Comunicaciones con los cables de interconexión a equipos.
- Cables de interconexión de equipos Aires Acondicionados, UPS, sistema de detección de incendios, puertas, sondas integradas.

**12.1 RACKS METÁLICO CERRADO DATA CENTER**

- Cantidad: 4
    - ✓ 4 racks anchos de 750mm
- Incluye paneles laterales, techo, puerta frontal y posterior con llave única, ruedas y patas niveladoras de piso.
- Dimensiones: Alto=1991 mm, ancho=750 mm, profundidad=1070 mm.
- 42 U para equipos estándar de 19”.
- Cumple EIA-310-D.
- Grado de protección IP20.
- Paneles laterales desmontables en dos partes
- Cada rack debe incluir un control de acceso propio de fábrica con tarjeta de aproximación.
- Presentar certificados de fábrica de cumplimiento de normas (EIA-310-D) y calidad ISO.
- Bastidores numerados.

- En los racks de 750mm incluir organizadores verticales y tapas pasa cables.
- Soporte de peso 1300 Kg.
- Manuales de usuario.

### 12.2 CONTROL DE ACCESO PARA RACK

Para los racks requeridos se solicita un sistema de control de acceso del mismo fabricante del Rack que permita discriminar la apertura de las puertas según la presentación de una tarjeta de aproximación frente a la cerradura frontal o posterior.

- Cantidad: 4
- Que registre tarjetas de proximidad para personas determinadas.
- Permita administración de alarmas basadas en el ingreso forzado a un rack.
- Permita que personas autorizadas accedan a los equipos mediante un sistema de autenticación con tarjetas de proximidad.
- Permita el acceso a los equipos en períodos de tiempo específicos para cada tarjeta de proximidad configurada.
- Que identifique el momento exacto en que se producen los eventos que conducen a un incidente y la secuencia en que ocurren con la memoria de eventos.
- Que pueda anular el acceso electrónico mediante un dispositivo de protección (hard key-Llave) para situaciones de cortes de tensión y mantenimiento.
- Que proporcione simplicidad en sesiones de Telnet, SCP o SSH para posibilitar la gestión remota.
- Que se pueda visualizar la interfaz del usuario con un explorador. Y acceso veloz desde cualquier punto de la red.
- Que el software disponga de una opción de "sólo lectura" para el usuario le permite compartir el acceso sin riesgo de que se introduzcan cambios no autorizados en la configuración de los sistemas.
- Que disponga de protección de contraseña seleccionable por el usuario

### 12.3 PDU PARA RACK

- PDU (120Vac)
  - ✓ Cantidad 12
  - ✓ Entrada NEMA L5-20 P a 120 V 20 A.
  - ✓ Salida 24 tomas, NEMA 5-20 R.
  - ✓ Para instalación vertical en la parte posterior del rack.
  - ✓ De la misma procedencia del fabricante del rack.

- PDU (220Vac)
  - ✓ El Distribuidor deberá determinar, de acuerdo a la inspección en sitio e información requerida al MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES, la cantidad de PDU´s especiales a 220Vac para conexión de servidores existentes.

### 12.4 BANDEJA FIJA PARA RACK DE 19”

- Cantidad: 6
- Soporta 250 lbs.
- Soporte en los cuatro bastidores.
- De la misma procedencia del fabricante del rack.

### 12.5 CONMUTADORES AUTOMÁTICOS PARA REDUNDANCIA DE ENERGÍA DE UPS

- Cantidad: 6
- Montable en rack de 19”.
- Capacidad: 15 A, 120 V.
- 2 entradas de alimentación NEMA 5-15 in.
- Multitoma integrada de 8 tomas NEMA 5-15 para salida común.
- Interface de comunicaciones IP/SNMP.
- Del mismo fabricante que el Rack

### 12.6 ILUMINACIÓN

- Luminarias fluorescentes para techo falso de 120 x 60 cm para área del Data Center.
- Balasto electrónico 3x32Watts.
- Difusor parabólico.
- De acuerdo al contrato de provisión ya en ejecución, se dispone al momento de 8 luminarias; por lo que se solicitan 4 luminarias adicionales en este proceso para completar la iluminación del DATA CENTER.

### 12.7 CABLEADO ESTRUCTURADO ENTRE RACKS

- Uso de bandejas metálicas bajo el piso falso para las instalaciones de cableado estructurado.
- Instalación de 12 puntos de red categoría 6A en cada Rack de equipos reflejado a dos racks de Comunicaciones LAN (total 24 puntos por rack).
- Instalación de 10 puntos dobles de red categoría 6A bajo piso falso para equipos de infraestructura reflejados a dos racks de Comunicaciones LAN.
- Se debe contemplar uso de jacks, face plate, cajetines, patch panel, patch cords, etc. Los puntos deberán ser certificados con un equipo certificador profesional de cableado estructurado.
- Instalación de 6 puntos dobles de conexión LC para fibra óptica 50/125u 10GHz con sistema preconectorizado. Esto se duplica a ambos racks de LAN por lo que se tendrán 12 puntos dobles de FO en cada RACK de servidores y 12 puntos dobles para cada rack de Comunicaciones reflejados en ambos racks de Core.

## 13. OBRAS CIVILES

- Se requieren de dos (2) letreros de señalización de “EXIT”, también, iluminación mediante LEDS, el cuerpo del letrero es de plástico termo-formado, contiene dos placas marcadas EXIT, y los iconos de señalización de dirección pueden ser removidos o reinsertados para futuros reubicaciones de los letreros; pueden ser también de acrílico transparente, tipo decorativo. La

batería interna es de NI-Cd recargable para un tiempo de respaldo al menos de 90 minutos. Puede ser montada directamente en la losa o colocada también en las paredes siempre en forma vertical.

- Se requiere de cuatro (4) Luminarias de emergencia a ser instaladas dentro del Data Center compuestas por dos focos direccionables y baterías para inicio de iluminación en caso de corte de energía normal. Deberá disponer de sello UL.

- Para toda el área del Data Center se requiere la instalación de un sistema de Techo falso modular compuesto por dos capas similares de tal forma que se constituya un plenum de retorno de aire caliente a ser manejado por las unidades de aire acondicionado de precisión. La primera capa de techo falso deberá ser completa y sellada en los paneles por medio de pegamento y la segunda capa de techo falso será modular con paneles 60x60 retardante al fuego. En esta segunda capa se instalarán las luminarias y rejillas de retorno de aire caliente

## 14. CONTROL DE ACCESOS

Para la puerta principal de acceso al Data Center, se solicita un sistema de control de acceso que utilice la combinación de lectura de huella digital y tarjeta de aproximación para el ingreso y tarjeta de aproximación para la salida

El sistema deberá disponer de tarjetas de aproximación compatibles con el sistema de control de acceso para apertura de las puertas de los racks de equipos

### 14.1 Características

- 1 controladora con interfaz Ehernet.
- 1 lectoras de proximidad. Combinado con huella digital (Biométrico)
- 1 Lectora de proximidad para salida
- Fuente de poder.
- Cerradura electromagnética.
- Instalación y puesta en marcha del control de accesos que incluya:
    - ✓ Integración de las controladoras a la red LAN.
    - ✓ Entrega de 15 tarjetas de proximidad.

- ✓ Software de gestión. Especificar funcionalidades.
- ✓ Cables de interconexión.
- ✓ Alimentación eléctrica de controladores.
- ✓ Breakers de interconexión.
- ✓ Cajetines eléctricos de conexión 120 V, 60 Hz.
- ✓ Interconexión de cerraduras electromagnéticas y baterías de respaldo.
- ✓ Cable de comunicaciones con PC.

## 15. SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Se especifica instalar un sistema automático de detección y extinción de incendios que utilizando gas ecológico se garantice resultados de protección reales. El sistema debe garantizar la vida de cualquier ocupante que por cualquier circunstancia quede dentro del recinto al momento de la emisión del gas así como garantizar la continuidad de la operación de los equipos una vez superada la emergencia.

El diseño y puesta en marcha de la solución deberá ser realizada por una empresa especializada, de amplia y garantizada trayectoria que realice un trabajo integral para dotar al Centro de Cómputo de lo siguiente:

- Un sistema de detección y extinción de incendios a base de un agente extintor limpio de alta eficiencia, mismo que debe garantizar la vida de las personas que se encuentren en el Centro de Cómputo el momento de activación del sistema.

### 15.1 CARACTERÍSTICAS

- Cantidad: 1. Instalado en el área de Data Center.
- El sistema debe ser de reciente tecnología y aprobado UL/FM Diseño hidráulico mediante software aprobado del fabricante listado UL y aprobado FM, el cual debe ser presentado en la propuesta.
- Especialmente diseñado para áreas críticas, no daña equipos, personas ni el medio ambiente, sin necesidad de interrupción de la operación de los equipos en caso de descarga.
- Sistema diseñado para saturar el volumen en una concentración del 8% según NFPA 2001. Agente limpio HFC 125.

- Saturación en menos de 10 segundos y más de 6 segundos.
- Diseñado para funcionamiento a la altura de 2800 msnm.
- La ubicación del tablero central de control del sistema debe ser localizada a un lado de la puerta de acceso principal al DATA CENTER para poder interactuar con el sistema lo más cerca posible al riesgo que se protege
- Los dispositivos de iniciación de alarma deben ser adecuados para los ambientes donde operarán y con capacidad para reportar averías del sistema.
- El tablero central de control debe tener capacidad para el manejo de detección, alarma, descarga y aborto de agentes de extinción, así como también suficientes funciones auxiliares de entradas y salidas digitales o analógicas.
- Todos los dispositivos del sistema deben ser adecuadamente identificados para su rápida localización en caso de emergencia.
- Los dispositivos de detección como extinción deben estar ubicados, bajo el piso falso, sobre el techo falso y en el área de equipos del Centro de Cómputo.
- El sistema debe ser escalable e incluir dispositivos direccionables de tal forma que se pueda ampliar el sistema al incluir más componentes dentro de un mismo canal de comunicaciones entre sus componentes.
- El sistema deberá tener la capacidad de manejar varios tipos de riesgos con extinción independiente en cada uno
- Las áreas a proteger en Centro de Cómputo en Quito serán:
    - Área de servidores

**a. Sistema de detección.**

- Panel de control tipo Direccionable listado UL y aprobado FM.
- Control en zona secuencial y/o cruzada de detectores de humo.
- Descarga de agente controlado por microprocesador.
- Sistema de autodiagnóstico de errores y fallas, display alfanumérico y leds de indicación de status.
- Debe incluir baterías de respaldo.
- Detectores direccionables fotoeléctricos de bajo perfil y alta eficiencia que deberán ser distribuidos estratégicamente. Se debe especificar los sitios de ubicación.
- 1 sirena con luz estroboscópica.

- 1 campana.
- 1 Pulsador manual de descarga.
- 1 Pulsador manual de aborto.
- Rótulos de señalización de acuerdo a norma NFPA 2001.

**b. Sistema de extinción.**

- Cilindro contenedor de agente limpio Gas Ecológico HFC125 para el volumen del área de Data Center..
- Kit de activación.
- Kit de anclaje.
- Nanómetro indicador de presión.
- Toberas de disparo de gas para piso falso y área de equipos.

La instalación debe incluir:

- Instalación del sistema tubería Cedula 40.
- Módulos de actuación y control direccionables
- Accesorios de soporte y anclaje.
- Interconexión entre los sistemas de detección y extinción.
- Memoria de cálculo isométrico con cálculo hidráulico del sistema.
- Toda la instalación se realiza siguiendo las normas NFPA que rigen estos sistemas. El cálculo se realiza mediante software de fábrica aprobado.

## 16. SISTEMA ELÉCTRICO DATA CENTER

Se requiere, dentro de este proceso, contratar la construcción de la red eléctrica de distribución de energía regulada en el interior del Data Center del Centro de Gestión Hidrocarburífera del Ministerio de Recursos Naturales no Renovables de entre lo cual se requiere:

- Provisión de un tablero eléctrico general a ser ubicado dentro del Data Center y desde el cual se proporcionará energía eléctrica al Sistema UPS, Aire Acondicionado de Precisión, iluminación y tomas Normales al interior del Centro de Cómputo
- Contratar la construcción de la red eléctrica de distribución de energía regulada en el interior del data center.

- Implementar las acometidas eléctricas de alimentación a los sistemas UPS y de Aire Acondicionado de Precisión.
- Proveer de un sistema de protección contra eventos transitorios TVSS para el sistema eléctrico del Centro de Cómputo.

## 16.1 CARACTERÍSTICAS

- Provisión de un tablero de distribución de energía normal para alimentación de los aires acondicionados, Alimentación a los sistemas UPS-PDU, alimentación a los sistemas de iluminación, iluminación de emergencia, letreros de salida y tomas normales dentro del Data Center.

    - Gabinete tipo doble fondo construido con lámina de acero de un espesor de 1.5 mm. Mínimo, puerta frontal con cerradura, acabado con pintura esmalte o Epoxi poliéster, aplicada en forma electrostática y secada al horno a 200 C, color beige ANSI No. 49, previo a un tratamiento de fosfatizado para evitar la corrosión.
    - La entrada o salida de cables, serán de forma que no existen conductores vistos, las perforaciones realizadas deberán tener protección (preferentemente caucho en U) a fin de evitar daños en los conductores.
    - Deberá utilizarse sistemas de barras de al menos 450 A para distribución
    - Al interior del tablero, todos los conductores deberán guiarse a través de canaletas metálicas ranuradas de dimensiones adecuadas
    - El sistema de barras debe contar con identificación utilizando codificación de colores verde (tierra9, blanco (neutro), y para fases: rojo, amarillo y azul.
    - Todos los gabinetes deberán ser adecuadamente aterrizados con cable de al menos 6AWG Cu.

- Habilitación de acometidas para el sistema de aire acondicionado.

- En el tablero de distribución nuevo a instalar en el centro de gestión, colocar tres disyuntores térmicos trifásicos como protección para cada evaporadora y tres breaker para protección de cada condensadora con capacidad recomendada por el fabricante del sistema de aire acondicionado de precisión.
- El dimensionamiento de los alimentadores para la evaporadora debe ser como lo recomienda el fabricante.
- El dimensionamiento de los alimentadores para la condensadora debe ser como lo recomienda el fabricante.

- Habilitación de acometidas para el sistema UPS's y distribuidor de energía PDU.
- Instalar dos acometidas una para cada UPS, considerar que son dos UPS de 80 KW.
  - Instalar una acometida para sistema UPS-PDU de 80 KW. Con su respectivo breaker de protección
  - El dimensionamiento de los alimentadores para la entrada y salida de energía a los UPS debe ser como lo recomienda el fabricante.

- Instalación de un multímetro digital para medición de parámetros eléctricos generales de consumo del Data Center.

- Instalación de extensiones de alimentación para los Racks de equipos

  - Se solicitan al menos dos extensiones eléctricas para los racks de equipos de acuerdo al sistema de UPS en redundancia Distribuida
  - Para las extensiones eléctricas del sistema UPS, se utilizará cable flexible No. 12 AWG, 10AWG o el requerido de acuerdo al requerimiento de potencia de cada rack. Se deben observa códigos de colores: rojo fase, blanco neutro, verde tierra para circuitos de 15-30 amperios.

  - Para proteger los circuitos de distribución se colocarán breakers monofásicos de 20 amperios y breakers de 30 amperios.
  - En total se requiere de al menos 18 extensiones eléctricas 9 proveniente de cada BUS UPS.
  - Los racks de LAN requieren extensiones 120 VAC 20 Amps y 220 VAC 30 Amps
  - Los Racks de Cableado y Telefonía requieren extensiones de 120 VAC y 20 Amps de capacidad
  - Los racks de servidores requieren extensiones de 120 VAC dos por cada uno
  - Adicionalmente en el Rack Blade y Storage se requieren de dos extensiones de 220 Vac de 30 o 50 Amps

- Todas las extensiones eléctricas deberán utilizar tomas de seguridad tipo NEMA
- El Distribuidor deberá presentar su propuesta incluyendo el sistema de iluminación para el Data Center. La iluminación deberá realizarse con lámparas adecuadas para la aplicación y realizando el estudio y cálculo de luminosidad respectivos.
- Tomacorrientes normales para servicio dentro del Data Center.
- Elaboración y ejecución de un plan de capacitación al personal de MRNNR encargado de estas funciones para su correcta operación.

## 17. PROTECCIÓN ELÉCTRICA CONTRA TRANSITORIOS.

- ✓ TVSS trifásico de 120 KA.
- ✓ Voltaje de operación 208/120 Vac 3PH+N+GND
- ✓ Modos de protección L-N, L-G, N-G, L-L
- ✓ Tiempo de respuesta menois a 0,5 nano segundos
- ✓ Reducción de ruido EMI/RFI -50dBa
- ✓ Leds de indicación de estado
- ✓ Contador de eventos
- ✓ Contactos secos para monitoreo de alarmas
- ✓ Cumple UL 1449
- ✓ Cumpla CUL, CE, ISO 9001, ANSI/IEEE C62.41 cat C3

## 18. SISTEMA UPS OFICINAS

Para el Centro de Control Hidrocarburífero, se solicita la provisión de dos (2) Unidades UPS de 30KVA para conexión paralelo Redundante o Capacitivo según el nivel de carga instalado en el tiempo.

Para este efecto se deberá considera la provisión de un tablero eléctrico de control de ambos UPS y su conexión en paralelo y de un distribuidor de energía que contemple las protecciones termo magnéticas para alimentación de los subtableros de distribución por piso.

Se deberá también contemplar las acometidas eléctricas a cada subtablero y el subtablero propiamente dicho.

El calibre de cables, la canalización, los breakers termo magnéticos deberán cumplir estándares locales e internacionales en instalaciones de baja tensión. La canalización de acometidas, alimentadores a UPS´s deberá ser metálica con los accesorios de anclaje y conexión compatibles. No se permitirán empalmes en cables.

Los cables deberán estar de acuerdo a lo que el fabricante del sistema UPS recomiende y estos serán del tipo Superflexibles

Se necesitan dos (2) unidades UPS de 30KVA conectados en paralelo para lo cual se deberá considerar los accesorios necesarios que permitan esta interconexión; cada UPS deberá ser de tecnología ON-LINE doble conversión que cuente con sus respectivas baterías internas y se base en un diseño amigable al usuario de tecnología escalable especialmente en baterías.

EL sistema UPS deberá contar con corrección de factor de potencia a la entrada, regulación de frecuencia y voltaje a la salida, recarga de baterías con compensación de temperatura y deberá contar con un sistema de bypass automático y manual.

Las baterías deberán ser de fábrica incluidas dentro de la unidad UPS y del tipo modulares para recambio en caliente sin apagar la unidad UPS.

Se deberá disponer de puertos de interface RS232 y tarjeta de comunicaciones Ethernet para acceso Web/SNMP.

**ESPECIFICACIONES TÈCNICAS DE CADA UPS 30KVA**

**(2 UNIDADES)**

**Salida**

Capacidad de Potencia de Salida 24 kW / 30 kVA

Tensión de salida nominal 120V,208V,208V 3PH

Tensión de salida Configurable para 208 y 220V - 3 fase

Eficiencia con carga completa 93.30%

Distorsión de tensión de salida: Menos que 5% con carga completa

Frecuencia de salida (sincronizada a red eléctrica principal) 57 - 63 Hz, 60 Hz nominal

Slew Rate 1Hz/seg

Factor de cresta ilimitado

Factor de potencia permitida a la carga 0,5 lead – 0,5 Lag

Tipo de forma de onda sinusoidal

Conexiones de salida (1) Hard Wire 5-wire (3PH + N + G)v(1)

I2T (KA) 30 KAIC

Funcionamiento con sobrecarga: 60 segundos @ 125% y 30 segundos @ 150%

**Entrada**

Bypass interno, estático y manual

Entrada de voltaje 208V 3PH

Frecuencia de entrada 40 - 70 Hz

Tipo de enchufe Hard Wire 5-wire (3PH + N + G)

Variación de tensión de entrada para operaciones principales 165 - 240V

Otras tensiones de entrada 220 Va

Distorsión armónica total de entrada: menos que 5% a plena carga

Tipo de protección de entrada requerida breaker de 3 polos

**Baterías y autonomía**

Tipo de batería sellada de plomo-Acido con electrolito suspendido: a prueba de filtración; libres de mantenimiento.

Baterías Modulares para recambio en caliente "HOT SWAP"

Tiempo típico de recarga 5 hora(s)

Tensión nominal de baterías +/-192 V

Voltaje de descarga de baterías +/-154 V

Duración típica de reserva a media carga 18,3 minutos (12000 Vatios)

Duración típica de reserva con carga completa 5.5 minutos (24000 Vatios)

**Comunicaciones y manejo**

Puerto de interfaz DB-9 RS-232,

Puerto de comunicaciones Ethernet, compatible con SNMP, IP, Modbus

Panel de control Estatus multifuncional LCD y consola con control

Alarmas audibles y visibles priorizadas por severidad, retardor configurables

**Ambiental**

Ambiente operativo 0 - 40 °C

Humedad relativa de operación 0 - 95%

Ruido audible a 1 metro de la superficie de la unidad 54.00 dBA

Disipación térmica en línea 6305.00 BTU/hora

Clase de protección NEMA 1

**Conformidad**

Aprobaciones En la lista de cUL,CE,EN 50091-2,EN/IEC 62040-2,EN/IEC 62040-3,EN/IEC 62040-1-1,FCC Part 15 Clase A,ISO 14001,ISO 9001,UL 1778

**Cumplimiento Adicional por parte del Distribuidor**

Experiencia por lo menos 5 años en trabajos similares

Certificados de clientes que hayan recibido servicios similares al solicitado

Carta de fábrica que acredite la distribución en el Ecuador de la marca ofertada

Certificados de capacidad técnica de la empresa Distribuidora emitidos por el fabricante para el modelo UPS ofertado.

**19. SWITCH GARITA EXTERIOR**

Para el Centro de Control Hidrocarburífero, se solicita la provisión de un (1) SWITCH que se ubicará en la Garita del Guardia, dicho equipo debe ser

compatible con el administrador del sistema que se va a implementar en dicho edificio.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SWITCH (1 UNIDAD)**

| **Parámetro** | **Valor** | |
|---|---|---|
| Número de puertos | 24 puertos 10/100 con PoE + 2 uplinks dual-purpose | |
| Switching Fabric | 16 Gbps | |
| Forwarding Rate | 6.5 Mpps (con paquetes de 64 bytes) | |
| Memoria DRAM por defecto | 64 MB | |
| Memoria Flash por defecto | 32 MB | |
| Direcciones MAC configurables | Hasta 8000 | |
| Dimensiones (Alto x Ancho x Profundidad) | 4.4 x 44.5 x 33.2 cm | |
| Condiciones Normales de Operación | -5°C - +40°C | |
| Tiempo promedio antes de falla (MTBF) | 243,277 horas | |
| Consumo Máximo de Potencia | 470 W, 1603 BTUs por hora. | |
| Ruido Acústico | 48 dBa | |

| | |
|---|---|
| Estándares Soportados | ● IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol<br>● IEEE 802.1p CoS Prioritization<br>● IEEE 802.1Q VLAN<br>● IEEE 802.1s<br>● IEEE 802.1w<br>● IEEE 802.1x<br>● IEEE 802.1AB (LLDP)<br>● IEEE 802.3ad<br>● IEEE 802.3af<br>● IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only)<br>● IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports<br>● IEEE 802.3 10BASE-T specification<br>● IEEE 802.3u 100BASE-TX specification<br>● IEEE 802.3ab 1000BASE-T specification<br>● IEEE 802.3z 1000BASE-X specification ●100BASE-BX (SFP)<br>● 100BASE-FX (SFP)<br>● 100BASE-LX (SFP)<br>● 1000BASE-BX (SFP)<br>● 1000BASE-SX (SFP)<br>● 1000BASE-LX/LH (SFP)<br>● 1000BASE-ZX (SFP)<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1470 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1490 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1510 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1530 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1550 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1570 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1590 nm<br>● 1000BASE-CWDM SFP 1610 nm<br>● RMON I and II standards<br>● SNMPv1, SNMPv2c, and SNMPv3 |

### 19.1 RACK GARITA EXTERNA

Para el Centro de Control Hidrocarburífero, se solicita la provisión de un (1) RACK que se ubicará en la Garita del Guardia.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RACK (1 UNIDAD)**

**Rack metálico de pared cerrado**

- Procedencia Nacional.
- Gabinete abatible 12Ur.
- Color Negro.
- Dimensiones 24”x24”x20”.
- Puerta Frontal con llave.
- Ventana de plexiglass.
- Cuerpo Intermedio abatible.
- Tamaño del bastidor 19”

**PDU 1UR (HORIZONTAL) 20A 120VAC**

Para el Centro de Control Hidrocarburífero, se solicita la provisión de un (1) PDU 1UR que se ubicará en el rack de la Garita del Guardia.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PDU (1 UNIDAD)**

- Entrada L5-20 P 120V 20 A.
- Salida 10x NEMA 5-20R.
- Procedencia Norteamericana.

**20. PATCH PANEL CATEGORIA 6A**

Para el Centro de Control Hidrocarburífero, se solicita la provisión de un (1) PATCH PANEL que se ubicará en el rack de la Garita del Guardia.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PATCH PANEL (1 UNIDAD)**

- Categoría 6A procedencia Norteamericana.
- Modular 24 puertos.
- Ocupa 1Ur.
- Jacks CAT 6A color negro.
- Este Patch Panel debe de ser inteligente y debe acoplarse a la tecnología de cableado estructurado que se va a implementar en Centro de Control Hidrocarburífero.

### 20.1 METODOLOGÍA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto será ejecutado utilizando la metodología de gestión de proyectos, por lo que el Distribuidor deberá presentar en su equipo de trabajo personal con certificación.

### 20.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **Beneficiario(s) del proyecto:** El Centro de Control Hidrocarburífero
- **Dirección:** La Armenia Vía Valle de los Chillos, Barrio la Hospitalaria calle Estadio y Charles Darwin
- **Tipo de adquisición**: Bienes y Servicios
- **Palabras Claves**: Data Center.
- **Recurso Humano**: administradores con perfil de Ingenieros en Sistemas o Electrónicos.
- **Experiencia**: mínimo de 3 años en administración de Data Centers.
- **Cursos o Certificaciones**: empresas certificadas que abalicen la transferencia de conocimientos.

# 5 CAPITULO V

## 5.1 Conclusiones

Se adquirió y se implementó el Data Center con el dimensionamiento esperado.

Cumple con seguridad física y brinda gran disponibilidad de crecimiento modular.

El Data Center posee dimensionamiento, escalabilidad y crecimiento que a futuro podrá integrarse con otros a nivel Internacional, por hoy hay propuestas de empresas Gubernamentales que han solicitado centralizar sus Centros de Datos, tal así como Petroamazonas, Petroecuador, etc.

Se mejoró los tiempos de respuesta al realizar una videoconferencia multipunto en HD.

Se aumentó el nivel de eficiencia con el servidor CMA 4000 para multiconferencias.

Se procedió a la creación de Vlan´s para brindar prioridad al Ancho de banda de las soluciones IP, de acuerdo al crecimiento de usuarios.

## 5.2 Recomendaciones

- Elaborar un plan de seguridad contra desastres y manejo del Data Center
- Realizar capacitaciones constantes al personal nuevo que ingresa administrar todos los equipos, con el fin de brindar la mejor utilidad.
- Es indispensable realizar las respectivas actualizaciones de los equipos tanto del Data Center como los de Video Conferencia, para estar a la par de la tecnología que nunca se detiene.
- Brindar a los equipos el mantenimiento preventivo y correctivo respectivo, con el fin de evitar daños a futuro.

# 6 BIBLIOGRAFIA

Prof. Evelyn Dugarte, 2003, Creación del Data Center de la Universidad Central de Venezuela, **http://www.ucv.ve/organizacion/rectorado/Direcciones/direccion-de-tecnologia-de-informacion-y-comunicaciones/programas-y-proyectos/data-center.html**

Jayaram Mudigonda, April 2010, SPAIN: COTS data-center Ethernet for multipathing over arbitrary topologies, http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1402967

Gabriel Kliot, November 2011, Join-Idle-Queue: A novel load balancing algorithm for dynamically scalable web services, http://dl.acm.org/author_page.cfm?id=81100196533&coll=DL&dl=ACM&trk=0&cfid=73852446&cftoken=72377731

Alan Shieh, March 2011, Sharing the data center network, http://dl.acm.org/author_page.cfm?id=81100196533&coll=DL&dl=ACM&trk=0&cfid=73852446&cftoken=72377731

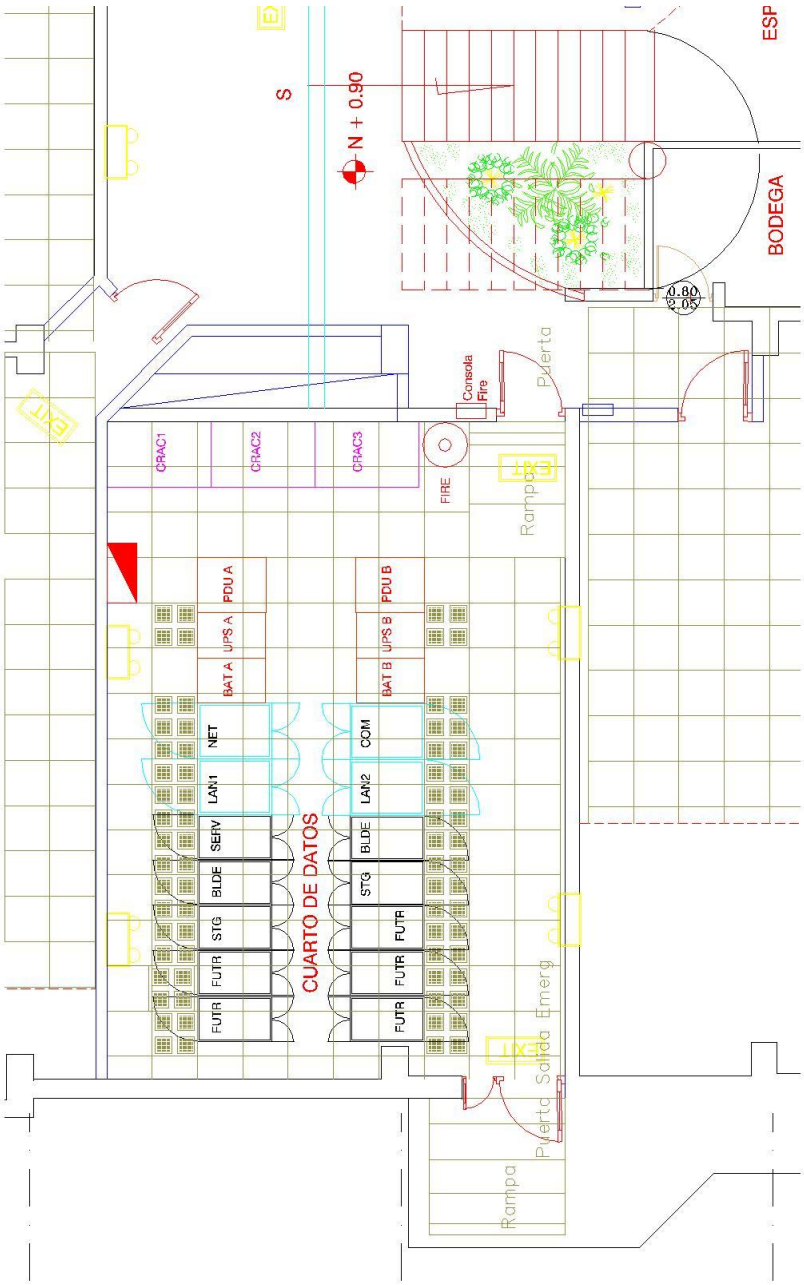
Jonathan González Fernández, mayo 2009, Data Centers: tendencias y seguridad, ftp://www.revista-ays.com/Revista/DocsNum32/Publica/Gonzalez.pdf

Carlos M. MORENO, **Caso de estudio: utilización de la videoconferencia,** http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/P549811.pdf

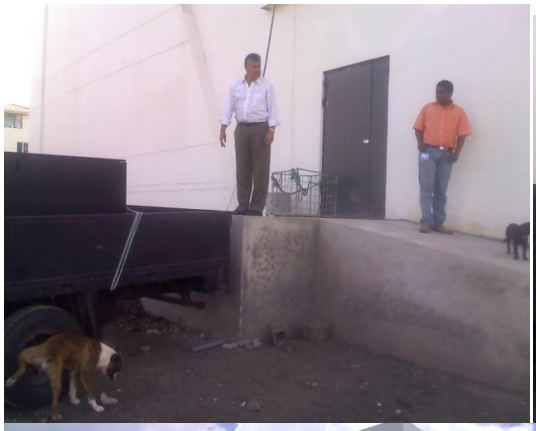
Cristina Cogoi, 2002, Videoconferencia y orientacion. Ámbitos de aplicación y ejemplos de buenas prácticas, http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=253315

BLÁZQIEZ, F. (cood): (2003), **La videoconferencia. Su utilización didáctica,** http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/defaa/descargas/tecnologia_educativa/la_videoconferencia.pdf

**ANEXO A (PLANOS)**



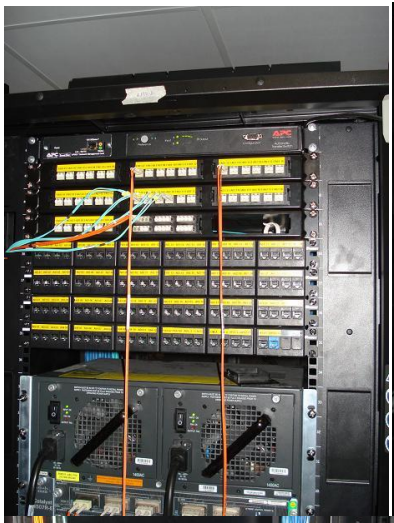
## ANEXO B (FOTOS DE CONSTRUCCION)

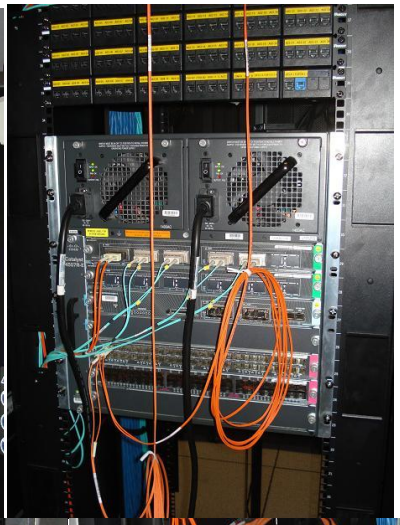


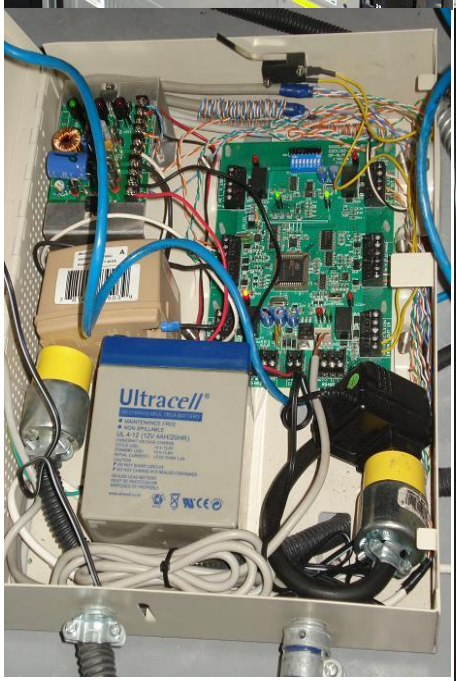





## ANEXO C (FOTOS ACTUALES)





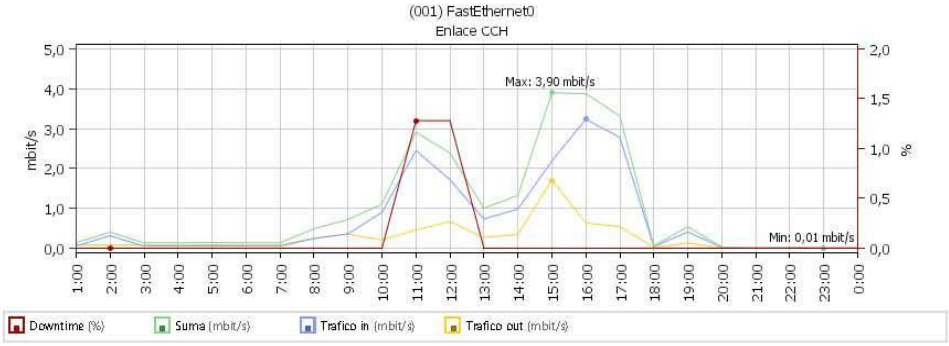

# ANEXO D (PRUEBAS CAIDAS DE ENLACE)



PAESSLER PRTG Network Monitor

Reporte para **(001) FastEthernet0**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plazo de tiempo de reporte: | 14/01/2011 0:00:00 - 15/01/2011 0:00:00 | | | | | |
| Tipo de sensor: | SNMP trafico (60 s Intervalo) | | | | | |
| Sonda, grupo, aparato: | Local probe > ENLACES CNT > Enlace CCH | | | | | |
| Estadisticas de tiempo disponible: | Disponible: | 99,896 % | [23h57m45s] | Falla: | 0,104 % | [1m30s] |
| Estadisticas de peticion: | Bueno: | 99,583 % | [1434] | Fallo: | 0,417 % | [6] |
| Promedio (Suma): | 1 mbit/s | | | | | |
| Total (Suma): | 9.743 MByte | | | | | |




| Fecha Hora | Suma (volumen) | Suma (velocidad) | Trafico in (volumen) | Trafico in (velocidad) | Trafico out (volumen) | Trafico out (velocidad) | Downtime | Cobertura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/01/2011 0:00:00 - 1:00:00 | 61 MByte | 0,14 mbit/s | 26 MByte | 0,06 mbit/s | 35 MByte | 0,08 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 1:00:00 - 2:00:00 | 173 MByte | 0,40 mbit/s | 135 MByte | 0,31 mbit/s | 38 MByte | 0,09 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 2:00:00 - 3:00:00 | 58 MByte | 0,14 mbit/s | 23 MByte | 0,05 mbit/s | 35 MByte | 0,08 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 3:00:00 - 4:00:00 | 58 MByte | 0,14 mbit/s | 23 MByte | 0,05 mbit/s | 35 MByte | 0,08 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 4:00:00 - 5:00:00 | 61 MByte | 0,14 mbit/s | 26 MByte | 0,06 mbit/s | 36 MByte | 0,08 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 5:00:00 - 6:00:00 | 58 MByte | 0,14 mbit/s | 23 MByte | 0,05 mbit/s | 35 MByte | 0,08 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 6:00:00 - 7:00:00 | 58 MByte | 0,14 mbit/s | 23 MByte | 0,05 mbit/s | 35 MByte | 0,08 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 7:00:00 - 8:00:00 | 211 MByte | 0,49 mbit/s | 105 MByte | 0,24 mbit/s | 106 MByte | 0,25 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 8:00:00 - 9:00:00 | 308 MByte | 1 mbit/s | 155 MByte | 0,36 mbit/s | 153 MByte | 0,36 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 9:00:00 - 10:00:00 | 476 MByte | 1 mbit/s | 387 MByte | 1 mbit/s | 89 MByte | 0,21 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 10:00:00 - 11:00:00 | 1.188 MByte | 3 mbit/s | 1.000 MByte | 2 mbit/s | 188 MByte | 0,46 mbit/s | 1 % | 99 % |
| 14/01/2011 11:00:00 - 12:00:00 | 972 MByte | 2 mbit/s | 700 MByte | 2 mbit/s | 272 MByte | 1 mbit/s | 1 % | 99 % |
| 14/01/2011 12:00:00 - 13:00:00 | 431 MByte | 1 mbit/s | 316 MByte | 1 mbit/s | 116 MByte | 0,27 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 13:00:00 - 14:00:00 | 569 MByte | 1 mbit/s | 420 MByte | 1 mbit/s | 149 MByte | 0,35 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 14:00:00 - 15:00:00 | 1.674 MByte | 4 mbit/s | 940 MByte | 2 mbit/s | 734 MByte | 2 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 15:00:00 - 16:00:00 | 1.663 MByte | 4 mbit/s | 1.389 MByte | 3 mbit/s | 274 MByte | 1 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 16:00:00 - 17:00:00 | 1.424 MByte | 3 mbit/s | 1.193 MByte | 3 mbit/s | 231 MByte | 1 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 17:00:00 - 18:00:00 | 27 MByte | 0,06 mbit/s | 17 MByte | 0,04 mbit/s | 11 MByte | 0,02 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 18:00:00 - 19:00:00 | 231 MByte | 1 mbit/s | 175 MByte | 0,41 mbit/s | 57 MByte | 0,13 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 19:00:00 - 20:00:00 | 13 MByte | 0,03 mbit/s | 9 MByte | 0,02 mbit/s | 4 MByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 20:00:00 - 21:00:00 | 6 MByte | 0,01 mbit/s | 2 MByte | < 0,01 mbit/s | 4 MByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 21:00:00 - 22:00:00 | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 6 MByte | 0,01 mbit/s | 4 MByte | 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 22:00:00 - 23:00:00 | 5 MByte | 0,01 mbit/s | 2 MByte | < 0,01 mbit/s | 3 MByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 14/01/2011 23:00:00 - 0:00:00 | 6 MByte | 0,01 mbit/s | 2 MByte | < 0,01 mbit/s | 4 MByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |

PAESSLER PRTG Network Monitor

Reporte para **(002) WAN_Armenia**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Plazo de tiempo de reporte: | 14/01/2011 0:00:00 - 15/01/2011 0:00:00 | | | | |
| Tipo de sensor: | SNMP trafico (60 s Intervalo) | | | | |
| Sonda, grupo, aparato: | Local probe > ROUTERS EQYSUM > ROUTER CCH | | | | |
| Estadisticas de tiempo disponible: | Disponible: | ? | [0s] | Falla: | ? [0s] |
| Estadisticas de peticion: | Bueno: | ? | [0] | Fallo: | ? [0] |
| Promedio (Suma): | No hay datos | | | | |
| Total (Suma): | No hay datos | | | | |


| Fecha Hora | Suma (volumen) | Suma (velocidad) | Trafico in (volumen) | Trafico in (velocidad) | Trafico out (volumen) | Trafico out (velocidad) | Downtime | Cobertura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14/01/2011 0:00:00 - 1:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 1:00:00 - 2:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 2:00:00 - 3:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 3:00:00 - 4:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 4:00:00 - 5:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 5:00:00 - 6:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 6:00:00 - 7:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 7:00:00 - 8:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 8:00:00 - 9:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 9:00:00 - 10:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 10:00:00 - 11:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 11:00:00 - 12:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 12:00:00 - 13:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 13:00:00 - 14:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 14:00:00 - 15:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 15:00:00 - 16:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 16:00:00 - 17:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 17:00:00 - 18:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 18:00:00 - 19:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 19:00:00 - 20:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 20:00:00 - 21:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 21:00:00 - 22:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 22:00:00 - 23:00:00 | | | | | | | | 0 % |
| 14/01/2011 23:00:00 - 0:00:00 | | | | | | | | 0 % |

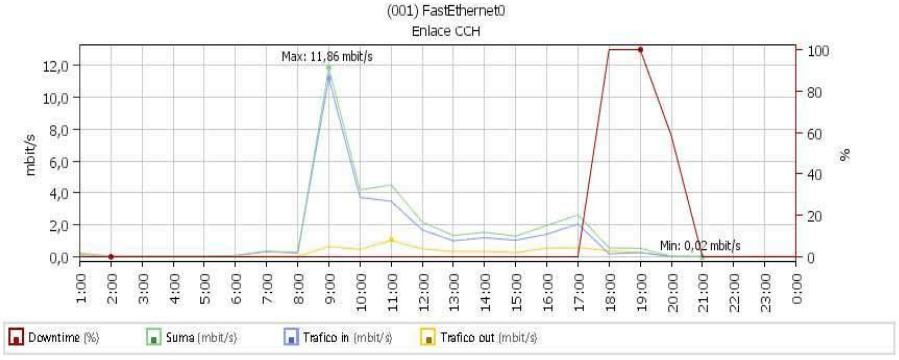
# ANEXO E (PRUEBAS DE REDUNDANCIA ISP DE ENLACE)



PAESSLER PRTG Network Monitor

Reporte para **(001) FastEthernet0**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plazo de tiempo de reporte: | 15/06/2011 0:00:00 - 16/06/2011 0:00:00 | | | | | |
| Tipo de sensor: | SNMP trafico (60 s Intervalo) | | | | | |
| Sonda, grupo, aparato: | Local probe > ENLACES CNT > Enlace CCH | | | | | |
| Estadisticas de tiempo disponible: | Disponible: | 96,027 % | [23h2m4s] | Falla: | 3,973 % | [57m11s] |
| Estadisticas de peticion: | Bueno: | 95,341 % | [1371] | Fallo: | 4,659 % | [67] |
| Promedio (Suma): | 1 mbit/s | | | | | |
| Total (Suma): | 14.396 MByte | | | | | |




| Fecha Hora | Suma (volumen) | Suma (velocidad) | Trafico in (volumen) | Trafico in (velocidad) | Trafico out (volumen) | Trafico out (velocidad) | Downtime | Cobertura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/06/2011 0:00:00 - 1:00:00 | 94 MByte | 0,22 mbit/s | 21 MByte | 0,05 mbit/s | 74 MByte | 0,17 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 1:00:00 - 2:00:00 | 20 MByte | 0,05 mbit/s | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 2:00:00 - 3:00:00 | 20 MByte | 0,05 mbit/s | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 11 MByte | 0,02 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 3:00:00 - 4:00:00 | 19 MByte | 0,05 mbit/s | 9 MByte | 0,02 mbit/s | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 4:00:00 - 5:00:00 | 19 MByte | 0,05 mbit/s | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 10 MByte | 0,02 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 5:00:00 - 6:00:00 | 38 MByte | 0,09 mbit/s | 26 MByte | 0,06 mbit/s | 11 MByte | 0,03 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 6:00:00 - 7:00:00 | 152 MByte | 0,35 mbit/s | 139 MByte | 0,32 mbit/s | 13 MByte | 0,03 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 7:00:00 - 8:00:00 | 113 MByte | 0,26 mbit/s | 100 MByte | 0,23 mbit/s | 13 MByte | 0,03 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 8:00:00 - 9:00:00 | 5.089 MByte | 12 mbit/s | 4.813 MByte | 11 mbit/s | 276 MByte | 1 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 9:00:00 - 10:00:00 | 1.801 MByte | 4 mbit/s | 1.601 MByte | 4 mbit/s | 200 MByte | 0,47 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 10:00:00 - 11:00:00 | 1.934 MByte | 5 mbit/s | 1.496 MByte | 3 mbit/s | 438 MByte | 1 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 11:00:00 - 12:00:00 | 937 MByte | 2 mbit/s | 723 MByte | 2 mbit/s | 214 MByte | 0,50 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 12:00:00 - 13:00:00 | 573 MByte | 1 mbit/s | 429 MByte | 1 mbit/s | 144 MByte | 0,34 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 13:00:00 - 14:00:00 | 660 MByte | 2 mbit/s | 515 MByte | 1 mbit/s | 145 MByte | 0,34 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 14:00:00 - 15:00:00 | 554 MByte | 1 mbit/s | 445 MByte | 1 mbit/s | 109 MByte | 0,25 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 15:00:00 - 16:00:00 | 842 MByte | 2 mbit/s | 608 MByte | 1 mbit/s | 235 MByte | 1 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 16:00:00 - 17:00:00 | 1.129 MByte | 3 mbit/s | 883 MByte | 2 mbit/s | 246 MByte | 1 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 17:00:00 - 18:00:00 | 216 MByte | 1 mbit/s | 72 MByte | 0,18 mbit/s | 145 MByte | 0,37 mbit/s | 100 % | 100 % |
| 15/06/2011 18:00:00 - 19:00:00 | 145 MByte | 1 mbit/s | 72 MByte | 0,26 mbit/s | 73 MByte | 0,27 mbit/s | 100 % | 97 % |
| 15/06/2011 19:00:00 - 20:00:00 | 5 MByte | 0,03 mbit/s | 2 MByte | < 0,01 mbit/s | 4 MByte | 0,02 mbit/s | 58 % | 98 % |
| 15/06/2011 20:00:00 - 21:00:00 | 8 MByte | 0,02 mbit/s | 3 MByte | < 0,01 mbit/s | 5 MByte | 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 21:00:00 - 22:00:00 | 9 MByte | 0,02 mbit/s | 4 MByte | < 0,01 mbit/s | 5 MByte | 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 22:00:00 - 23:00:00 | 9 MByte | 0,02 mbit/s | 4 MByte | < 0,01 mbit/s | 5 MByte | 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 23:00:00 - 0:00:00 | 9 MByte | 0,02 mbit/s | 4 MByte | < 0,01 mbit/s | 5 MByte | 0,01 mbit/s | 0 % | 99 % |

PAESSLER PRTG Network Monitor

Reporte para **(002) WAN_Armenia**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Plazo de tiempo de reporte: | 15/06/2011 0:00:00 - 16/06/2011 0:00:00 | | | | | |
| Tipo de sensor: | SNMP trafico (60 s Intervalo) | | | | | |
| Sonda, grupo, aparato: | Local probe > ROUTERS EQYSUM > ROUTER CCH | | | | | |
| Estadisticas de tiempo disponible: | Disponible: | 99,948 % | [23h 58m 46s] | Falla: | 0,052 % | [45s] |
| Estadisticas de peticion: | Bueno: | 99,791 % | [1435] | Fallo: | 0,209 % | [3] |
| Promedio (Suma): | 0,01 mbit/s | | | | | |
| Total (Suma): | 152.330 KByte | | | | | |


| Fecha Hora | Suma (volumen) | Suma (velocidad) | Trafico in (volumen) | Trafico in (velocidad) | Trafico out (volumen) | Trafico out (velocidad) | Downtime | Cobertura |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15/06/2011 0:00:00 - 1:00:00 | 436 KByte | < 0,01 mbit/s | 207 KByte | < 0,01 mbit/s | 229 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 1:00:00 - 2:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 2:00:00 - 3:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 3:00:00 - 4:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 4:00:00 - 5:00:00 | 433 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 228 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 5:00:00 - 6:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 6:00:00 - 7:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 7:00:00 - 8:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 8:00:00 - 9:00:00 | 432 KByte | < 0,01 mbit/s | 205 KByte | < 0,01 mbit/s | 227 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 9:00:00 - 10:00:00 | 418 KByte | < 0,01 mbit/s | 198 KByte | < 0,01 mbit/s | 220 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 10:00:00 - 11:00:00 | 366 KByte | < 0,01 mbit/s | 173 KByte | < 0,01 mbit/s | 194 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 11:00:00 - 12:00:00 | 367 KByte | < 0,01 mbit/s | 173 KByte | < 0,01 mbit/s | 194 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 12:00:00 - 13:00:00 | 367 KByte | < 0,01 mbit/s | 173 KByte | < 0,01 mbit/s | 194 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 13:00:00 - 14:00:00 | 367 KByte | < 0,01 mbit/s | 173 KByte | < 0,01 mbit/s | 194 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 14:00:00 - 15:00:00 | 398 KByte | < 0,01 mbit/s | 188 KByte | < 0,01 mbit/s | 210 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 15:00:00 - 16:00:00 | 428 KByte | < 0,01 mbit/s | 203 KByte | < 0,01 mbit/s | 225 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 16:00:00 - 17:00:00 | 367 KByte | < 0,01 mbit/s | 173 KByte | < 0,01 mbit/s | 194 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 17:00:00 - 18:00:00 | 12.522 KByte | 0,03 mbit/s | 181 KByte | < 0,01 mbit/s | 12.341 KByte | 0,03 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 18:00:00 - 19:00:00 | 28.826 KByte | 0,07 mbit/s | 6.681 KByte | 0,02 mbit/s | 22.145 KByte | 0,05 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 19:00:00 - 20:00:00 | 101.719 KByte | 0,23 mbit/s | 50.785 KByte | 0,12 mbit/s | 50.934 KByte | 0,12 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 20:00:00 - 21:00:00 | 522 KByte | < 0,01 mbit/s | 242 KByte | < 0,01 mbit/s | 279 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 21:00:00 - 22:00:00 | 555 KByte | < 0,01 mbit/s | 253 KByte | < 0,01 mbit/s | 302 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 22:00:00 - 23:00:00 | 525 KByte | < 0,01 mbit/s | 264 KByte | < 0,01 mbit/s | 262 KByte | < 0,01 mbit/s | 0 % | 100 % |
| 15/06/2011 23:00:00 - 0:00:00 | 692 KByte | < 0,01 mbit/s | 443 KByte | < 0,01 mbit/s | 249 KByte | < 0,01 mbit/s | 1 % | 99 % |

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

## AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

**DE**: Ing. Oscar Acero
**PARA**: Franz del Pozo. Ing.
Director de Escuela
**ASUNTO**: Autorización de Empastado
**FECHA** Quito 26 de Enero del 2012

Por medio de la presente certifico que el señor Iván Marcelo Jácome Barrionuevo con CI No. 1713626677 ha realizado las modificaciones solicitadas de a cuerdo a las Actas de Pre Defensa realizado el día 16 de diciembre del 2011, al documento de tesis titulada **Adquisición e implementación de un data center y video conferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables**, de la Ingeniería en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza su empastado.

Atentamente

Ing. Oscar Acero
Miembro del Tribunal
**Pre Defensa**

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

## AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

**DE:** Ing. Tannia Mayorga
**PARA**: Franz del Pozo. Ing.
Director de Escuela
**ASUNTO**: Autorización de Empastado
**FECHA** Quito 26 de Enero del 2012

Por medio de la presente certifico que el señor Iván Marcelo Jácome Barrionuevo con CI No. 1713626677 ha realizado las modificaciones solicitadas de a cuerdo a las Actas de Pre Defensa realizado el día 16 de diciembre del 2011, al documento de tesis titulada **Adquisición e implementación de un data center y video conferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables**, de la Ingeniería en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza su empastado.

Atentamente

Ing. Tannia Mayorga
Miembro del Tribunal
**Pre Defensa**

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

## FACULTAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

## AUTORIZACIÓN DE EMPASTADO

**DE:** Ing. Guido Moncayo
**PARA**: Franz del Pozo. Ing.
Director de Escuela
**ASUNTO**: Autorización de Empastado
**FECHA** Quito 26 de Enero del 2012

Por medio de la presente certifico que el señor Iván Marcelo Jácome Barrionuevo con CI No. 1713626677 ha realizado las modificaciones solicitadas de a cuerdo a las Actas de Pre Defensa realizado el día 16 de diciembre del 2011, al documento de tesis titulada **Adquisición e implementación de un data center y video conferencia para el Centro de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables**, de la Ingeniería en Sistemas Informáticos, el documento está concluido y se autoriza su empastado.

Atentamente,

Ing. Guido Moncayo
Miembro del Tribunal
**Pre Defensa**