

**Universidad Siglo 21**



**Trabajo Final de Graduación**

**Licenciatura en Informática**

**Proyecto de Aplicación Profesional (PAP)**

**Virtualización de Centros de Datos**

**Nelson Miguel Birriel**

**Vinf01787**

**Fecha: 30/11/2018**

**Docente: Lic. Adriana Perez**

## **Dedicatoria**

Dedico éste trabajo a mi padre que me enseñó a ser valiente en ésta vida compleja y cambiante que nos toca transitar.

A mi madre, que a pesar de no haberme parido tuvo el amor y la fuerza suficiente para educarme y enseñarme a ser cada día mejor persona.

A mis hermanas y hermanos, a quienes quiero dar el ejemplo de cómo se debe crecer.

Al amor de mi vida, que me sostiene, me enseña y me cuida todos los días a pesar de los obstáculos.

## **Agradecimientos.**

Quiero agradecer a mis Jefes en Santista Argentina S.A., Maria Ines y Marcelo que confían en mi y me permiten desempeñarme con libertad en un trabajo al que amo profundamente.

A los tutores que me ayudaron a desarrollar el texto y me tuvieron paciencia.

A la Universidad Siglo 21 que me permitió dar éste gran paso en la vida.

## Tabla de contenido

Resumen .....	5
Abstract.....	5
Título: Virtualización de los Centros de Datos de Santista Argentina S.A.....	6
Introducción:.....	6
Capítulo 1: Planteamiento del problema .....	8
Justificación del proyecto .....	8
Objetivo general del proyecto .....	9
Objetivos específicos del proyecto .....	9
Capítulo 2: Marco teórico.....	10
Capítulo 3: Metodología.....	12
Organización del Marco Teórico.....	12
¿Qué es un servidor?.....	13
¿Para qué sirve un Servidor? .....	16
¿Cómo está compuesto un servidor físico?.....	17
El Datacenter o Centro de Cómputos .....	18
Algunas imágenes de Datacenters: .....	20
¿Por qué temperatura y humedad controladas? .....	20
¿Que es el Sistema de energía ininterrumpida (UPS por sus siglas en inglés)? .....	21
Sistema de energía de respaldo (Generador eléctrico).....	21
Sistema de extinción de incendios .....	21
Control y seguridad de Acceso al datacenter .....	22
Empecemos a hablar de Virtualización .....	23
¿Qué es la virtualización? .....	23
¿Qué es un hipervisor y para qué sirve? .....	23
Riesgos de Virtualizar.....	24
Redundancia, Alta Disponibilidad y Balanceo de Carga.....	25
Desventajas de Virtualizar .....	26
Costo de licenciamiento de hipervisores .....	26
Necesidad de aprender una nueva tecnología.....	27
Baja en la performance.....	28
Ventajas de la Virtualización.....	28
Optimización de recursos.....	29
Reducción de costos.....	31

Ahorro de energía .....	32
Ahorro de espacio .....	33
Optimización de la gestión y administración eficiente .....	33
Rápida recuperación de desastres .....	36
Mayor seguridad de la información .....	40
Virtualización de los servidores de Santista Argentina .....	41
¿Cómo surge la necesidad de virtualizar todos los servidores?.....	41
¿Cuál fue el procedimiento utilizado para poder llevar a cabo la migración?.....	42
¿Hubo algún servidor que no se pudiera virtualizar? .....	52
Capítulo 4: Análisis de resultados .....	53
Algunas recomendaciones extra. ....	55
Referencias .....	56
Curriculum vitae del autor.....	59

## **Resumen**

La virtualización de servidores y terminales de usuario, si bien es conocida desde los años '60, a tomado una relevancia sin precedentes desde la masificación de los sistemas de *Cloud Computing*, las Redes Sociales y aplicaciones móviles.

Ésta masificación se debió a varios factores, entre ellos, la necesidad de crecimiento prácticamente ilimitado de los equipos que atienden las solicitudes de dichos sistemas, la simplificación en la administración de ésos enormes equipos, la utilización más eficiente del hardware y el ahorro de energía.

El objetivo del presente trabajo es estudiar en profundidad las cualidades y ventajas de la virtualización, demostrar su viabilidad y eficiencia por sobre los sistemas anteriores basados en servidores independientes.

## **Abstract**

Virtualization of servers and user terminals, although known since the 1960s, has taken an unprecedented relevance since the massification of cloud computing systems, social networks and mobile applications.

This massification was due to several factors, including the need for practically unlimited growth of the equipment that attends the requests of such systems, the simplification in the administration of these enormous equipment, the more efficient use of the hardware and the saving of energy.

The objective of the present work is to study in depth the qualities and advantages of virtualization, to demonstrate its viability and efficiency over previous systems based on independent servers.

# **Título: Virtualización de los Centros de Datos de Santista Argentina S.A.**

## **Introducción:**

En Informática, virtualización es la creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un servidor, una computadora personal, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red. Nos permite abstraernos del equipamiento físico lo cual facilita la administración de recursos, mejora su aprovechamiento y crea portabilidad de aplicaciones que, en casi todos los casos, funcionarán sin importar el hardware que tengamos instalado.

La transformación de la infraestructura física para alojar sistemas virtualizados, si bien estará explicado en detalle más adelante en éste texto, podemos adelantar que la misma comprenderá equipamiento más consolidado, robusto y fácil de administrar más allá del tamaño. La infraestructura virtual se montará dentro de la infraestructura física y tendrá su propio ambiente encapsulado dentro de ésta.

Un proyecto de virtualización se justifica siempre y cuando logremos optimizar el uso de recursos de hardware, energía y espacio, como así también, mejorar la facilidad de administración, reducir los tiempos en resolución de desastres y no afectemos la performance de los sistemas percibida por los usuarios.

Al software que se utiliza para crear ésta capa de abstracción entre el hardware de la máquina física (*host*) y el sistema operativo de la máquina virtual (*virtual machine, guest*) se lo llama comúnmente Hypervisor o VMM (*Virtual Machine Manager*), dividiendo el servidor físico en uno o más entornos de ejecución independientes uno del otro.

Esta capa de software (VMM) maneja, gestiona y arbitra los cuatro recursos principales de una computadora CPU, Memoria, Dispositivos Periféricos y Conexiones de Red, de ésta forma, podrá repartir dinámicamente los recursos entre todas las máquinas virtuales definidas en el servidor físico. Esto hace que se puedan tener varias computadoras virtuales corriendo al mismo tiempo en el mismo equipo físico.

La virtualización se viene usando desde los años 1960 para el Basic Combined Programming Language (BCPL), el cual fue un lenguaje desarrollado por Martin

Richards en la Universidad de Cambridge y fue un precursor del lenguaje B que luego evolucionó hasta el lenguaje C utilizado actualmente (Jones, 2011), y ha sido aplicada a diferentes aspectos y ámbitos de la informática, desde sistemas computacionales completos, hasta capacidades o componentes individuales.

El proceso de virtualización crea una interfaz que simula ser una maquina real mediante la combinación de recursos que pueden pertenecer a uno o varios servidores y dispositivos interconectados, tiene su propio sistema operativo y por lo general puede aumentarse o disminuirse sus capacidades sin necesidad de reinstalar nada en el servidor virtual, éstas son algunas de las diferencias por sobre un centro de datos convencional. La evolución tanto del hardware como el software de virtualización ha provocado que en los últimos años se le dé mucha importancia a ésta práctica, volviéndose casi fundamental y primordial en todas las implementaciones de centros de datos modernos.

## **Capítulo 1: Planteamiento del problema**

Al hablar de virtualización todo lo que se tiene para decir del tema parece ser positivo y que brinda grandes ventajas, lo cual es cierto cuando se plantea un centro de datos de cero o sistemas nuevos montados sobre plataformas virtuales previamente creadas pero ¿cuál es el impacto en la operación de una organización cuando quiere virtualizar sus equipos físicos para lograr las ventajas de éste proceso?

### **Justificación del proyecto**

Lo que se busca demostrar en éste proyecto es que a pesar de que el proceso de virtualización es relativamente complejo, tendría más ventajas que desventajas y su implementación puede volverse sencilla y rápida.

Es conveniente llevar a cabo el proyecto para optimizar el uso de recursos tanto humanos como técnicos (hardware, energía, espacio)

Los resultados del proyecto prometen no solo un ahorro sustancial de energía y gastos en hardware sino también la mejora de los tiempos de respuesta ante la caída de un equipo ya que la restauración de un equipo virtual sería más rápida que la de un servidor físico, lo demostraremos a lo largo del presente trabajo.

El impacto tecnológico es el aprovechamiento al máximo de los recursos ociosos de hardware presentes en prácticamente todos los centros de datos.

Para la Empresa es un cambio de paradigma ya que no ha evolucionado técnicamente lo suficiente y sigue defendiendo los servidores físicos como lo mejor y más seguro los usuarios se verán beneficiados por menores tiempos de caídas en caso de imprevistos y mayor velocidad de respuesta en caso de requerir más recursos en casos específicos.

Para la sociedad es relevante porque éste cambio llevado a cabo en forma masiva puede ahorrar una cantidad de energía enorme, la cual podrá ser aprovechada por hogares, industrias, entre otros, de forma más eficiente.

La virtualización de servidores no solo ahorra energía y aprovecha recursos ociosos de hardware sino que también ahorra espacio en los data centers, ahorra cableado y conectividad (*switches, routers*) ya que muchos servidores pueden ser introducidos en una misma máquina física que hará todas las funciones del datacenter dentro de su propia estructura (conectividad, ruteo, almacenamiento).

A nivel de procesos, simplifica la administración del software y mantenimiento del hardware, beneficiando tanto a la empresa como a los usuarios.



## **Objetivo general del proyecto**

El objetivo general del presente trabajo será detectar cuales son las fortalezas y debilidades de la virtualización en una organización que ya cuenta con sus datacenter conformados por equipamiento físico.

## **Objetivos específicos del proyecto**

Los objetivos específicos serán:

- Reducir consumo de energía
- Mejorar tiempos de respuesta ante desastres
- Reducir costo en equipamiento
- Consolidar los centros de datos en menos metros cuadrados

## Capítulo 2: Marco teórico

Para que se pueda llegar a conclusiones satisfactorias es importante comprender la diferencia entre el antiguo método de -un servidor un sistema- a -un servidor muchos servidores- como he decidido llamarle.

Para lo que en el presente capítulo abordaremos la teoría de la virtualización, luego se desarrollaran las diferencias entre sistemas virtualizados y los no virtualizados, continuando con el impacto generado durante y después de la virtualización.

De esta manera lograremos ir de lo general a lo particular, pasando por distintos puntos de referencia que nos permitirán un desarrollo adecuado y así arribar a nuestras conclusiones, satisfactorias o no.

Es posible que algunos operadores de las áreas de informática sean muy clásicos y se resistan a la virtualización, es necesario demostrar las ventajas del procedimiento e inculcar la evolución del pensamiento.

- Retos de la Virtualización

Analizaremos la mejora en los índices de utilización/ocupación del hardware, optimización del uso de energía, ahorro de espacio, reducción de costos operativos y el cambio de concepto en la recuperación de desastres/continuidad del negocio. Ésta comparación se realizará entre el centro de datos antes y después de ser virtualizado, recordemos que este trabajo se basa en la virtualización de dos centros de datos que pasaran de equipamiento discreto a equipamiento virtual.

- Ventajas de la Virtualización

A simple vista, los retos y las ventajas de la virtualización pueden parecer lo mismo, la diferencia radica en que las Ventajas simplemente se enumeran y los Retos hay que cumplirlos. Dicho de otra forma, las Ventajas son el marketing de la virtualización, pero una vez implementado, es importante que lo que se prometió se cumpla y esos son los Retos que demostraremos en éste trabajo.

- Green IT

En los tiempos que corren, donde la energía se ha vuelto cara y escasa, no podemos dejar de resaltar la importancia del ahorro energético y la reducción de emisiones de

CO2 que permite la virtualización, dedicaremos un análisis detallado de éste punto que, si se quiere, es la más importante ventaja de la virtualización por su impacto social a nivel global.

## Capítulo 3: Metodología

Tipo de estudio	Descriptivo
Metodología	Cualitativo
Técnica	Análisis de contenido
Instrumento	Grilla de observación
Población	Documentación de fabricantes, bases indexadas, referencias en la Web
Muestra	Soportes electrónicos, formato html.

Se realizará un estudio Descriptivo ya que buscamos especificar propiedades importantes de la virtualización de servidores.

Tal y como indica la teoría “el propósito de la investigación descriptiva es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (Gómez, 2006).

Los datos obtenidos para el siguiente trabajo serán los resultantes de la comparación del centro de datos antes de ser virtualizado (con equipos físicos) y después de ser virtualizado (con equipos virtuales) donde los requerimientos de procesamiento y rendimiento son exactamente los mismos.

De ésta manera, lograremos una comparación real entre los dos ambientes antes y después de su conversión.

### **Organización del Marco Teórico**

Hablaremos de la historia de la virtualización, a diferencia de lo que muchos creen, el concepto data de la década de los '60, ahondaremos en sus inicios y en cómo fue convirtiéndose en lo que es hoy.

En primera instancia se recopilará referencias de bibliografía reconocida y de fabricantes de sistemas de virtualización, entre ellos VMWare, Microsoft, CITRIX, Red Hat y el menos conocido pero prometedor NCOMPUTING.

Compararemos sus productos y propuestas desde el punto de vista puramente teórico, es decir, lo que prometen los fabricantes.

Haremos la misma comparación pero desde el punto de vista práctico, es decir, en sistemas funcionales y operativos, sin interferir ni modificar parámetros, solo observaremos su comportamiento en el mundo real bajo condiciones de operación estándar.

Profundizaremos en los hitos de ésta tecnología como ser, ahorro energético, ahorro de espacio, ahorro de dinero, en definitiva su mayor promesa a nivel social, el ahorro de recursos.

Otro hito a estudiar es su facilidad de recuperación ante desastres y alta disponibilidad, promesa que realizan todos los fabricantes de hipervisores y software de backup como Veeam. Vamos a estudiar en profundidad éste punto el cual beneficia directamente a los usuarios y a las empresas que implementan virtualización ahorrándole costos por tiempos de inactividad y recuperación.

## **¿Qué es un servidor?**

Voy a buscar ser lo más claro posible, mi deseo es que quienes no tengan conocimientos de informática puedan comprender éste texto y aprender a diferenciar entre servidores físicos y virtuales.

Comenzaremos hablando de los servidores físicos.

Inicialmente, cuando una compañía tenía que comenzar un proyecto para implementar un nuevo sistema, por ejemplo Mail Corporativo, Sistema de Ventas, ERP, base de datos, etc., uno de los puntos a tener en cuenta era la compra de, por lo menos, un servidor según el sistema a implementar.

Un servidor, es como la computadora que podemos tener en nuestras casas, pero más poderoso y, porque no decirlo, de mejor calidad y confiabilidad.

Dichos equipos pueden ser del tipo Tower (Imagen 1) o Rackeables (Imagen 2).

La diferencia entre ambos modelos es que los del tipo Torre pueden ser apoyados sobre cualquier superficie y los rackeables requieren un Rack (Imagen 3) para ser instalados lo que supone una inversión adicional, a pesar de esto, los rackeables presentan la ventaja de ocupar menos lugar físico que los Tower, permitiendo un centro de datos más ordenado y consolidado, esta afirmación se puede apreciar en la Imagen 4.

En términos de potencia, no hay diferencias entre ambos modelos, siempre que se adquieran con las mismas características, claro está.

En muchos años en el rubro de la informática, he visto casos en los que se instalan computadoras de oficina y hasta hogareñas a cumplir tareas de servidores ¿Por qué pasa esto?

Las razones son varias, pero las más destacadas son:

La práctica y la Económica.

La razón práctica se da cuando personal del área de informática se ve urgido de instalar un nuevo servidor por presiones de las distintas áreas de la compañía o porque un viejo servidor dejó de funcionar, entonces, para dar respuesta en un tiempo razonable, se acude a alguna PC disponible hasta que se compre el nuevo servidor de reemplazo, tengamos en cuenta que un sistema caído representa pérdidas económicas para una compañía.

En muchas oportunidades, el reemplazo nunca llega y el servicio sigue instalado en esa PC/SERVER por más tiempo del que se tenía programado.

La razón económica se da cuando no hay dinero para adquirir un servidor nuevo o cuando no se liberan fondos para esa compra, entonces, una vez más, el área de informática da respuesta con una PC.

Usted se preguntará, ¿si una PC puede hacer el trabajo de un servidor, porque no usar PC potentes y así ahorrar algo de dinero?

Si se hizo esa pregunta, usted está pensando como un Gerente Financiero y no como un Informático y es razonable, pero lo ideal sería pensar ¿en lugar de usar una PC, porque no usamos máquinas virtuales montadas en un servidor confiable? Así también ahorraríamos dinero.

Un servidor, es mucho más costoso que una PC, estamos hablando, de diez veces o más según la configuración y esto tiene una razón de ser.

Hemos dicho que un servidor es un equipo de alta calidad y confiable, porque hacemos ésa aclaración?

Los servidores están preparados para trabajar las 24hs del día, los 365 días del año sin parar y ésa característica debe pagarse, una PC no puede hacer ése trabajo.

Además, los servidores, tienen sistemas integrados de monitoreo y alertas tempranas para reportar problemas y así, minimizar o eliminar el impacto ante un posible fallo.

Adicionalmente los servidores tienen un bus de datos más grande (canal por el que circulan los datos e instrucciones a procesar) que los convierten en máquinas más veloces que una pc de similares características.



Imagen 1: Servidores tower de la marca DELL. Fuente: dell.com



Imagen 2: Servidor Rackeable de la marca DELL. Fuente: dell.com



Imagen 3: Rack de la marca GABITEL

Fuente: gabitel.com.ar



Imagen 4: Vista de dos server DELL, uno HP y un Storage HP en su Rack

Fuente: elaboración propia

## ¿Para qué sirve un Servidor?

Como bien dice su nombre un Servidor SIRVE a los usuarios en las tareas que éstos le solicitan, por ejemplo, procesar un pago, hacer un cálculo, enviar un mail, etc.

Las tareas que realizan los servidores son de lo más variadas, pero siempre se refieren a cómputo y ejecución de instrucciones.

Vamos a un ejemplo con el que todos deben estar familiarizados, un servidor de Mail procesa el envío y recepción de mensajes electrónicos llamados e-mail, no vamos a meternos en los detalles de cómo lo hace ya que excede el tema a tratar.

Ésa tarea es su principal función y para lo cual, se compró un equipo físico, se instaló un sistema operativo (Windows o Linux) y sobre ese sistema operativo se instaló algún producto de mensajería como ser Microsoft Exchange.





Imagen 5. Fuente: VMWare.com

Se puede apreciar, que dentro del Servidor físico, tenemos un Sistema Operativo y dentro de éste una aplicación.

El usuario, utiliza los servicios de la aplicación de mensajería, ignorando totalmente lo que rodea a ésta y ése es uno de los detalles a tener en cuenta, la abstracción del entorno para el usuario a quien no le interesa ni que sistema operativo se usa ni que servidor se compró; el usuario solo quiere enviar y recibir mensajes.

### **¿Cómo está compuesto un servidor físico?**

Los principales componentes de un Servidor físico son:

- Gabinete (es el que contiene todas sus partes)
- Placa Madre (es la plaqueta donde se conectan todos los componentes)
- Procesadores (son los que realizan los cálculos y habitualmente se tiene más de uno por servidor)
- Memorias
- Ventiladores (son los que mantienen refrigerado el interior del equipo)
- Puertos de entrada/salida (por ejemplo: RED, USB, VIDEO)
- Placas controladoras de discos
- Discos rígidos (suelen tener más de uno para, en conjunto con la placa controladora, mejorar la performance y confiabilidad, tema que tocaremos más adelante)
- Fuente de energía (es la que alimenta a todo el sistema y suelen tener más de una también)

Como verán, a simple vista, tiene los mismos componentes que una PC, pero son más robustos.

Puede parecer reiterativo el tema sobre la calidad y confiabilidad de un Servidor, pero no es un tema menor y es por eso que lo reitero.

Cuando comencemos a hablar de Servidores Virtuales, comprenderán porque es importante ese punto.

## **El Datacenter o Centro de Cómputos**

El Datacenter o Centro de Cómputos es el ambiente donde van a estar instalados físicamente los servidores.

Puede estar en un el mismo edificio de la Empresa o estar tercerizado en un proveedor.

Sea cual sea el caso, dicho ambiente debe cumplir con normas estrictas de acondicionamiento.

Dichas normas incluyen:

- Temperatura y humedad controladas
- Sistema de energía Ininterrumpida (UPS)
- Sistema de energía de respaldo (Generador eléctrico)
- Una correcta conexión a tierra
- Sistema de extinción de incendios especialmente diseñada para no dañar los equipos en caso de ser necesario su uso)
- Control y seguridad en el acceso

El tamaño de cada Datacenter varía según el tamaño de la Empresa que lo necesita.

Por ejemplo, Google no tiene un datacenter inmenso sino que tienen muchos datacenters inmensos interconectados. La magnitud de la compañía requiere que no todos los servidores esten en el mismo edificio no solo porque sería imposible alojarlos en una misma locación debido a su cantidad sino, por seguridad. En caso de que uno de los edificios sufriera alguna catástrofe natural o criminal, la compañía, sigue funcionando a

través de sus otros centros de datos de forma transparente para el usuario, eso se llama Redundancia (tema que tocaremos más adelante).

En el caso de Santista Argentina, que es la Compañía caso de estudio que e tomado, tiene dos Datacenter diferentes, por una cuestión geográfica.

El Datacenter EC (Estructura Central) está ubicado en pleno Microcentro de la Ciudad autónoma de Buenos Aires, por su fácil acceso a distintas ofertas de proveedores de servicios de comunicaciones, buena seguridad edilicia y eléctrica. El Datacenter TUC (Tucumán) está ubicado en el corazón de la planta industrial de la compañía, en la Ciudad de Famaillá, Provincia de Tucumán. Su ubicación geográfica lo hace inviable para recibir servicio de muchos proveedores de comunicaciones, pero es ideal para dar servicio ininterrumpido al proceso industrial, ya que en caso de perder conectividad con casa central, los procesos informáticos de los que depende no se interrumpen, por ejecutarse localmente en el mismo edificio. Entonces, ambos Datacenters están interconectados por enlaces redundantes e intercambian servicios que están distribuidos de manera estratégica para brindar de la forma más eficiente posible servicio a los usuarios.

De acuerdo a las dimensiones de las compañías o a las políticas de las mismas, también puede darse el caso, que alguna de ellas no tenga sus servidores en un datacenter propio, entonces, alquilan espacio a proveedores de servicio para que les garanticen todos los puntos de seguridad que detallamos anteriormente, eso se llama Co-Location, ésta práctica libra a la compañía de velar por la seguridad física o lógica de sus equipos, pero al mismo tiempo, puede suponerle un gasto más alto en el ejercicio. Entonces, cada compañía deberá hacer sus cálculos de conveniencia para saber cuál es la mejor opción para ellos.

### Algunas imágenes de Datacenters:



Imagen 6: Datacenter de IPLAN

Fuente: [iplan.com](http://iplan.com)



Imagen 7: Datacenter de ARSAT

Fuente: [arsat.com.ar](http://arsat.com.ar)



Imagen 8: Datacenter Google

Fuente:

[www.google.com/about/datacenters/](http://www.google.com/about/datacenters/)

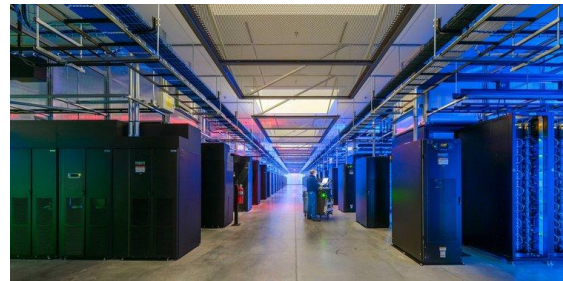


Imagen 9: Datacenter Facebook

Fuente: [www.businessinsider.com](http://www.businessinsider.com)

### ¿Por qué temperatura y humedad controladas?

Como dijimos antes, los servidores funcionan 24hs al día los 365 días del año, en tareas más o menos exigentes, según el caso, además, teniendo en cuenta que en un mismo espacio se pueden ubicar cientos de equipos, la temperatura de la locación puede elevarse a niveles tan altos que provoque daños irreparables al equipamiento y por consecuencia salida de servicio de los sistemas que corren en ellos.

La temperatura ideal de un datacenter es entre 17°C y 21°C pudiendo considerarse como correctos los límites entre 15°C y 25°C, pero no más ni menos de eso, caso contrario, deberá realizarse una acción correctiva con celeridad antes de que algún

servidor se apague de forma automática para evitar daños en su estructura interna o lo que es peor, que algún servidor se dañe antes de poder apagarse.

### **¿Que es el Sistema de energía ininterrumpida (UPS por sus siglas en inglés)?**

Los UPS son equipos externos que mantienen la alimentación eléctrica de los servidores en el momento de un corte energía.

Están compuestos por baterías y sistemas electrónicos que al detectar un corte de energía en el suministro, rápidamente alimentan los servidores hasta que entra en servicio el generador eléctrico.

Suelen funcionar por pocos minutos, pero son fundamentales para que los servidores no se apaguen y sigan realizando sus tareas sin que los usuarios lo noten. Además, en caso de que un servidor se apagase mal, es decir, sin cerrar su sistema operativo de forma apropiada, el mismo podría dañarse comprometiendo la continuidad del negocio.

### **Sistema de energía de respaldo (Generador eléctrico)**

Tal vez sea uno de los componentes más fáciles de explicar de un datacenter, se trata de un generador, o varios, que al detectar un corte de energía de la red de suministro, se enciende de forma automática para seguir alimentando los servidores. Trabaja en conjunto con el UPS el cual le da tiempo al generador a entrar en servicio de forma correcta.

La diferencia entre el Sistema de Energía Ininterrumpida y el Sistema de Energía de Respaldo, es que el primero detecta el corte de energía de la red eléctrica y suministra unos minutos de alimentación al Centro de datos de forma instantánea gracias a que tiene acumulada en sus baterías la energía necesaria para una rápida reacción, mientras el segundo demora un tiempo más en reaccionar y entrar en servicio, pero logra suministrar energía por tiempo indeterminado mientras se le suministre combustible.

### **Sistema de extinción de incendios**

No vamos a profundizar en este tema, ya que abarca muchos ítems que no son parte de nuestro tema, pero no quería dejar de nombrarlo.

El fuego es, como todos sabemos, una de las fuerzas más destructivas que existe, entonces, en un datacenter, que es un ambiente cerrado con equipos que levantan temperatura trabajando 7x24x365 y líneas eléctricas en todos sus módulos, el fuego es un factor preocupante, no solo por la integridad de quienes trabajan en el sitio sino, por lo invaluable de la información alojada en él.

Entonces, es fundamental contar con un sistema adecuado de extinción y notificación de incendios que no dañe los equipos cuando es activado.

En el caso de Santista Argentina, se utilizan sistemas de HALOTRON, el cual utiliza un “agente limpio” a base de hidroc fluorocarbono (HCFC) con mezcla de Blend B, descargado como un líquido de evaporación rápida que no deja residuos con sello IRAM 3504 y con sello UL (Underwriters Laboratories). Aprobado por EPA como agente limpio para riesgos de clase A, B, y C, para utilizaciones comerciales, industriales y militares, bajo el programa SNAP. Muy bajo GWP (Potencial calentamiento Global). Muy bajo ODP (Potencial agotamiento de Ozono). Una corta vida atmosférica.

En caso de que este gas ingrese en un servidor, no provocaría daños en el mismo por no dejar residuos líquidos ni polvos.

## FUNCIONAMIENTO

El agente extintor se libera en forma líquida y se gasifica en el aire haciendo contacto con el fuego en estado gaseoso, extingue efectivamente fuegos Clase A y B por enfriamiento y sofocación, capta los radicales libres rompiendo la reacción en cadena, no conduce electricidad hacia el operador y no deja residuos polvorosos. Son los indicados para combatir el fuego en lugares de máximo riesgo, una sola persona puede trasladarlo con facilidad y operarlo con sencillez y seguridad, gracias a su exclusiva válvula de disparo.

### **Control y seguridad de Acceso al datacenter**

La información es un bien invaluable para cualquier compañía, la falta o pérdida de la misma o el robo intencional por parte de competidores o personal mal intencionado puede significar daños irreparables para ella y sus operaciones.

Entonces, es fundamental velar por la seguridad en el acceso a las salas de servidores que es donde descansa y se procesa toda la información inherente al negocio.

Tener sistemas biométricos de acceso administrados por el Departamento de Seguridad de la Empresa sería lo mínimo exigible tanto para datacenter in house, como para Co-Location.

Los proveedores deben garantizar que nadie accederá sin nuestro conocimiento a nuestros equipos de forma física ni lógica.

## **Empecemos a hablar de Virtualización**

### **¿Qué es la virtualización?**

En los capítulos anteriores, detallamos que era un servidor, cuáles eran sus funciones y como debía cuidarse de él, pero siempre hablamos de servidores físicos.

Ahora hablaremos de servidores virtuales; un servidor virtual o máquina virtual es una partición lógica de un servidor físico, es decir, dentro de un mismo gabinete, conviven varios servidores que realizan distintas tareas, todos aislados entre sí, cada uno con su sistema operativo y sus recursos de hardware asignados individualmente.

¿Cómo es posible esto?

Bien, existen en el mercado productos, de distintos fabricantes, llamados hipervisores que realizan ésta tarea.

### **¿Qué es un hipervisor y para qué sirve?**

Hipervisor (en inglés hypervisor) es una plataforma que permite segmentar un servidor físico (a partir de ahora llamado HOST) en varios virtuales (a partir de ahora llamados GUEST), tantos como se necesiten siempre y cuando el hardware del Host lo permita.

Al mismo tiempo, el hipervisor proporciona al operador una visión de la salud de los Host y los Guest para garantizar una operatoria correcta y, dentro de lo posible, sin sorpresas.

Entonces, podemos decir que, un hipervisor es una capa intermedia entre el hardware del servidor físico y las distintas máquinas virtuales que queremos instalar en él.

Veámoslo en la siguiente imagen:

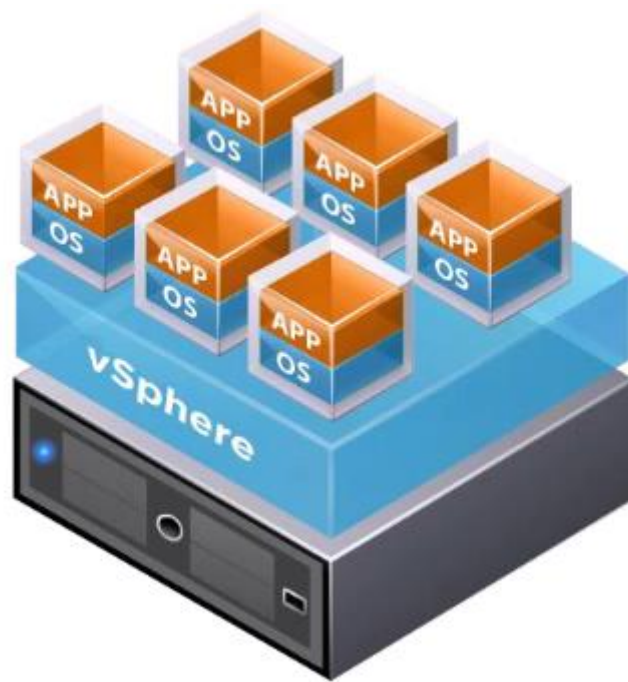


Imagen 10. Fuente vmware.com

Se puede apreciar, que dentro del Servidor físico, tenemos un hipervisor vSphere y dentro del hipervisor seis servidores virtuales, cada uno con su Sistema Operativo y dentro de éste cada uno tiene una aplicación.

Ahora bien, ¿recuerdan que nombramos en muchas oportunidades la palabra Confiabilidad, Robustez y Calidad?

Bueno, a la hora de virtualizar servidores es importante tener en cuenta éstos puntos ¿Por qué?

Porque al tener muchos servicios funcionando dentro de una misma maquina física o host, un fallo en éste hará que todos estos sistemas se caigan al mismo tiempo, provocando más pérdidas que si se cayera un solo servicio.

Entonces, usted podría pensar que virtualizar es riesgoso y ... tiene razón...

Virtualizar tiene sus riesgos, pero también tiene sus ventajas, vamos por partes.

### **Riesgos de Virtualizar**

Como nombramos con anterioridad, uno de los principales riesgos que tenemos a la hora de virtualizar servidores es que la caída de un solo equipo físico puede afectar a



muchos sistemas contenidos en él y también, el hecho de tener varios servidores virtuales corriendo al mismo tiempo en un solo equipo físico puede significar una baja en la performance de las aplicaciones, la cual, si es percibida por los usuarios, nuestra implementación no sería óptima.

Por suerte los fabricantes de hipervisores, pensaron en estos dos puntos y los mitigaron con funciones muy importantes en sus sistemas a saber:

### **Redundancia, Alta Disponibilidad y Balanceo de Carga**

La redundancia consiste en repetir el hardware y los datos de un sistema crítico en varios equipos físicos, entonces, en caso de que un host quedara fuera de servicio por cualquier razón, el sistema de alta disponibilidad lo reporta a los hipervisores restantes, los cuales comenzaran a atender las solicitudes de carga de trabajo del servidor caído.

De esta manera, los administradores de sistemas, podrán reparar y/o restaurar el equipo caído sin que los usuarios lo noten.

Ésta forma de interconexión de servidores se llama Clúster o Granja de Servidores donde varios servidores físicos realizan la misma tarea.

Tal vez se pregunte ¿Entonces sigo teniendo varios servidores físicos, de que me sirve?

Tengo por lo menos tres respuestas a ésa pregunta.

- 1- Tener varios servidores haciendo la misma tarea nos da tolerancia a fallos, es decir, cuando uno se cae, los demás siguen trabajando sin que el usuario lo note, por lo que cada servidor físico debe tener capacidad suficiente para atender tareas extra en caso de ser necesario.
- 2- Si todo funciona bien, todos los servidores del clúster trabajan en equipo, repartiéndose la carga para mejorar la performance, a esto se llama Balanceo de Carga.
- 3- Un clúster, puede estar compuesto por ejemplo de 3 (tres) servidores físicos, pero dentro de cada uno de esos servidores, puede haber mucho más que 3 (tres) servidores virtuales; supongamos que tenemos 10 (diez) servidores virtuales, la ecuación ya nos da que nos ahorramos 7 (siete) equipos físicos.

Sin querer, dentro del apartado Riesgos de Virtualizar estoy nombrando beneficios de hacerlo y la razón es fácil de explicar. En una implementación correcta, los riesgos de virtualizar se convierten casi automáticamente en ventajas, pero no nos adelantemos.

Quiero nombrar una desventaja más de virtualizar; algunos sistemas no soportan dicha tecnología, ya sea por su antigüedad o por su posición en la red. Por ejemplo, no es recomendable virtualizar un Controlador de Dominio, porque en caso de caerse el clúster completo, en el cual se encuentre el Controlador de Dominio, no vamos a poder loguearnos a nada ni tendremos control de la red hasta poder levantar dicho servicio de forma manual. Lo recomendado por Microsoft, es instalar un Controlador de Dominio en un equipo físico y, claro está, replicado y respaldado.

### **Desventajas de Virtualizar**

En éste apartado quiero nombrar lo que se consideran desventajas de la virtualización, porque claro, las tiene, pero lo importante es que no sean más las desventajas que las ventajas y eso es lo que quiero demostrar.

Cuando planeamos el proyecto de virtualización de los centros de datos de Santista Argentina, nos encontramos con tres obstáculos:

- Costo de licenciamiento de hipervisores
- Necesidad de aprender una nueva tecnología (que es un concepto en sí mismo)
- Baja en la performance

Los tres puntos, son muy reales y debieron tenerse en cuenta para que nuestro proyecto fuera exitoso.

### **Costo de licenciamiento de hipervisores**

Si bien hay productos gratuitos que realizan el trabajo adecuadamente, es posible que los mismos tengan limitaciones.

- En muchos casos, no es apto para uso comercial.
- No cuenta con todas las herramientas de monitoreo disponibles
- Soporta un número máximo de máquinas virtuales

- Soporta un número máximo de procesadores

Algunos colegas de nuestra filial en Brasil no dijeron que usáramos la versión gratuita de VMWare, pero luego de analizar el caso en profundidad, decidimos ir por la versión pagada ¿Por qué?

Justamente, los puntos nombrados arriba nos hicieron reflexionar en la importancia de realizar la implementación bien desde un principio, teníamos la oportunidad y no la íbamos a dejar pasar.

Solicitamos los presupuestos e hicimos las cuentas.

Una licencia de VMWare vSphere que nos permitiera trabajar en granjas de 3 (tres) hosts tenía un costo de u\$s 5313.

Cada servidor físico tenía un costo aproximado de u\$s 5175.

Es decir, que armar un clúster de VMWare con tres servidores nos costaría u\$s 20838 contra u\$s 15525 que nos costarían solo los servidores.

Claramente, a simple vista, estamos gastando más dinero que comprando solo servidores, por lo que es cierto, el costo inicial de implementación es más alto.

### **Necesidad de aprender una nueva tecnología**

Ninguno de los integrantes del equipo de sistemas había trabajado antes con máquinas virtuales, algunos, los más antiguos, rechazaban la idea, porque consideraban que una máquina virtual no superaba a la solidez de un equipo físico.

Entonces, nos encontramos con resistencia al cambio que debimos sortear, no solo con capacitación sino con algo de fuerza bruta, donde se presionó para que comprendieran que ésa era la dirección que tomaría la compañía y debían acompañar.

El párrafo anterior puede parecer un poco duro, pero es la pura realidad; los informáticos debemos estar abiertos a aprender nuevas cosas e ir para adelante; la compañía debería seguir nuestras sugerencias de avance no empujarnos a ellas.

## **Baja en la performance**

Vamos a aclarar, para quienes no están familiarizados con el término performance se refiere a velocidad, una baja performance de un sistema, lo vuelve lento y hasta en algunos casos inusable.

Este fue el punto que más interrogantes planteaba porque no se conocería la performance hasta una vez migrados los sistemas momento en el cual, o se revertía el trabajo y se consideraba fracasado el proyecto o se seguía adelante aceptando que el nuevo escenario tendría ésta desventaja intrínseca.

## **Ventajas de la Virtualización**

Llegamos a la parte donde hablamos de las bondades de la virtualización.

Ya sabemos que es un servidor, un centro de cómputos o datacenter, para que sirven y la magnitud que pueden tener según el tamaño de la empresa que los utilice.

Ahora bien, imagínese que pudiéramos procesar la misma cantidad de información que que procesábamos con 20 (veinte) servidores físicos, pero solo usando 3 (tres).

Si usted piensa que es imposible, no lo culpo, pero sepa que se puede; vamos a ver porque.

En primer lugar, enumeramos todas las ventajas que vimos en nuestra implementación y a detallarlas para mejor comprensión:

- Optimización de recursos
- Reducción de costos
- Ahorro de energía
- Ahorro de espacio
- Optimización de la gestión y administración eficiente
- Rápida recuperación de desastres
- Mayor seguridad de la información

## **Optimización de recursos**

Como describimos en los capítulos anteriores, los servidores están integrados por varios componentes, entre ellos, el procesador, la memoria y los discos.

Éstos componentes, suelen tener tiempos de actividad ociosos por varias razones, una es el sobredimensionamiento, es decir, que están preparados para realizar muchas más tareas y procesos que las que le fueron asignadas en el momento de la adquisición.

También, se da el caso, en que los servidores tienen altas cargas de trabajo durante el horario laboral que está compuesto de 8 horas diarias de Lunes a Viernes, entonces, tenemos 16 horas diarias de equipos encendidos prácticamente sin actividad, adicionalmente, en nuestro caso, tenemos los Sábados y Domingos que son no laborables y los equipos siguen encendidos.

Entonces, es probable que se pregunte ¿Por qué no se apagan esos servidores fuera de horario laboral?

La respuesta es simple más allá de que no haya empleados en la compañía, los servicios tienen que seguir funcionando, por ejemplo, los mails entran y salen en todo horario, tal vez un funcionario necesite conectarse remotamente para realizar alguna tarea específica y tiene que tener todos los archivos y sistemas disponibles.

Por lo tanto, tenemos dos casos donde se desperdicia capacidad de computo que puede ser aprovechada, uno es en el sobredimensionamiento de los equipos y otro es fuera de horario o de noche como le llaman los usuarios.

Con la virtualización vamos a aprovechar el excedente de recursos agrupando varios servidores en uno solo, de esta forma, utilizamos su capacidad ociosa.

En la próxima imagen verán cual es la carga de trabajo de un servidor físico en pleno horario laboral:

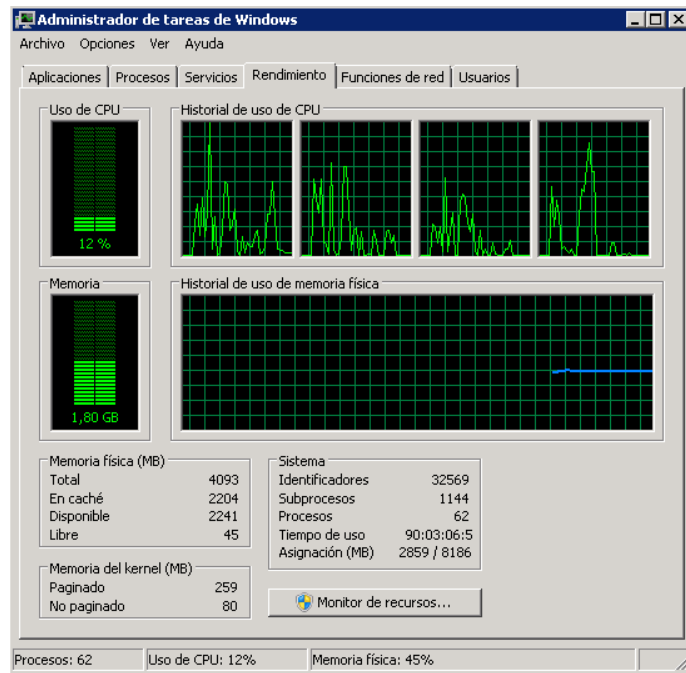


Imagen 11. Fuente Elaboración propia

Como se puede apreciar, el procesamiento es fluctuante, pero se mantiene en el rango del 12% de ocupación. El 88% restante se está desperdiciando. Lo mismo pasa con la memoria RAM, de 4gb solo se usan 1.8gb, quedando 2.2gb ociosos.

Si nosotros nos concentramos en los recursos que no se están utilizando, basados en éstos números, nos damos cuenta que por lo menos, podemos instalar una segunda máquina en el mismo servidor.

Así y todo, estaríamos usando solo un 24% el procesador, y tendríamos 76% disponible, podemos seguir creciendo? La respuesta es Sí, siempre y cuando aumentemos la memoria RAM del equipo físico, porque de los 2.2gb que nos quedaban disponibles, nos quedarían 0.4gb, es una cantidad peligrosamente baja para operar y volvería lento el sistema.

Entonces, si consideramos que, en el ejemplo planteado, cada máquina virtual utilizará 12% de procesador y 2gb de memoria RAM, para aprovechar al máximo el equipo físico deberíamos tener 8 máquinas virtuales montadas en el mismo host y deberíamos tener como mínimo 16gb de RAM.

Ahora bien, éste ejemplo sirve para cuando los sistemas están en pleno uso, en horario laboral, pero, fuera de horario, volveremos a tener capacidad ociosa?

Si, claro, cuando los sistemas están en reposo, los servidores no realizan muchas operaciones y liberan recursos, como aprovechamos esos tiempos “muertos”?

Realizando tareas de backups, mantenimientos, haciendo escaneos antivirus, indexando bases de datos etc., todos procesos que pueden ser automatizados para aprovechar el procesamiento que no se usa durante la noche.

Eso es optimización en la utilización de recursos, aprovechar al máximo los componentes de un servidor dentro de sus capacidades.

### **Reducción de costos**

El ejemplo anterior nos da una primera idea de lo que vamos a hablar en éste apartado.

Antes también habíamos mencionado que virtualizar generaba costos más altos al principio por la compra de las licencias del hipervisor y no nos estamos contradiciendo, es cierto, pero esos costos iniciales mas altos, se licuarán rápidamente al tener en cuenta lo siguiente.

En el ejemplo anterior, de un solo servidor físico, hicimos 8 (ocho) virtuales, son solo agregar memoria y un hipervisor.

El hipervisor tenía un costo de u\$s 5313 por cada 3 host, es decir, u\$s1771 por cada uno; un módulo de 16gb de RAM tiene un costo de u\$s 350, es decir, que para poder instalar 8 máquinas virtuales necesitamos:

- 1- Un servidor físico u\$s 5175
- 2- Un hipervisor u\$s 1771
- 3- Un modulo de RAM de 16gb u\$s 350

TOTAL: u\$s 7296

De haber tenido que comprar 8 servidores físicos tendríamos  $u\$s 5175 \times 8 = u\$s 41.400$ .

Todos los precios expresados están basados en presupuestos reales de nuestros proveedores de hardware.

Salta a la vista la ventaja en reducción de costos y estamos hablando solamente en compra de equipamiento.

## Ahorro de energía

En los tiempos que corren, la energía es un bien cada vez máspreciado y escaso lo cual la convierte cada día en más costosa.

¿Qué puede hacer la virtualización para ayudarnos en éste predicamento?

Al agrupar máquinas virtuales en un mismo servidor físico y utilizando los recursos ociosos de éste ya estamos ahorrando energía y mucha...

Un servidor, como los de nuestra implementación, sin estar haciendo nada, solamente por el hecho de estar encendido, consume alrededor de 300w por hora.

Un servidor de idénticas características con 11 (once) máquinas virtuales en pleno horario laboral está consumiendo aproximadamente 380w por hora.

En las siguientes imágenes verán el ejemplo:



Imagen 12: Consumo en tiempo real de los equipos. Fuente: Elaboración propia

Imagen 13: Máquinas alojadas en uno de ellos. Fuente: Elaboración propia

Eso quiere decir, que de haber tenido 11 máquinas físicas instaladas independientemente, estaríamos consumiendo 3300w por hora y solo estamos consumiendo 380w, esto nos representa un ahorro de 2920w por hora que traducido a días sería 70.080w por día y traducido a un año es 25.579.200w por año.

Si consideramos que una familia de cuatro personas consume un promedio de 1.824.000w al año de energía, el ahorro generado por nuestra implementación libera a la red de proveernos la electricidad equivalente a 14 casas de familia.



Vamos a enumerar entonces los beneficios.

- Reducimos el stress en la red eléctrica, minimizando cortes de suministro por fallas en la distribución (beneficio social)
- Reducimos el impacto ambiental que supone generar más energía para satisfacer una demanda ociosa (beneficio social)
- Nuestra factura de luz es mucho menor (beneficio directo) Si consideramos que el precio del kilowatt es de \$3.50, estaríamos ahorrando \$88.296 al año.
- Nuestro equipamiento de UPS y generador de energía de respaldo son de menor tamaño (beneficio directo y social, ya que son menos las baterías y el combustible a usar en casos de necesidad)
- El costo de refrigeración del datacenter se disminuye ya que al haber menos equipos funcionando se libera menos calor al ambiente lo que supone un mayor ahorro de energía (beneficio directo y social)

### **Ahorro de espacio**

Está claro que al reducir la cantidad de servidores físicos, se puede reducir el espacio del data center, en el caso de que aplique.

Esto, también nos significaría un ahorro en costos desde alquiler hasta infraestructura, ya que todos los sistemas vitales del datacenter podrían ser de menor envergadura.

En el caso de una empresas como Google, no buscaría reducir el espacio utilizado ya que es una empresa con constante crecimiento de usuarios, entonces lo pensaría de otra forma, a igual espacio más servidores para atender la creciente demanda de procesamiento.

### **Optimización de la gestión y administración eficiente**

Llamamos optimización de la gestión a la capacidad del área de sistemas de hacer más y mejor en menos tiempo.

Esto lo logramos gracias a la consolidación del datacenter y las herramientas que nos proveen los hipervisores.

Por ejemplo, podemos ver en una sola pantalla de manera rápida, cual es el consumo total de recursos que los guest provocan en los hosts y de esa manera, programar ajustes y mejoras en menores tiempos.

Veamos algunas de esas pantallas:

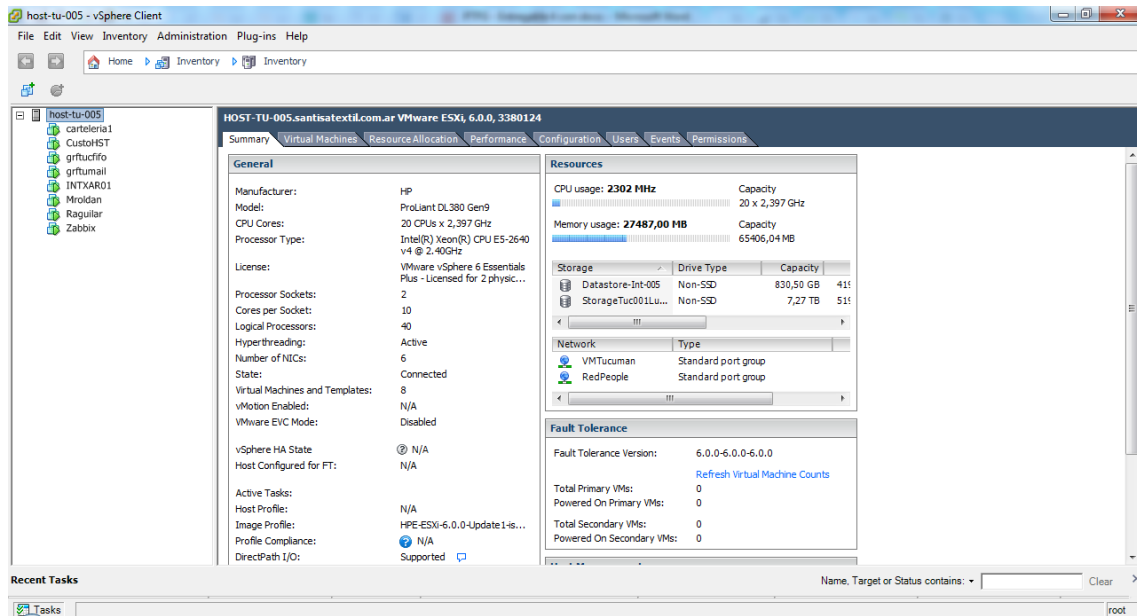


Imagen 14. Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, podemos ver rápidamente la configuración de hardware del host, el estado de los procesadores y disponibilidad de memoria, como así también el espacio disponible en disco.

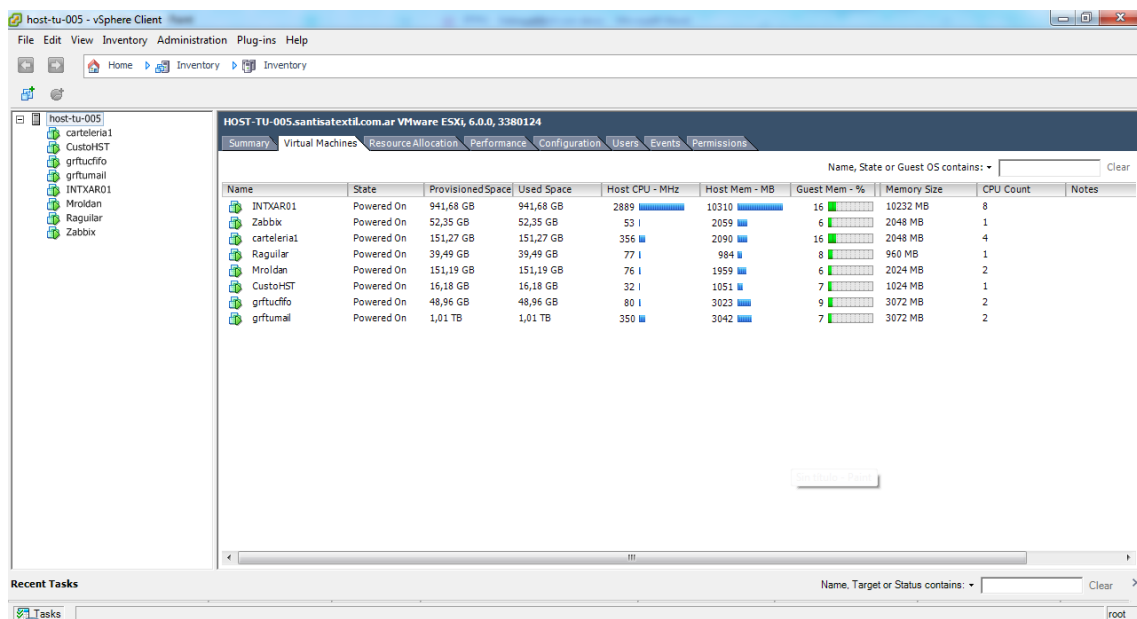


Imagen 15. Fuente: Elaboración propia

En ésta pantalla vemos los recursos asignados a cada máquina virtual y cuanto está demandando de cada uno de ellos.

En caso de haber excesiva demanda de recursos desde algún guest, se indicará mediante una alarma detallando cual es el recurso para tomar acciones correctivas.

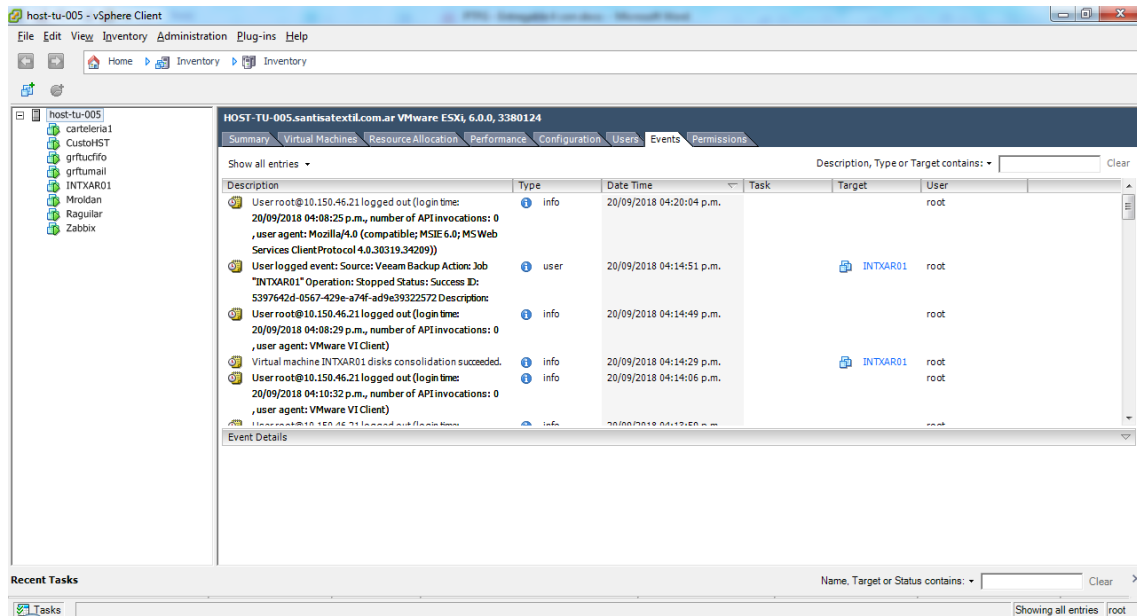


Imagen 16. Fuente: Elaboración propia

Aquí podemos apreciar un log de seguridad del hipervisor, que nos muestra los accesos a la consola y a las máquinas virtuales por parte de los distintos administradores y subsistemas como ser el sistema de Backup.

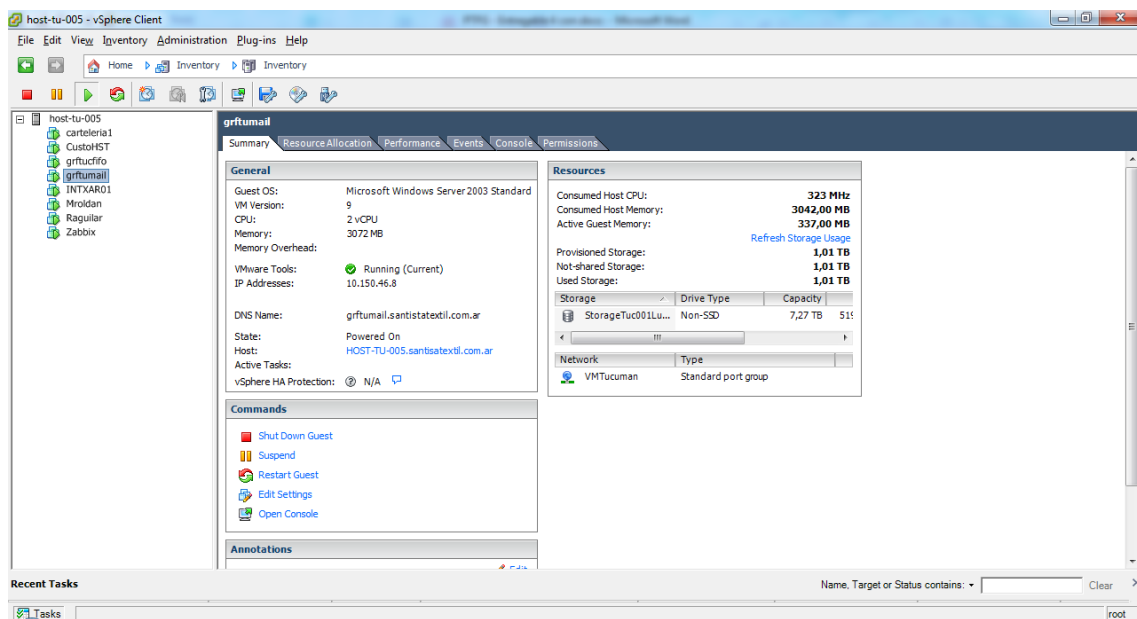


Imagen 17. Fuente: Elaboración propia

Aquí ya podemos ver una máquina virtual puntual. Se nos detallan datos como ser el sistema operativo instalado, los recursos asignados y su demanda como así también el status del sistema.

Entonces, toda herramienta que nos ayude a tener una visión global de nuestro datacenter optimizará la gestión en pos de un mejor aprovechamiento del tiempo y una gestión más eficiente.

### **Rápida recuperación de desastres**

Al principio de nuestro estudio nombramos la posibilidad de que un host quedara fuera de servicio por algún motivo cual quiera que sea.

Esto, en un ambiente físico, significaría tener fuera de línea un solo sistema pero en un ambiente virtualizado, podrían ser muchos y en nuestro ejemplo son 11 (once).

¿Qué pasa cuando un servidor físico se rompe? ¿Cómo se recupera?

Bien, existen lo que se llama Backups, que no son más que copias completas de la información contenida en los servidores.

El procedimiento para recuperar dicho servidor sería, reinstalar el sistema operativo en un servidor nuevo, suponiendo que tengamos uno disponible (sino podemos usar una PC, ¿recuerdan que tocamos el tema?) y una vez instalado el SO reinstalar la aplicación que se perdió y recuperar sobre ésta los datos del backup.

Parece sencillo, de hecho, lo describí en un párrafo de solo cuatro líneas, pero la realidad es que no es nada fácil.

En primer lugar, tenemos la tensión que provoca la presión de los usuarios que quedaron sin poder usar el sistema.

En segundo lugar, tenemos que estar preparados para reinstalar una aplicación que tal vez, ni siquiera instalamos nosotros, la heredamos.

En tercer lugar, el tiempo que demanda todo el proceso puede ser de horas hasta días, me ha tocado vivirlo.

En cuarto lugar, tenemos que tener todos los instaladores, SO, aplicación, etc. y el backup tiene que estar en condiciones de ser usado y completo.

En el mejor caso, una vez superados todos los percances, tendremos nuevamente el sistema funcionando y sin pérdida de información, en un caso intermedio, podremos tener el sistema funcionando pero con algo de pérdida de información debido al momento de finalización del backup y el momento de la caída del servidor y en el peor de los casos, no podremos recuperar nada. Esto dependerá del profesionalismo y pericia del personal de sistemas y, porque no decirlo, un poco de la suerte.

Pero como hemos estudiado en ésta Carrera, la información es algo invaluable, no podemos dejar su integridad a la suerte, es preciso que ideemos métodos de recuperación, eficientes, seguros y rápidos.

Aquí aparece en escena una vez más la virtualización.

¿Porque?

Porque hay productos como ser Veeam Software que nacieron para recuperar desastres en máquinas virtuales, con tan solo un par de clicks en los lugares correctos, podemos tener una máquina virtual completamente recuperada y funcionando en pocos minutos.

Cuando planeamos la virtualización de nuestros datacenter, fue una de las primeras cosas que investigamos.

El producto nos da la posibilidad de restaurar una máquina en otro host y tenerla funcionando sin que el usuario perciba ningún cambio y en un tiempo sumamente razonable.

Incluso, nos da la posibilidad de recuperar archivos puntuales dentro de las máquinas guardadas.

Es decir, va de lo más general a lo más particular.

En nuestro caso de estudio, tuvimos que mudar servidores virtuales que estaban en nuestra filial de Brasil, y montarlos en Argentina. Nunca habíamos instalado sus aplicaciones ni hubiésemos sabido como restaurarlas, entonces, pedimos que nos manden digitalmente los archivos de las máquinas virtuales y nosotros los montamos en nuestros hipervisores, realizamos los ajustes necesarios, como ser configurar la red,

asignar nuevos nombres y agregarlos al dominio. Una vez hecho esto, lo primero que se hizo fue realizar un backup de la maquina funcionando, para que en caso de algún desastre, pudiéramos volver a recuperarla fácilmente.

Ésta misma tarea con servidores físicos hubiese requerido enviar maquinas por encomienda o hacer viajar algún especialista desde Brasil para instalar todo desde cero en Argentina. A diferencia de eso, todo se hizo de manera virtual y remota, no viajó nadie ni se envió ninguna costosa encomienda; volvimos a ahorrar tiempo y dinero.

En el improbable caso de que alguna de esas máquinas dejase de funcionar o se pierda su información, simplemente ingresamos a la consola de Veeam y realizamos una restauración.

Veamos algunas pantallas.

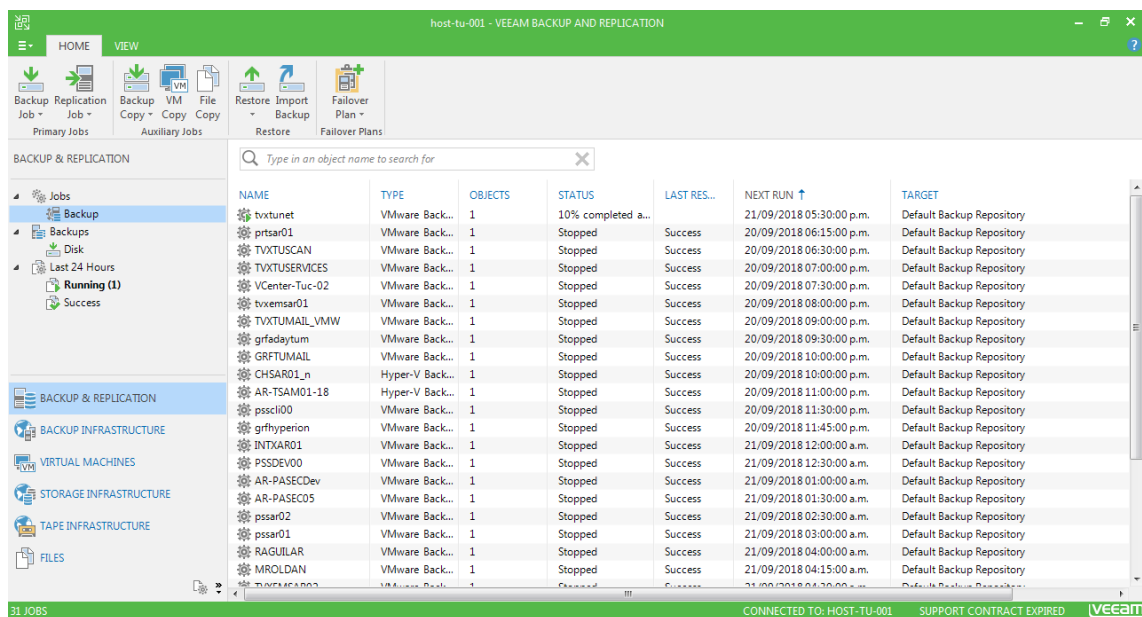


Imagen 18. Fuente: Elaboración propia

Aquí vemos todas las tareas programadas y cuando se ejecutará la próxima, de hecho, en éste momento está corriendo un backup.

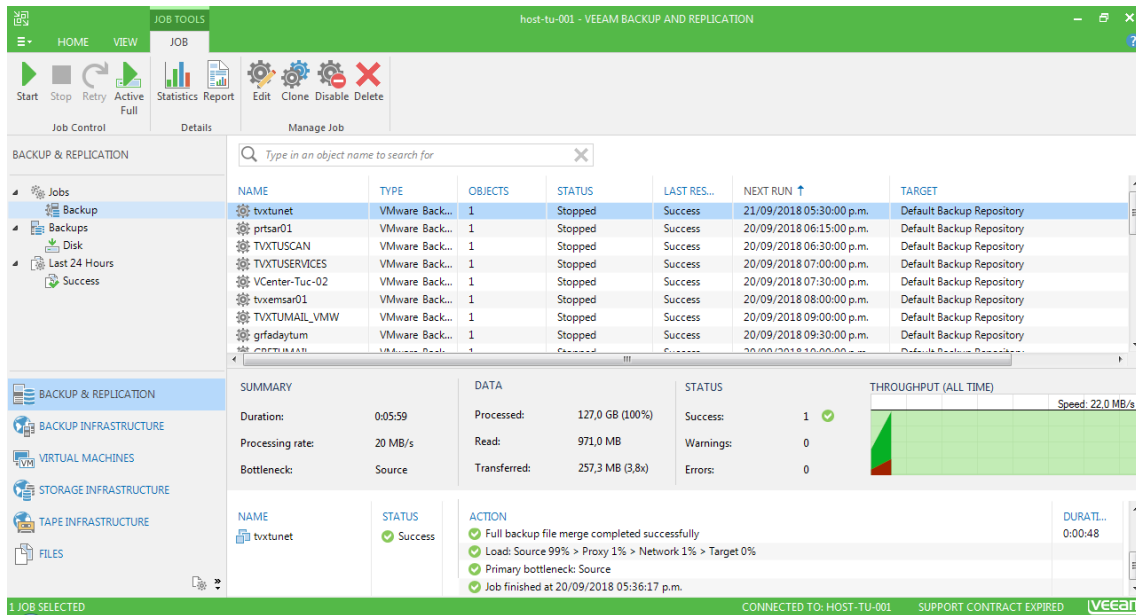


Imagen 19. Fuente: Elaboración propia

En el tiempo que demoré en escribir éste párrafo, el backup que estaba en ejecución terminó, demoró solo 6 (seis) minutos en copiar una máquina de 127gb.

La eficiencia en la velocidad es un detalle que no podemos pasar por alto, antes de virtualizar, los backups de algunos servidores demoraban más de 24hs, algo totalmente inaceptable si tenemos en cuenta que mientras están los usuarios trabajando se está realizando un backup.

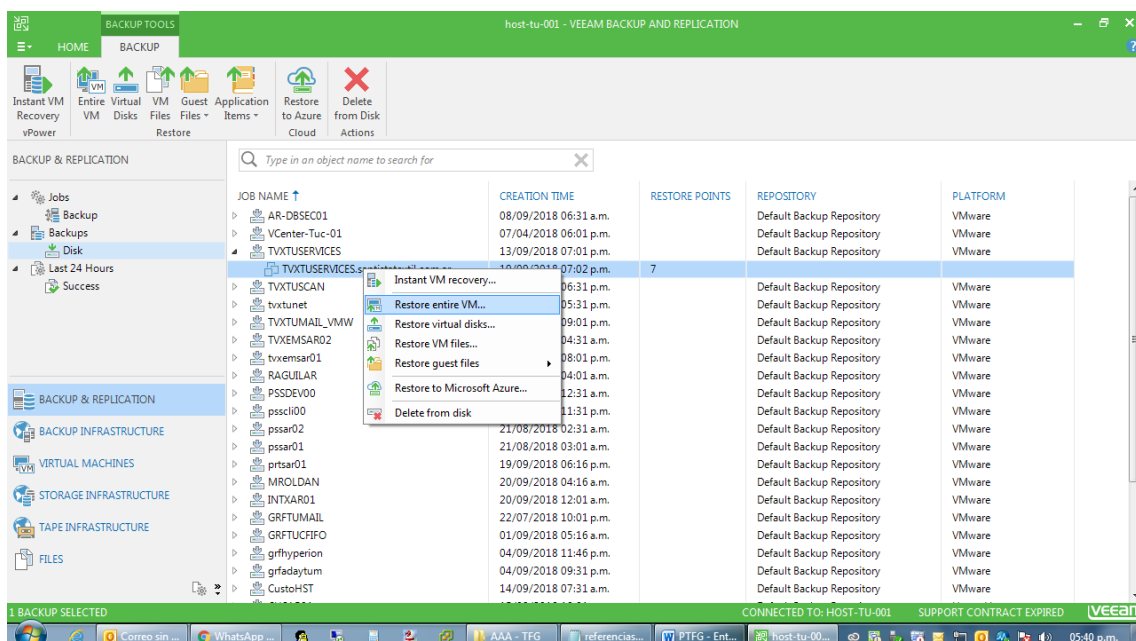


Imagen 20. Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla se aprecia lo fácil que es restaurar una maquina completa de ser necesario.

Es posible restaurarla en el mismo host donde estaba alojada inicialmente o en otro, el usuario no notará la diferencia.

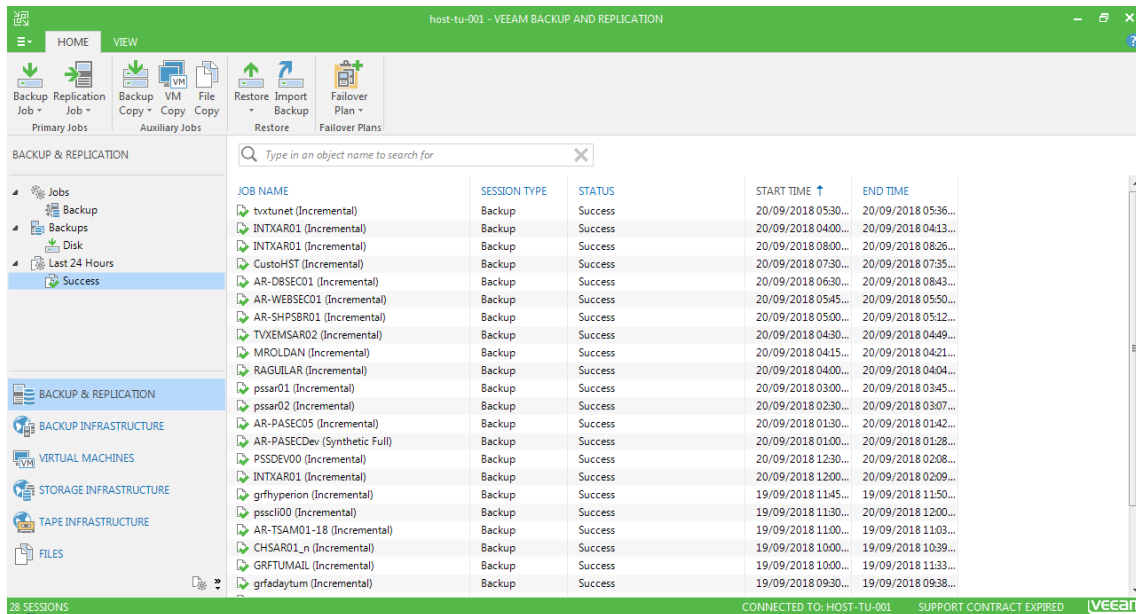


Imagen 21. Fuente: Elaboración propia

Acá vemos el log del proceso de backup, el sistema reporta vía mail de forma automática en caso de falla para que el operador pueda tomar la acción correctiva y relanzar la copia de ser necesario.

### Mayor seguridad de la información

Ya hablamos de la importancia del resguardo de la información ante desastres, que pasa cuando no tenemos forma de cuidar físicamente de la información contenida en la Pc de un usuario?

La virtualización con todos los beneficios ya nombrados, puede ayudar a esto sumando algo más.

En nuestra implementación, nos encontramos con dos locaciones principales, Oficina de Buenos Aires y Planta industrial en Tucumán, en ambas hay personal de sistemas y



seguridad edilicia, pero tenemos una tercera locación que es subcontratada y no tenemos personal propio pero de todas formas tiene computadoras de nuestra compañía.

Eso nos supuso dos problemas:

- 1- ¿Cómo cuidar que no sean sustraídas las maquinas con información importante de la empresa?
- 2- El lugar donde están los equipos es sumamente sucio ¿Cómo dar servicio de soporte cuando los equipos tienen problemas físicos?

Ambas preguntas las logramos responder con virtualización, utilizando productos de la marca Ncomputing, virtualizamos las PC del proveedor y a través del enlace de datos les damos servicio, que logramos?

- No tener discos con información fuera de la compañía
- Redujimos a cero los incidentes físicos de las maquinas ya que los dispositivos instalados son de estado sólido sin ventiladores ni partes móviles.
- Mejoramos la performance ya que todas las peticiones a los sistemas centrales se resuelven dentro de nuestro datacenter y lo único que viaja por el enlace es la imagen que el usuario ve de la pantalla y los comandos de teclado y mouse.
- Realizamos backups de las maquinas a diario dentro de nuestro datacenter sin comprometer la velocidad del vínculo de datos.
- Ahorramos energía; una vez más.

## **Virtualización de los servidores de Santista Argentina**

A ésta altura del texto, el lector ya tiene una idea bastante acabada de los componentes que son necesarios en un centro de cómputos, cual es la diferencia entre servidores físicos y virtuales, sus pros y contras.

Entonces, hablemos del proyecto que llevamos a cabo en nuestra compañía, el cual, es un proyecto real en una compañía real que tiene sus sistemas y servidores actualmente funcionando.

**¿Cómo surge la necesidad de virtualizar todos los servidores?**

Las razones fueron principalmente dos, la primera el envejecimiento de los servidores físicos que teníamos en ambos centros de datos y la segunda, la necesidad de importar servidores desde nuestra filial de Brasil, dado que las áreas se estaban independizando, se debían instalar en Argentina servicios que antes se usaban remotamente desde Brasil.

En el caso de los servidores envejecidos, teníamos el desafío de instalar nuevos equipos de cero con todas las funciones de los que queríamos reemplazar.

Las dificultades encontradas fueron, desde ya, el tiempo que lleva dicha tarea y la complejidad de instalar algunas aplicaciones heredadas de las cuales teníamos poca o ninguna información, algo parecido a lo que ocurre cuando se rompe un servidor físico, tema que ya abordamos, también la compatibilidad del software jugó un papel importante lo que provocó que en uno de los casos, no se pudiera realizar la migración.

También, el presupuesto fue un tema relevante, se debían migrar más de 20 servidores y de tener que comprarlos se debía considerar una inversión de aproximadamente u\$s105.000.

El camino se iba aclarando, la virtualización podía ayudarnos a reducir el costo de implementación pero, hasta el momento, no nos libraba de la tarea de instalar de cero los servidores y sus aplicaciones.

Hicimos una investigación y encontramos que VMWare tiene un producto llamado VMware vCenter Converter Standalone Client que básicamente lo que hace es crear una máquina virtual a partir de un servidor físico, de forma automática y simple.

Empezamos a organizarnos y fuimos en esa dirección.

### **¿Cuál fue el procedimiento utilizado para poder llevar a cabo la migración?**

Como ya mencionamos, teníamos dos tipos de migraciones, los viejos servidores físicos y los traídos de Brasil.

Comenzamos con nuestros propios equipos, que ya conocíamos y teníamos más a mano.

Se compraron solamente 2 (dos) servidores nuevos para poder armar el primer clúster de VMWare e instalar en él las primeras máquinas virtualizadas.

A medida que se liberaban equipos físicos, se reutilizarían los más nuevos para agrandar el clúster y los más antiguos se darían de baja del inventario.

Los primeros servidores a migrar fueron los más viejos y críticos (ERP, Mail y file server) ya que corríamos riesgo de caída total.

Los trabajos se realizaron durante la noche, de a uno o dos servidores por noche, dependiendo del tiempo que tomara la clonación, y a medida que se efectuaban las copias, los equipos físicos se iban apagando para no interferir cuando se encendieran sus réplicas virtuales.

Comenzamos con el Mail, tuvimos especial cuidado en detener los servicios de la aplicación ya que la copia del servidor debía ser idéntica al original para evitar incongruencias en los datos. A la mañana siguiente los usuarios debían encontrarse con lo mismo que habían dejado el día anterior.

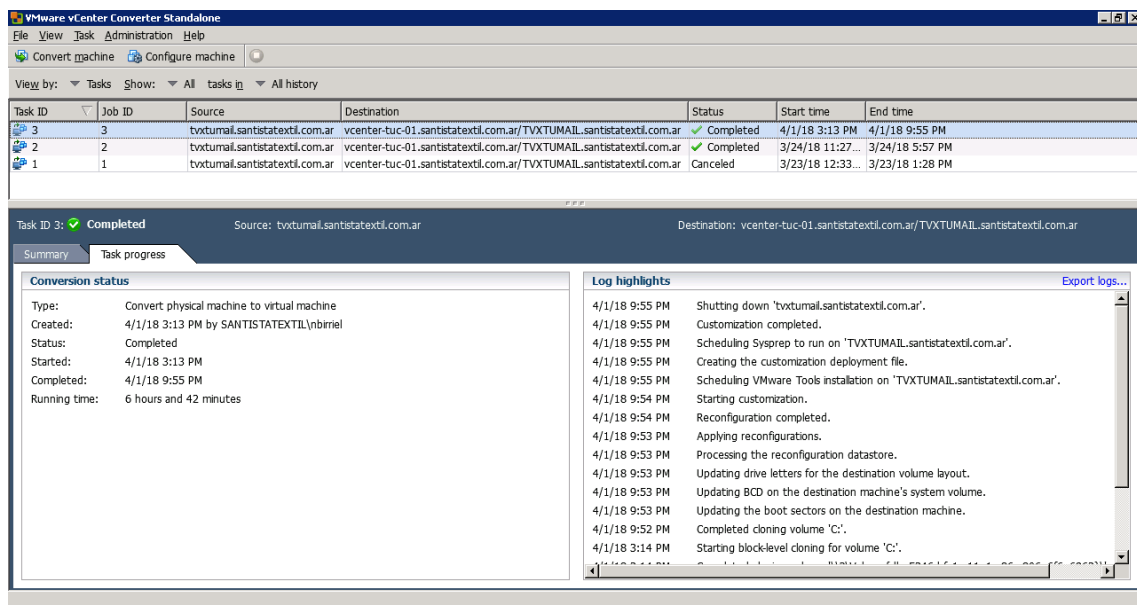


Imagen 22. Fuente: Elaboración propia

En esta pantalla se puede apreciar el job de migración del servidor de mail, el tiempo de inicio y el momento de finalización.

También se ve un detalle de cada una de las tareas realizadas por el software de virtualización, que se conecta tanto al server origen para extraer una imagen de su contenido como al hipervisor destino para grabar la imagen obtenida.

El procedimiento es sumamente sencillo y efectivo; la demora en el proceso dependerá de varios factores:

- El tamaño de la máquina origen
- La velocidad de transferencia de la red
- La velocidad de lecto/escritura del origen y destino
- Y la “salud” del servidor origen

El último punto lo menciono porque tuvimos un caso, donde un servidor estaba con problemas de performance ya que uno de sus discos se encontraba fuera de servicio y eso tornó más larga la transformación, pero finalmente salió bien y pudimos apagarla definitivamente.

Veamos paso a paso el proceso de conversión.

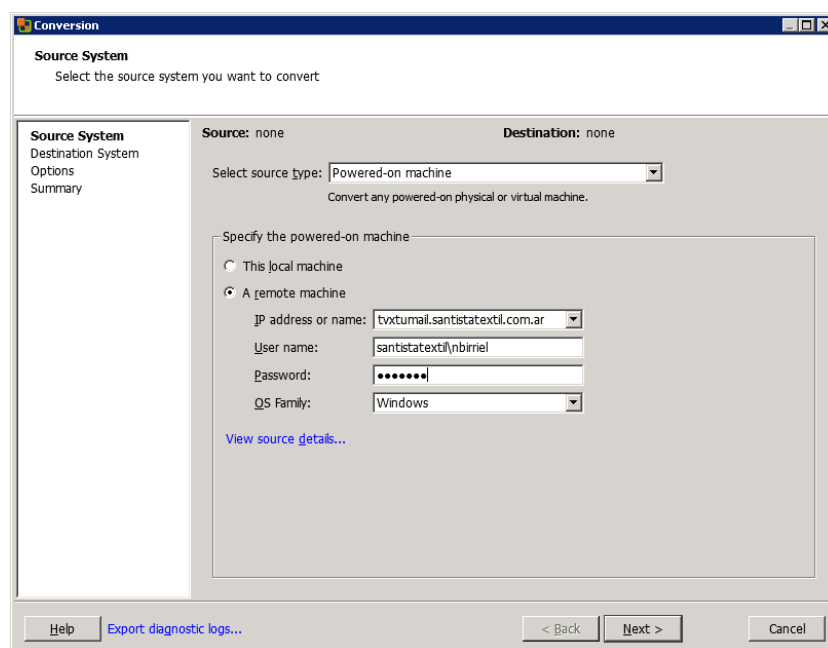


Imagen 23. Fuente: Elaboración propia

La primer pantalla nos solicita los datos del servidor de origen, nombre, usuario, contraseña de administrador y tipo de sistema operativo instalado. Cabe destacar que la aplicación VMware vCenter Converter Standalone Client no necesita estar instalado ni en el origen ni en el destino, nosotros usamos un servidor intermedio para realizar las conversiones y así ahorramos bastante tiempo.

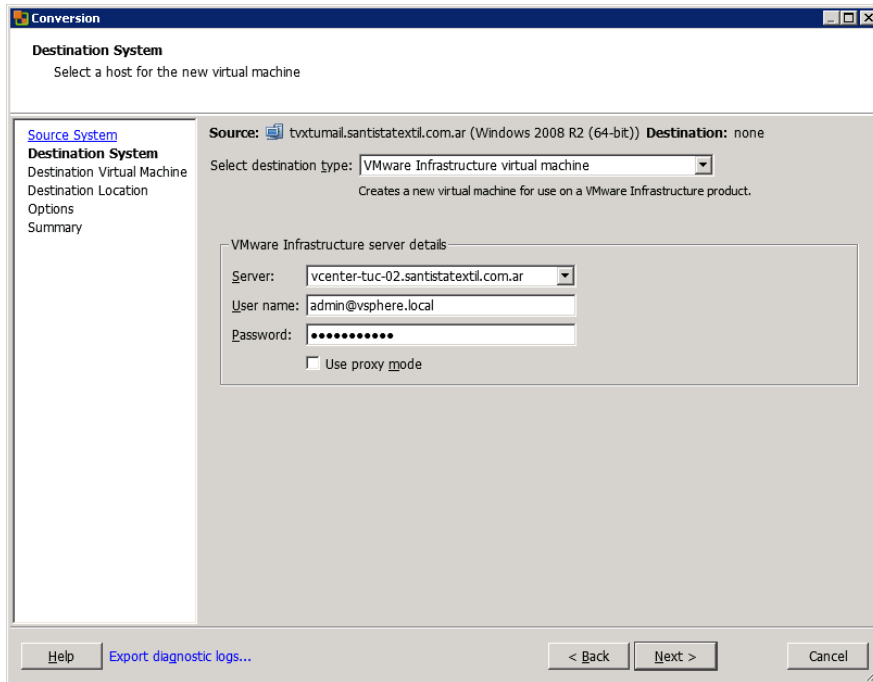


Imagen 24. Fuente: Elaboración propia

La segunda pantalla nos solicitará que indiquemos en que cluster queremos instalar la maquina copiada, usuario y contraseña del mismo.

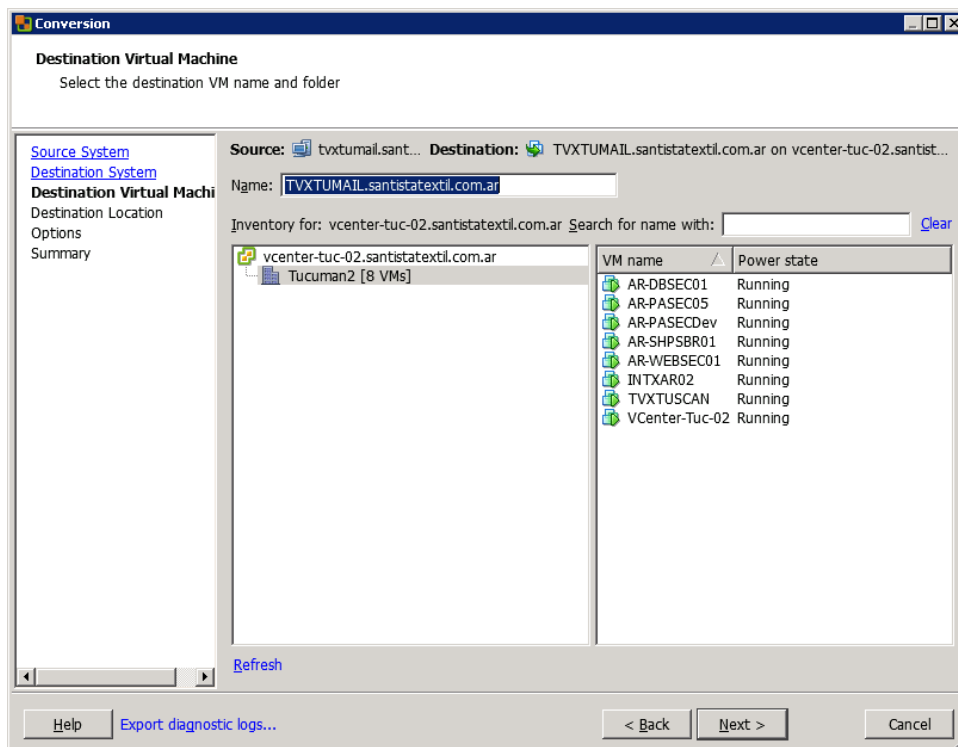


Imagen 25. Fuente: Elaboración propia

Una vez ingresados los datos de origen y destino, la aplicación nos pedirá que le pongamos un nombre a la nueva máquina virtual y nos mostrará las existentes.

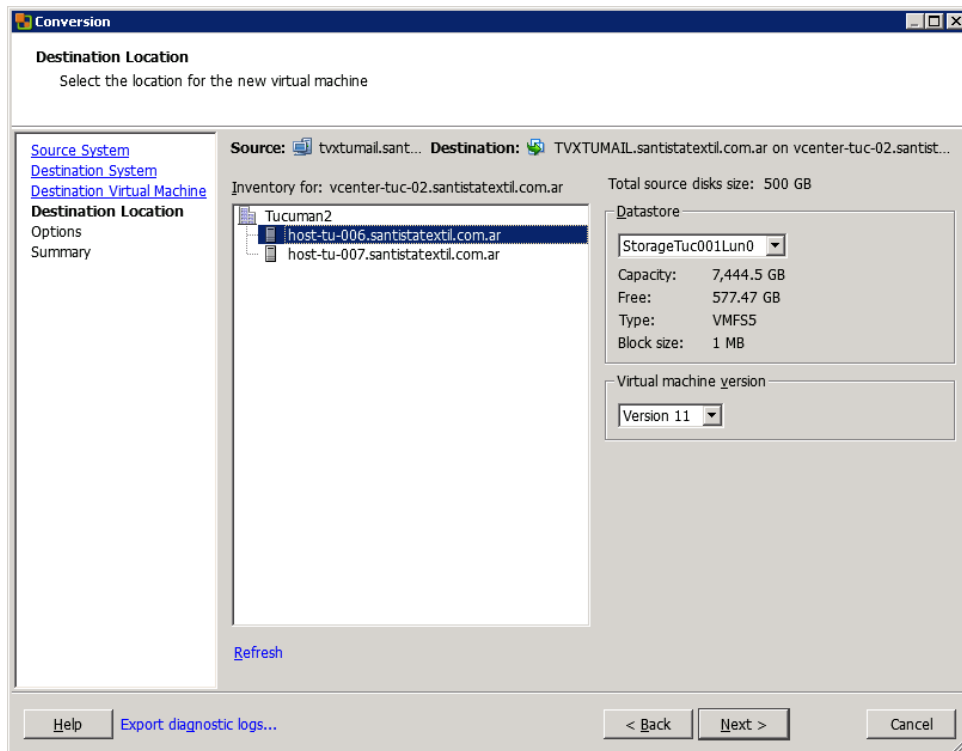


Imagen 26. Fuente: Elaboración propia

El siguiente paso será elegir en que servidor físico del clúster queremos instalar la nueva virtual y en que discos.

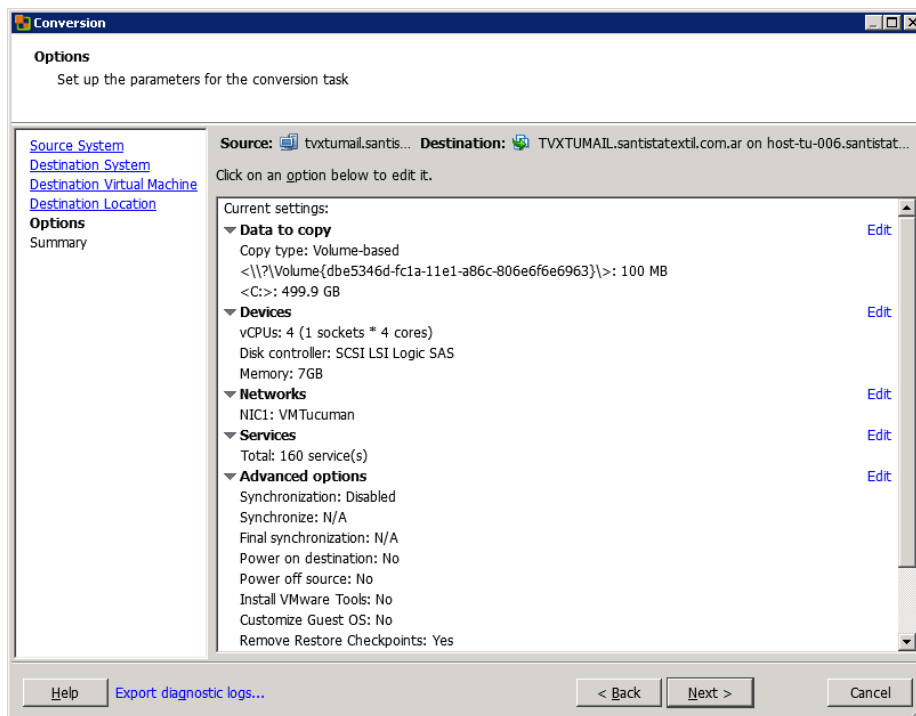


Imagen 27. Fuente: Elaboración propia

Se nos mostrará un formulario donde podremos realizar ajustes específicos en el hardware, por ejemplo, ampliar el espacio en disco, asignar memoria y placas de red. En caso de no tocar nada, el sistema creará el hardware de la máquina virtual idéntico a la máquina física.

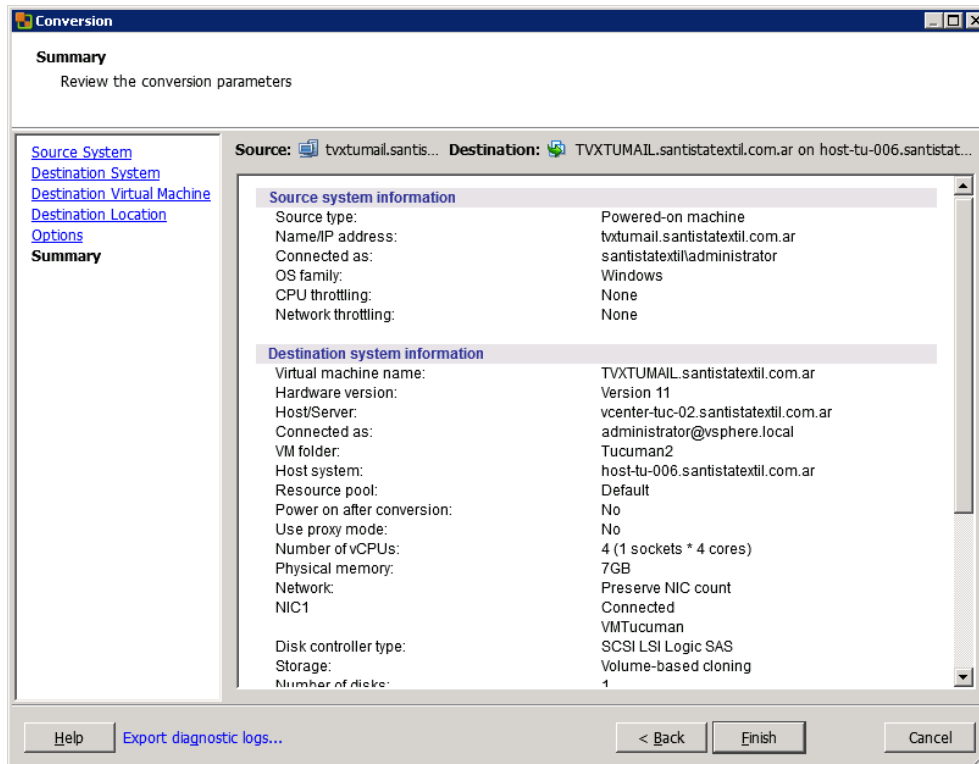


Imagen 28. Fuente: Elaboración propia

Por ultimo nos muestra un resumen de todos los valores elegidos, presionamos en FINISH y el proceso comienza.

Una de las opciones que nos da el asistente es elegir si la máquina virtual será encendida automáticamente y la máquina física apagada también de forma automática.

La idea de ésta función es que la vieja máquina sea relevada de sus funciones automáticamente por la nueva máquina virtualizada.

Puede ser una opción tentadora, pero nosotros detectamos que no es eficiente, ya que la máquina virtual no se conectará a la red hasta que configuremos los datos de su placa de red de forma manual.

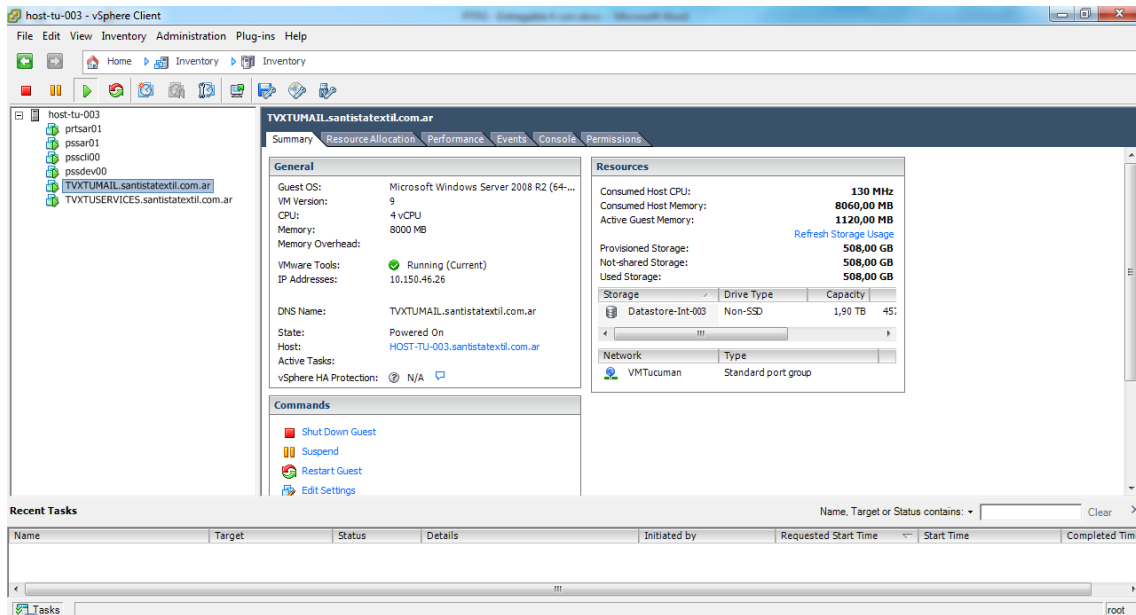


Imagen 29. Fuente: Elaboración propia

Una vez terminado el proceso de conversión y configurada la palca de red, la nueva máquina virtual puede ser encendida y puesta en servicio sin mayores inconvenientes.

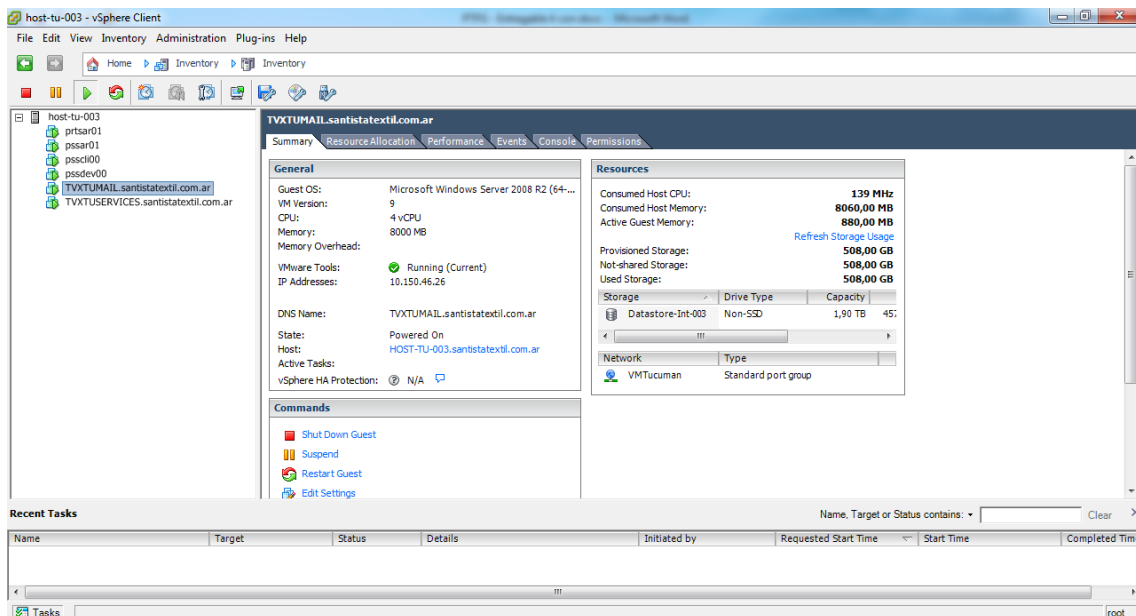


Imagen 30. Fuente: Elaboración propia

Así se verían los datos de hardware y los principales comandos de encendido, apagado y reinicio.



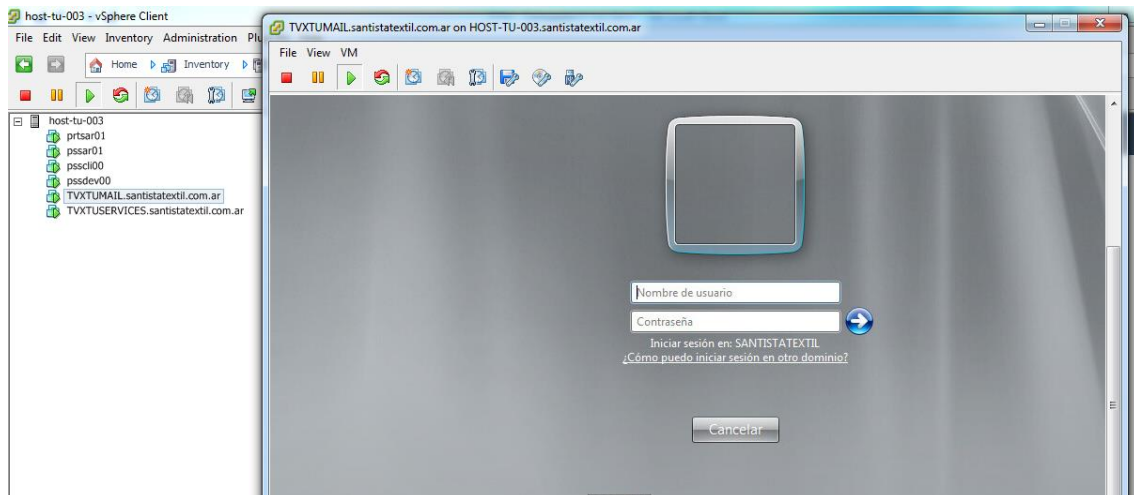


Imagen 31. Fuente: Elaboración propia

A partir de ahora, el acceso a la consola de sistema operativo se debe hacer desde el administrador del hipervisor o desde un escritorio remoto RDP de Windows.

Todas las funciones que teníamos anteriormente en el servidor físico estarán disponibles en la máquina virtual.

Ahora veamos como se ve el rendimiento del servidor una vez convertido.

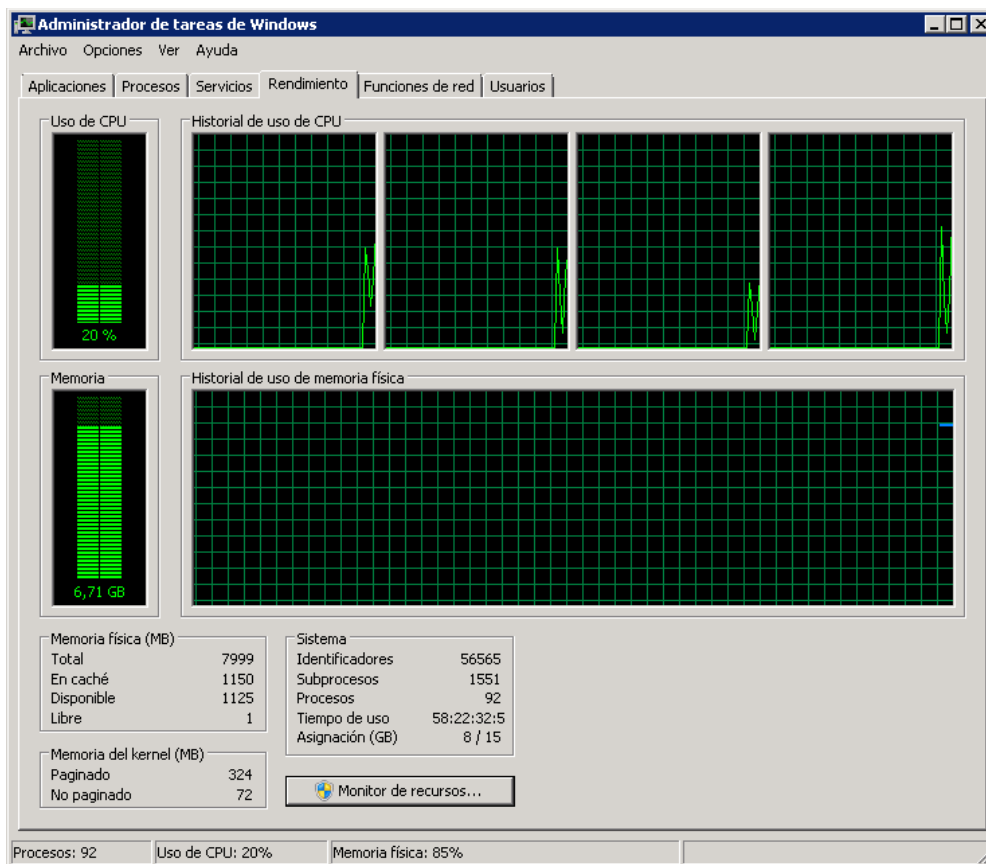


Imagen 32. Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar, el servidor en pleno horario laboral, esta con una carga de trabajo del 20%, la memoria de los 8gb asignados se están utilizando 6.7gb.

El equipo responde con fluidez y los usuarios no notaron el cambio.

Repetimos el proceso de copia tantas veces como servidores físicos teníamos.

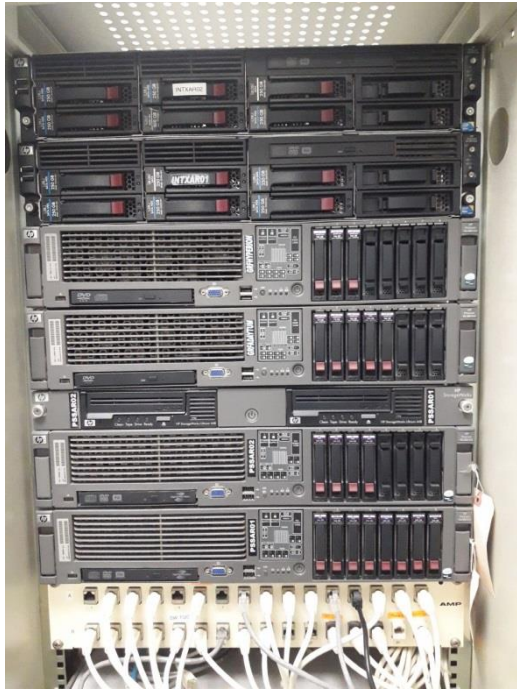


Imagen 33. Fuente: Elaboración propia



Imagen 34. Fuente: Elaboración propia



Imagen 35. Fuente: Elaboración propia



Imagen 36. Fuente: Elaboración propia

Vista anterior del centro de datos con todos servidores físicos.

Una vez terminado el proceso, todos los servidores quedaron consolidados de la siguiente manera:

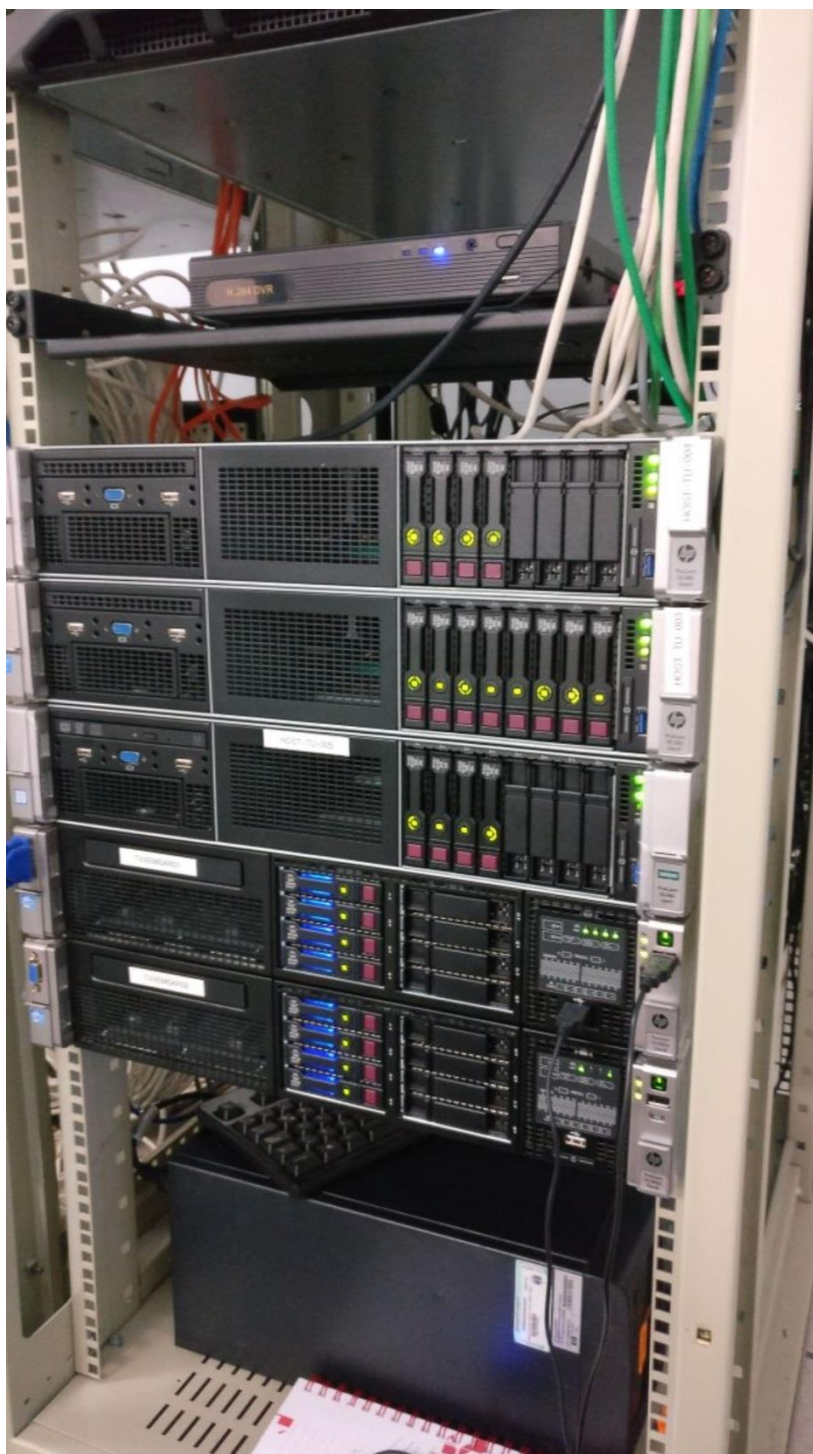


Imagen 37. Fuente: Elaboración propia

Éstos cinco servidores reemplazaron 20 servidores físicos sin perder potencia y ahorrando un costo significativo de espacio, energía y dinero.

**¿Hubo algún servidor que no se pudiera virtualizar?**

Lamentablemente la respuesta es SI, uno de los servidores que atiende el proceso de control de calidad de la planta industrial.

Si bien la conversión de físico a virtual se realizó correctamente, al encender la máquina virtualizada y ponerla en funciones, los usuarios reportaron una lentitud exasperante en el la utilización del sistema.

Después de mucho análisis y pruebas, llegamos a la conclusión de que el sistema instalado en dicho servidor era demasiado antiguo para correr en una maquina virtual, las terminales que atiende trabajan bajo DOS y utilizan una configuración de red diferente a los estándares actuales.

Por lo tanto, se decidió dejar dicho sistema en un servidor físico hasta que se de la oportunidad de migrarlo a una versión mas nueva y mejor.

No obstante éste contratiempo, consideramos que el proyecto fue un éxito.

En pocos días teníamos todo virtualizado, tan fácil como copiar y pegar y ahora, después de casi dos años de ejecutado el proyecto, los servicios siguen funcionando sin problemas y con muy buena performance.

## Capítulo 4: Análisis de resultados

La virtualización tanto de servidores como de computadoras de escritorio, ejecutada de manera planificada, con hardware y software de calidad es sin dudas la mejor opción para optimizar costos, centralizar procesamiento y homogeneizar infraestructura.

Su correcta implementación y mantenimiento nos facilitaran el trabajo diario a los administradores de sistemas, pudiendo dedicar más tiempo a proyectos e investigación que mejoren un poco más las capacidades del centro de cómputos. Reducen costos a la Compañía que los implementa y minimiza el tiempo de solución de incidentes beneficiando tanto a la Compañía como a los Usuarios.

En los siguientes gráficos podremos apreciar claramente las mejoras obtenidas en los parámetros que pretendíamos optimizar con la migración.

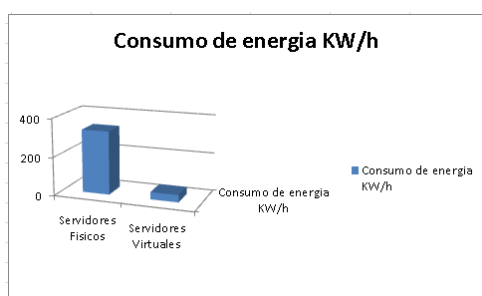


Imagen 38. Fuente: Elaboración propia

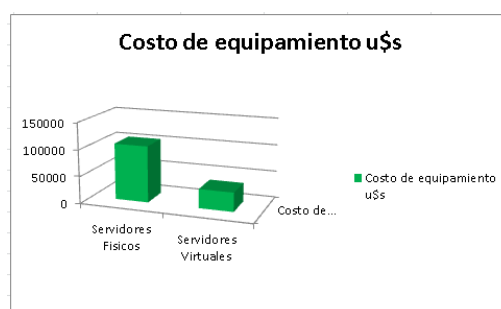


Imagen 39. Fuente: Elaboración propia

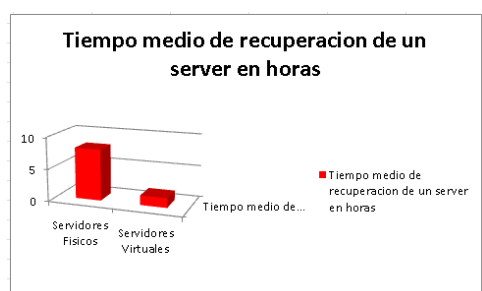


Imagen 40. Fuente: Elaboración propia

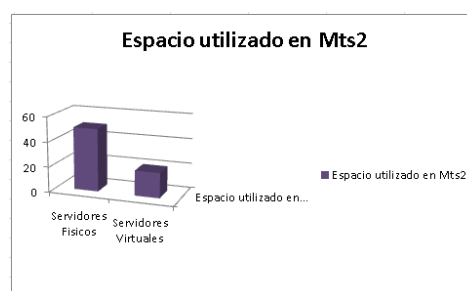


Imagen 41. Fuente: Elaboración propia

Realizamos un relevamiento sobre 209 usuarios que utilizan los sistemas migrados y obtuvimos los siguientes resultados:

Satisfaccion de usuarios	%	Individuos
No notaron cambios	69%	144
Notaron mejora en rendimiento	22%	46
Notaron baja de rendimiento	9%	19

Imagen 42. Fuente: Elaboración propia



Imagen 43. Fuente: Elaboración propia

Si consideramos que los casos en los que los usuarios no percibieron cambios son satisfactorios porque no se vio afectada la performance de su tarea diaria y los sumamos a los usuarios que percibieron mejoras, obtenemos un 81% de satisfacción por parte del usuario.

En los casos donde se percibió baja de rendimiento debimos volver atrás con la migración hasta que el área de desarrollo de software modernice el sistema afectado ya que no resultó ser compatible con la virtualización por su antigüedad.

La conclusión a la que llegamos al finalizar el proyecto es entonces, que la virtualización es factible, económicamente viable y un camino a seguir por empresas de cualquier envergadura que deseen modernizar y optimizar sus centros de datos.

El ahorro de energía, de espacio y la reducción de tiempos de resolución de desastres como así también la satisfacción del usuario final garantizan que un proyecto de virtualización bien organizado sea un éxito en todo sentido.

### **Algunas recomendaciones extra.**

Es muy importante destacar que la virtualización no nos libera de la obligación de tener todo nuestro software licenciado, es decir, cada máquina virtual debe tener su sistema operativo con licencia válida y activa tal como si fuera un servidor físico.

El no cumplir éste requisito puede poner en peligro no solo la legalidad de la operación de una compañía sino el funcionamiento mismo de cada servidor.

Los equipos sin licenciamiento no reciben actualizaciones de seguridad ni tienen soporte de la empresa fabricante.

Tenemos que tener en cuenta que se trata de un ambiente productivo, donde cada minuto de operación de los sistemas pueden significar millones en ingresos o pérdidas.

La seguridad y la legalidad **NO ES NEGOCIABLE**, ambos puntos deben ser tratados con máximo respeto y profesionalismo.

## Referencias

Popek, G. J.; Goldberg, R. P. (1974). "Formal requirements for virtualizable third generation architectures"

EE.UU: Association for Computing Machinery, Inc.

Turban, E; King, D; Lee, J; Viehland, D (2008). Building E-Commerce Applications and Infrastructure. Electronic Commerce A Managerial Perspective (5th edición).

EE.UU: Prentice-Hall.

Ruest, N.; Ruest, D.(2009). Virtualization, A Beginner's Guide.

EE.UU: Editorial Mac Graw Hill.

Gómez, M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica.

Córdoba: Editorial Brujas.

Cerco, AL.; Bervian, P.A (1999). Metodología Científica.

Colombia: Editorial Mac Graw Hill.

Caballero, A. (2000). Metodología de la Investigación Científica: Diseños con Hipótesis explicativas.

Lima: Editorial Udegraf S. A.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la Investigación. 5ta Edición.

México, DF: McGraw-Hill. Interamericana Editores.

Microsoft. Información general sobre Hyper-V; Descripción del rol y la tecnología.

Extraído el 01 de junio de 2017 desde

[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831531\(v=ws.11\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/hh831531(v=ws.11).aspx)

VMware. (2015). VMware desvela la forma más sencilla de instalar y operar a escala el centro de datos definido por software. Extraído el 01 de junio de 2017 desde

<https://www.vmware.com/es/company/news/releases/2015/sddc-hci-announcement-08312015.html>



IBM. (2007). El centro de datos verde. Más que una responsabilidad social: una fundación para el crecimiento, el beneficio económico y la estabilidad operativa. Extraído el 01 de junio de 2017 desde

[https://www.ibm.com/ar/services/cio/pdf/El\\_centro\\_de\\_datos\\_verde.pdf](https://www.ibm.com/ar/services/cio/pdf/El_centro_de_datos_verde.pdf)

IBM (2011). Virtualización de aplicaciones, pasado y futuro. Extraído el 12 de noviembre de 2018 desde

<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/linux/library/l-virtual-machine-architectures/index.html>

CITRIX. Virtualización de servidores optimizada para todas las cargas de trabajo de centro de datos. Extraído el 30 de mayo de 2017 desde

<https://lac.citrix.com/products/xenserver/>

NComputing. Go Green with NComputing, Desktop Virtualization and Eco-Friendly Computing. Extraído el 6 de Julio de 2017 desde

<https://www.ncomputing.com/en/company/green-computing>

Kaspersky Lab. (2014). Seguridad en la virtualización: comprender la diferencia. Extraído el 6 de Julio de 2017 desde

<http://media.kaspersky.com/es/business-security/KSV.%20Maximize%20Consolidation%20Ratio.pdf>

EMOL.Tecnología.(2008) Virtualización: La tecnología "verde" y "económica" por la que apuesta Microsoft. Extraído el 6 de Julio de 2017 desde

<http://www.emol.com/noticias/tecnologia/2008/04/04/299034/virtualizacion-la-tecnologia-verde-y-economica-por-la-que-apuesta-microsoft.html>

VEEAM. Recuperación de alta velocidad. Extraído el 6 de Julio de 2017 desde

<https://www.veeam.com/es-lat/high-speed-vm-recovery.html>

López-Vallejo, M; Huedo Cuesta, E; Garbajosa Sopena, J. Green IT: tecnologías para la eficiencia energética en los sistemas TI. Extraído el 6 de Julio de 2017 desde

[http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/VT19\\_green\\_IT\\_tecnologias\\_eficiencia\\_energetica\\_sistemas\\_TI.pdf](http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/VT/VT19_green_IT_tecnologias_eficiencia_energetica_sistemas_TI.pdf)

Gonzalez, J.M. Blog de Virtualizacion y Cloud Computing en Español, Historia de la Virtualización. Extraído el 6 de Julio de 2017 desde

<https://www.josemariagonzalez.es/2012/03/01/historia-de-la-virtualizacion.html>

Wikipedia. Virtualización. Extraído el 30 de Mayo de 2017 desde

<https://es.wikipedia.org/wiki/Virtualizaci%C3%B3n>

Un poco de Java (2012). Que es la virtualización

<https://unpocodejava.com/2012/08/31/que-es-la-virtualizacion/>

Google (2018). Google Centros de datos

<https://www.google.com/about/datacenters/gallery/#/>

Business Insider (2015). Inside Facebooks data center

<https://www.businessinsider.com/inside-facebooks-data-centers-2015-9>

Datacenters Hoy (2013). ¿Cuál es la Temperatura Correcta de un Data Center?

<http://www.datacentershoy.com/2013/07/cual-es-la-temperatura-correcta-de-un.html>

Tecnifuego. (2015) Protección activa contra incendios en Data Centers

<https://www.tecnifuego-aespi.org/es/comunicacion/articulos-tecnicos/proteccion-activa-contraincendios-en-data-centers/15/81>

Matafuegos Georgia. (2018) Halotron

<https://www.matafuegosgeorgia.com/prodcat/08-halotron-i/>

EPM (2013). Tips para el uso inteligente de la energia

[https://www.epm.com.co/site/clientes\\_usuarios/clientes-y-usuarios/empresas/energ%C3%ADa/grandes-empresas/tips-para-el-uso-inteligente](https://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/clientes-y-usuarios/empresas/energ%C3%ADa/grandes-empresas/tips-para-el-uso-inteligente)

## **Curriculum vitae del autor**

### **PERFIL**

Alto nivel de compromiso en el cumplimiento de objetivos.  
Autonomía para toma de decisiones y para resolver problemas imprevistos.  
Innovador y proactivo.  
Alta capacidad de aprendizaje y rapidez para adquirir conocimientos.

### **ESTUDIOS Y CURSOS DE CAPACITACION**

#### **Universitarios:**

Universidad Siglo 21

Cursando 5o Año

Título Intermedio Obtenido: Analista de sistemas.-

Título de Grado a obtener: Licenciado en Sistemas, fecha aproximada, Abril 2019

#### **Secundarios:**

Instituto Orsino – Buenos Aires.-

Título obtenido: Bachiller con orientación en computación.-

#### **Cursos, Jornadas y Seminarios:**

### **GRUPO DE USUARIOS MICROSOFT**

Implementación y administración de Active Directory

### **Trend Micro Argentina**

Implementación y mantenimiento OfficeScan, IWSS, IMSS, ScanMail

### **EXO TRAINING CENTER**

**2779** - Implementing a Microsoft SQL Server 2005 Database

**2780** - Maintaining a Microsoft SQL Server 2005 Database

- **Jornadas intensivas de Especialización en Gestión y Marketing:**  
Marketing Efectivo, La estrategia publicitaria, La dirección de Ventas, Estrategia de ventas, Conducción y creatividad, Conducción y trabajo en Equipo, Administración de RRHH, Conducción y delegación, Responsabilidad Civil, Coaching Empresario, Resolución de conflictos, Como motivar al personal, Negociación efectiva.
- Desarrollos WEB, Asp, SQLServer dictados por Microsoft en EXO T.Center.-
- Jornada sobre Desarrollo de Aplicaciones en Internet Jornada “Hacia la Era de Internet: Integración Empresarial de Aplicaciones. Biztalk, Soap y WebServices”
- Jornada sobre Programación de Soluciones Internet-Intranet
- Jornada sobre ASP básico y Avanzado
- Jornada “Trabajando con Web Services”
- Macromedia DreamWeaver Nivel 1 y 2
- Macromedia Flash Nivel 1 y 2

## **ANTECEDENTES LABORALES**

### **SANTISTA ARGENTINA S.A.**

- Desde el 05/2009 al presente
- **Puesto: Administración de infraestructura Informática.**

#### **Tareas desempeñadas:**

- Administración y migración de Active Directory
- Administración y migración de Exchange Server
- Administración ISA SERVER y TMG Server
- Administración FORTIGATE como VPN site to site y seguridad perimetral.
- Virtualización (Hyper-V, VMWare, NComputing)
- Administración Trend Office Scan, IWSS, IMSS, ScanMail
- Administración BES BlackBerry
- Administración de plataforma celular corporativa
- Administración central Telefónica IP
- Instalación de bases de datos Sql Server
- Definición e implementación de controles de acceso a datos e internet.
- Garantizar Disponibilidad de datos y servicios informáticos.
- Implementación y monitoreo de enlaces entre sucursales.
- Optimización de Desempeño en equipamientos.
- Gestión de proveedores en implementaciones y contrataciones.
- Optimización y control de plataforma y sus costos

### **ARyNET.COM.AR**

- Desde el 05/06 a 04/2009
- **Puesto: Administración de infraestructura.**

#### **Tareas desempeñadas:**

- Administración de cuentas de usuario, correo y FTP
- Montaje de sitios Web
- Administración remota e in house de Servidores Windows
- BackUp - Crear y probar Respaldos.
- Seguridad - Definir y/o implementar controles de acceso a los datos.
- Disponibilidad - Asegurarse del mejor up-time posible.

## **SUPERMERCADOS COTO C.I.C. S.A.**

- Desde el **02/01 a 05/06**  
**Sector:** Desarrollo de Sistemas  
**Puesto:** **ANALISTA PROGRAMADOR.**

### **Tareas desempeñadas:**

- Diseño e implementación de aplicaciones Web; diseño y mantenimiento de Intranet.
  - Análisis y desarrollo integral de aplicaciones basadas en Web (lenguajes html, asp, php) para diversas gestiones y controles con alta cantidad de usuarios.
  - Desarrollo de CRM para HelpDesk corporativo.
  - Desarrollo de aplicaciones para Home Working con recopilación y análisis de datos.
  - Todas estas aplicaciones fueron desarrolladas sobre bases de datos SQL SERVER y ORACLE.
- 
- Desde el **05/2000**  
**Sector:** Gestión de Sistemas - Soporte a usuarios de 2° nivel.-  
**Puesto:** **TÉCNICO.**  
**Tareas desempeñadas:** Instalación de hardware y software, soporte técnico a usuarios finales, implementación de sistemas.-
- 
- Desde el **08/1996**  
**Sector:** Dpto. de Precios y control de mercado.-  
**Puesto:** **ADMINISTRATIVO.**  
**Tareas desempeñadas:** Gestión de precios y control de mercado en cadena de supermercados. Codificación de artículos, análisis, actualización y control de costos, precios de venta y competencia. Generación de informes estadísticos y asistencia a Dirección.-