

CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE UN DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE  
DATA CENTER BASADO EN LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES  
REDUNDANTES, PARA LA EMPRESA MOLDES MEDELLÍN LTDA

**TOMO TÉCNICO**

JUAN CARLOS PAVAS VALENCIA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN MARTÍN  
FACULTAD DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA  
“EDUCACIÓN A TRAVÉS DE ESCENARIOS MÚLTIPLES”  
PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS

SABANETA

2013

CONSTRUCCIÓN Y APLICACIÓN DE UN DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE  
DATA CENTER BASADO EN LA VIRTUALIZACIÓN DE SERVIDORES  
REDUNDANTES, PARA LA EMPRESA MOLDES MEDELLÍN LTDA

JUAN CARLOS PAVAS VALENCIA

Trabajo de grado para optar al título de Ingenieros de Sistemas

Asesor

GUILLERMO LEÓN RESTREPO HURTADO

Ingeniero de Sistemas

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN MARTÍN  
FACULTAD DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA  
“EDUCACIÓN A TRAVÉS DE ESCENARIOS MÚLTIPLES”  
PROGRAMA INGENIERIA DE SISTEMAS

SABANETA

2013

NOTA DE ACEPTACIÓN:

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado 1

---

Firma del Jurado 2

---

Sabaneta, 18 de Noviembre de 2013

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	8
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	10
1. MODELO DE NEGOCIO .....	10
1.1 Descripción del modelo de negocio.....	10
1.2 Modelamiento de los procesos del negocio.....	11
1.3 Descripción de la problemática del modelo actual.....	12
1.4 Planteamiento del problema y pertinencia del mismo.....	13
1.5 Marco teórico y estado del arte.....	15
1.6 Objetivos de la Virtualización .....	20
1.7 Justificación .....	22
1.8 Área de aplicación del producto resultado del proyecto.....	22
1.9 Cronograma de actividades .....	23
1.10 Recursos.....	24
1.11 Identificación de riesgos .....	25
2. MODELAMIENTO .....	26
2.1 Evaluación de la Infraestructura Actual .....	26
2.2 Diseño de la Virtualización .....	27
2.3 Determinación de Insumos Reutilizables .....	28
2.4 Definición del Sistema Operativo Base.....	29
2.5 Definición de los Requerimientos de Máquina para la Virtualización.....	30
3. DESARROLLO .....	31
3.1 Procedimientos de Virtualización.....	31

3.2	Ambiente de Producción .....	39
3.3	Migración de Servidores Físicos a Virtuales .....	40
3.4	Asignación de Recursos Físicos por Máquina.....	41
3.5	Residuo de la Virtualización.....	42
4.	PRUEBAS.....	44
4.1	Aplicación de pruebas de rendimiento .....	44
4.2	Administración dinámica de recursos.....	44
4.3	Calculo del ROI.....	44
4.4	Verificación de seguridad e integridad de los datos. ....	45

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1: Cronograma de Actividades .....	23
Tabla 2: Recursos Computacionales que debe poseer el autor del proyecto .....	24
Tabla 3: Recursos Computacionales que debe suministrar la empresa .....	24
Tabla 4: Tabla de Riesgos Asociados al Proyecto .....	25
Tabla 5: Calculo del ROI .....	45

## LISTADO DE FIGURAS

Ilustración 1: Estructura Organizacional Moldes Medellín Ltda.....	11
Ilustración 2: Logotipo Moldes Medellín Ltda.....	11
Ilustración 3: Modelo de Negocio Moldes Medellín Ltda.....	12
Ilustración 4: Representación gráfica de virtualización.....	18
Ilustración 5: Virtualización de Servidores.....	18
Ilustración 6: Esquema de la Infraestructura Actual en Moldes Medellín Ltda. ....	26
Ilustración 7: Propuesta de Virtualización.....	28
Ilustración 8: Diseño de la Distribución de Servidores Físicos Actuales .....	31
Ilustración 9: Preparación del Servidor de Virtualización.....	32
Ilustración 10: Implementación del Sistema Operativo Anfitrión.....	33
Ilustración 11: Preparación del Servidores Físico Previa a la Migración .....	33
Ilustración 12: Migración de servidores físicos al host supernumerario .....	34
Ilustración 13: Preparación del Servidor Físico que ha sido Liberado .....	35
Ilustración 14: Paso de Servidores Virtuales del Host Supernumerario al Definitivo.....	36
Ilustración 15: Puesta en Producción de la Primera Fase .....	36
Ilustración 16: Aplicación de la Metodología en las dos Fases Sigüientes .....	37
Ilustración 17: Establecimiento de Supernumerario como Servidor de Respaldo.....	38
Ilustración 18: Función del Servidor de Respaldo .....	39
Ilustración 19: Ambiente de Producción luego de la Virtualización .....	40
Ilustración 20: Migración de Servidor Físico a Virtual .....	41
Ilustración 21: Asignación de Recursos Físicos a cada Máquina .....	42
Ilustración 22: Residuo de la Virtualización.....	43

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de virtualización son cada vez más eficientes en los procesos empresariales, el diseño de infraestructuras de servidores en Data Centers basados en la virtualización de servidores, permite que se genere una estrategia de consolidación de datos y procesamiento.

La finalidad es que a través del uso de aplicaciones de software, se logre crear un ambiente virtual donde coexisten entes llamados “máquinas virtuales” sobre una abstracción llamada Hypervisor, este permite dividir el recurso físico (Hardware) en varios entornos de ejecución o procesamiento, optimizando dicho recurso. Lo que se pretende con este modelo es comenzar a eliminar los modelos obsoletos de pocas aplicaciones por servidor y pasar a la ejecución de múltiples máquinas virtuales en máquinas físicas, permitiendo que las personas encargadas de su administración tengan más tiempo para la innovación y mejoramiento continuo.

Otro aspecto positivo frente a la virtualización es la capacidad que asume el entorno de procesamiento o almacenamiento para asimilar los fallos del sistema, ya que el ideal es obtener tiempos tendientes a cero (0) de caídas del sistema; al mismo tiempo se logra una consolidación que permite agrupar los recursos de infraestructuras que sirven a un mismo tipo de procesos, para hacerlos más eficientes y más fáciles de administrar.

En el presente proyecto el lector encontrará la elaboración de un modelo que apropie las diferentes filosofías y tecnologías disponibles en el mundo tecnológico y hacer con ellos una integración eficiente de recursos al interior de una empresa.

## DESARROLLO DEL PROYECTO

### 1. MODELO DE NEGOCIO

#### 1.1 Descripción del modelo de negocio

Moldes Medellín Ltda., es una empresa metalmecánica fundada en el año de 1999, dedicada a la fabricación de equipos de molduras para la elaboración envases de vidrio, actualmente pertenece al grupo Ross Mould con cinco filiales en Colombia, su casa matriz está ubicada en Pensylvania (Estados Unidos).

Su organización se muestra a través del siguiente organigrama:

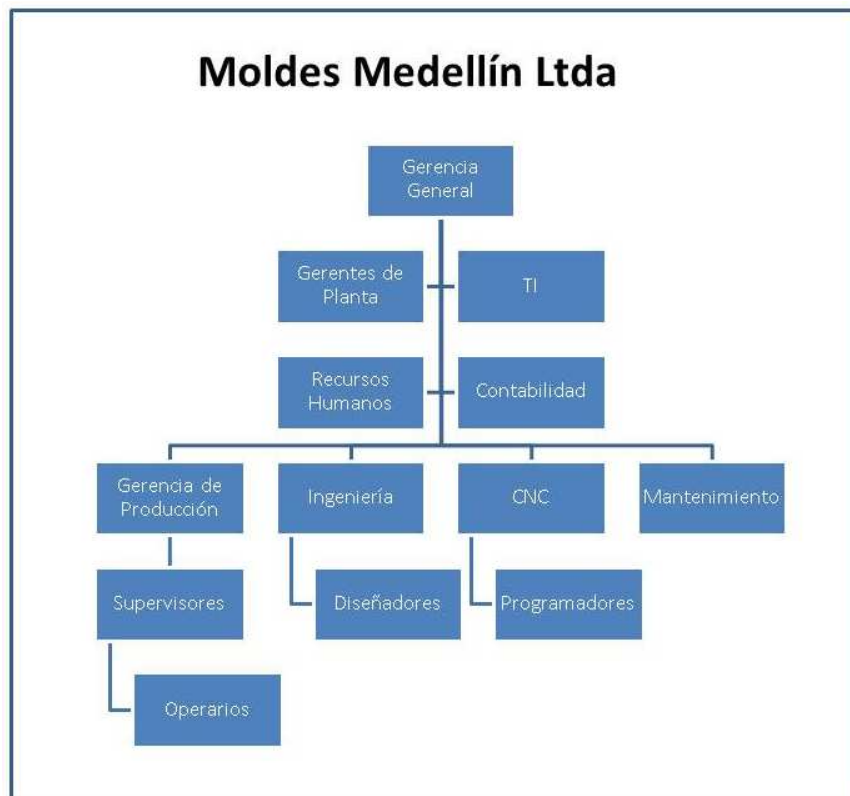


Ilustración 1: Estructura Organizacional Moldes Medellín Ltda.

Fuente: Moldes Medellín Ltda.

**Su marca:**



Ilustración 2: Logotipo Moldes Medellín Ltda.

Fuente: <http://www.moldesmedellin.com.co/sitio/index.php>

## **1.2 Modelamiento de los procesos del negocio**

A continuación se muestran los procesos del modelo de negocio de Moldes Medellín Ltda., los cuales consisten en tomar los requerimientos de los usuarios para posteriormente, entrar a una etapa de diseño de acuerdo a las necesidades establecidas, más adelante en la etapa de producción se hacen los acondicionamientos necesarios a la planta de producción para así lograr obtener los productos deseados. A través de la línea de producción se hacen seguimientos a la calidad de los productos y se finaliza con un mantenimiento consistente en dar soportes y realizar reparaciones a las molduras producidas para cada cliente, con el fin de que éstas cumplan con las exigencias para las cuales fue elaborada cada pieza.

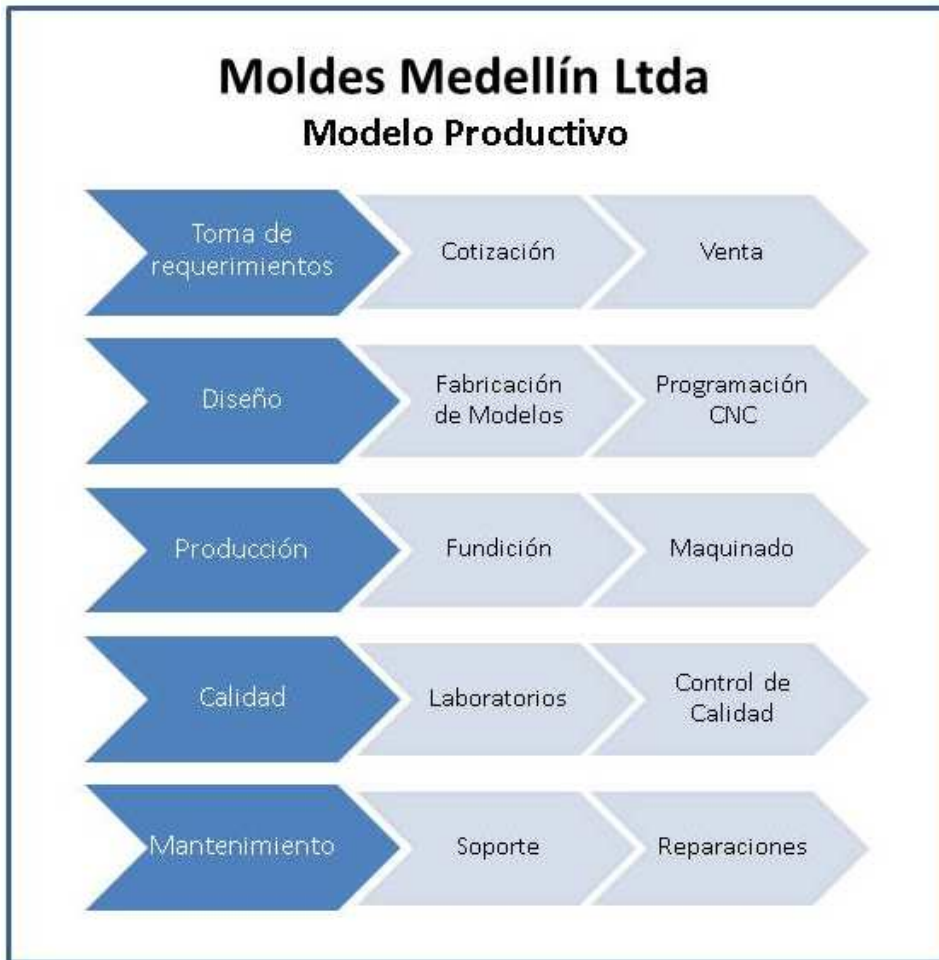


Ilustración 3: Modelo de Negocio Moldes Medellín Ltda.

Fuente: Moldes Medellín Ltda.

### 1.3 Descripción de la problemática del modelo actual

En un modelo de negocio como el de Moldes Medellín Ltda., se puede encontrar que la producción de información, datos e incluso transacciones mediante equipos de cómputo es muy alta, por lo cual la compañía con el pasar de los años ha adquirido la tecnología que considera suficiente para mantener su operación en un estado óptimo.

Pero esta situación ha recaído sobre la problemática de que cada vez se necesita mayor eficiencia en los procedimientos con la información, mayor capacidad de almacenamiento, pero sobre todo la seguridad e integridad de los datos, a ello se suma un agravante y es la falta de presupuesto asignado para lograr una actualización competente, que no produzca paros en la producción y que minimice el nivel de operaciones técnicas, ya que el estado actual de los servidores que posee la empresa es delicado en cuanto a un inminente fallo.

#### **1.4 Planteamiento del problema y pertinencia del mismo**

La disponibilidad de la información con la cual los usuarios permanentemente realizan las actividades de cada modelo de negocio es uno de los grandes retos que tienen las compañías modernas, el hecho que las fuentes de datos se encuentren funcionando permanentemente implican que cada vez las inversiones en servidores de datos y servicios sean mayores pero en ocasiones no se ajustan al presupuesto de las empresas.

Los riesgos con relación a la información se hacen evidentes cuando se presentan daños intempestivos en los equipos computacionales o en la lógica con la que está programado el dato para ser presentado a los usuarios finales.

Todo lo anterior repercute en cuanto a la necesidad que presentan las empresas de hoy de mantener datos e información instantánea que permita la toma de decisiones y la ejecución de acciones que conllevan a ofrecer servicios de calidad a clientes y usuarios; de igual manera las organizaciones invierten grandes cantidades de dinero en centros de cómputo y llegan fácilmente a *una proliferación de servidores, falta de espacios, altos consumos de*

*energía*<sup>1</sup>, pero sobre todo en altos costos de personal que tiene como misión hacer eficientes los procesos pero que invierten la mayor parte de su tiempo tratando que los datos estén disponibles, solucionando errores en servidores e inicializando aplicaciones de servicios para los usuarios.

Podemos deducir entonces, que las organizaciones que tienen dificultades con compartición de recursos, bajos tiempos de respuesta y alto nivel de procesamiento, son aptas para incorporar en sus modelos la virtualización de servidores.

Es por ello que el presente proyecto se basa en ofrecer un diseño de infraestructuras de servidores en Data Centers tomando como referencia la virtualización de servidores, a través de mecanismos de redundancia de datos y una estrategia de consolidación de almacenamiento y procesamiento de los mismos. Para su aplicación se desarrollará el proceso de virtualización a la empresa Moldes Medellín Ltda., la cual posee dificultades enmarcadas en el problema mencionado.

En conclusión, las soluciones de virtualización de servidores permite satisfacer las necesidades de las organizaciones, haciendo un uso más eficiente de los recursos, facilitando la migración de aplicaciones, y en definitiva un mejor aprovechamiento de los servidores<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Fragmento tomado de la URL: <http://www.jmgvirtualconsulting.com/por-que-la-virtualizacion-es-tan-importante/>, marzo 07 de 2013, 9:39 a.m.

<sup>2</sup> Fragmento tomado de la URL: <http://www.trevenque.es/blog/la-importancia-de-la-virtualizacion-de-servidores-para-la-empresa>, marzo 07 de 2013, 9:52 a.m.

## **Formulación del Problema**

¿A través de que herramientas se puede mejorar la utilización, aprovechamiento y escalabilidad de los sistemas computacionales al interior de las organizaciones?

## **Sistematización del Problema**

- ¿Cuáles herramientas pueden ser utilizadas para realizar una virtualización de servidores eficiente?
- ¿Existen estándares o normas para la virtualización de servidores?
- ¿Cuáles son las principales tecnologías utilizadas en la virtualización de servidores?
- ¿Cuáles son las características imprescindibles para satisfacer las necesidades de las organizaciones en cuanto a servicios de cómputo?

## **1.5 Marco teórico y estado del arte**

### **Concepto de Virtualización**

Virtualización es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos computacionales, para segmentarlas y distribuirlas para aplicaciones o usuarios que interactúen con ellas. Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor, un sistema

operativo o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios recursos lógicos a la vez, o que varios recursos físicos, como servidores o dispositivos de almacenamiento, aparezcan como un único recurso lógicos.

Por ejemplo: la virtualización de un sistema operativo es el uso de una aplicación de software para permitir que un mismo sistema operativo maneje varias instancias de sí mismo a la vez.

Esta tecnología permite la separación del hardware y el software, lo cual posibilita a su vez que múltiples sistemas operativos, aplicaciones o plataformas de cómputo se ejecuten simultáneamente en un solo servidor o PC según sea el caso de aplicación.

Hay varias formas de ver o catalogar la virtualización, pero en general se trata de uno de estos dos casos: virtualización de plataforma o virtualización de recursos.

- **Virtualización de plataforma:** se trata de simular una máquina real (servidor o PC) con todos sus componentes (los cuales no necesariamente son todos los de la máquina física) y prestarle todos los recursos necesarios para su funcionamiento. En general, hay un software anfitrión que es el que controla que las diferentes máquinas virtuales sean atendidas correctamente y que está ubicado entre el hardware y las máquinas virtuales. Dentro de este esquema caben la mayoría de las formas de virtualización más conocidas, incluidas la virtualización de sistemas operativos, la virtualización de aplicaciones y la emulación de sistemas operativos.

De esta forma, la virtualización de plataforma permite que múltiples máquinas virtuales con sistemas operativos heterogéneos puedan ejecutarse individualmente, aunque compartiendo la misma máquina física. Cada máquina virtual cuenta con sus propios recursos de hardware virtual (Memoria, Procesador, Volúmenes de Almacenamiento, Adaptadores de Red, etc.) a través del cual se cargan el sistema operativo y las aplicaciones. El sistema operativo distingue al hardware como un conjunto normalizado y consistente, independientemente de los componentes físicos que realmente formen parte del mismo. Así, el proceso de virtualización es una capa abstracta que desacopla el hardware físico del sistema operativo para brindar una mayor flexibilidad y utilización de los recursos de TI.

Conceptualmente las máquinas virtuales están completamente aisladas entre sí y de la máquina host (anfitrión), por lo que un mal funcionamiento en una máquina virtual, no afectará al resto. El concepto básico de la virtualización de plataforma, descrita anteriormente, se extendió a la virtualización de recursos específicos del sistema como la capacidad de almacenamiento, nombre de los espacios y recursos de la red.

- **Virtualización de recursos:** esta permite agrupar varios dispositivos para que sean vistos como uno solo, o al revés, dividir un recurso en múltiples recursos independientes. Generalmente se aplica a medios de almacenamiento. También existe una forma de virtualización de recursos muy popular que son las redes privadas virtuales o VPN, abstracción que permite a un PC conectarse a una red corporativa a través de la Internet como si estuviera en la misma sede física de la compañía.

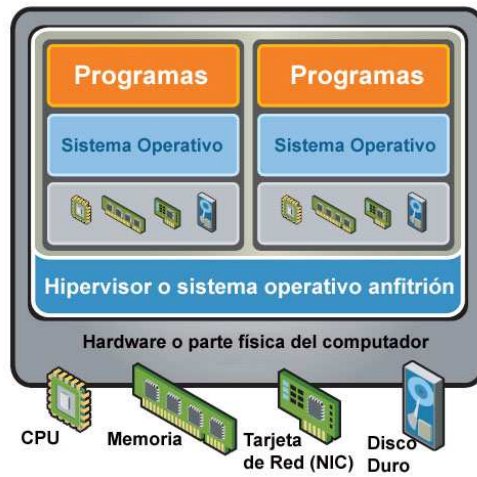


Ilustración 4: Representación gráfica de virtualización

Fuente: <http://www.okpcbarcelona.com/virtualizacion.php>



Ilustración 5: Virtualización de Servidores

Fuente: <http://cibernat.com/articulos/virtualizacion-y-consolidacion-de-servidores>

## **Beneficios de la Virtualización<sup>3</sup>**

### **División**

- Se pueden ejecutar múltiples aplicaciones y sistemas operativos en un mismo sistema físico.
- Los servidores se pueden consolidar en máquinas virtuales con una arquitectura de escalabilidad vertical (scale-up) u horizontal (scale-out).
- Los recursos computacionales se tratan como un conjunto uniforme que se distribuye entre las máquinas virtuales de manera controlada.

### **Aislamiento**

- Las máquinas virtuales están completamente aisladas entre sí y de la máquina host; si existen fallas en una máquina virtual, las demás no se ven afectadas.
- Los datos no se filtran a través de las máquinas virtuales y las aplicaciones sólo se pueden comunicar a través de conexiones de red configuradas.

### **Encapsulación**

- El entorno completo de la máquina virtual se guarda en un solo archivo, fácil de mover, copiar y resguardar.
- La aplicación reconoce el hardware virtual estandarizado de manera que se garantiza su compatibilidad.

---

<sup>3</sup> Tomado de <http://es.scribd.com/doc/3985647/Que-es-Virtualizacion>

## 1.6 Objetivos de la Virtualización

La virtualización que se propone para la empresa Moldes Medellín Ltda., tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- ✓ Simular varias computadoras lógicas (Servidores) para lograr mayor disponibilidad de recursos:

Con la virtualización se podrá generar un ambiente de trabajo en donde haya disponibilidad de máquinas para el desarrollo de las actividades informáticas tanto de ingreso de información como de visualización y realización de transacciones.

- ✓ Maximizar la utilización del Hardware.

A través de la asignación de recursos entre máquinas virtuales, se hace un aprovechamiento minucioso de la capacidad de cada elemento de Hardware, ya que no habrá desusos sino asignación lógica de cantidad de recurso a la máquina virtual que más lo necesite.

- ✓ Reducir la dispersión de los servidores.

Alojar geográficamente los servidores, con la intención de consolidar ubicación, mantenimiento y costo de operación.

- ✓ Garantizar la integridad de los datos e información.

De acuerdo al estado actual de los servidores con los que cuenta la empresa, la estrategia de virtualización aumentara la integridad de los datos y la información en cuanto a la ubicación estratégica de los mismos al interior de los servidores virtualizados.

- ✓ Permitir la ejecución de programas de distinta índole en varias arquitecturas.

La capa de integración se encargará de permitir que las arquitecturas hablen en un mismo idioma y por consiguiente la ejecución de aplicaciones será de forma transparente.

- ✓ Alcanzar mayor disponibilidad y rendimiento.

Equipos de cómputo, acceso a datos y la asistencia y soporte serán mucho más fáciles de obtener.

- ✓ Reducir costos a todo nivel en el centro de cómputo.

La estrategia de virtualización minimiza el número de equipos que se encuentren en operación, por lo que el costo energético es mucho menos al de tener “x” numero de máquinas en función de pocos recursos y tareas, además del mantenimiento por número de máquinas físicas.

## **1.7 Justificación**

La seguridad de la información es un aspecto clave en la empresa moderna, se ha pasado de tener grandes maquinas a proporcionar información a usuarios a través de multi conexiones a grandes unidades de almacenamiento rentadas y alojadas en sitios externos incluso de gran distancia (aunque este aspecto es totalmente transparente para los usuarios).

Para aquellas organizaciones en donde aún se cuenta con un gran volumen de máquinas e información, está la posibilidad de virtualizar sus servicios, información y componentes, lo que permite disminuir cargas importantes como lo son la de seguridad del dato, disminución de costos de operación, disminución de costos de mantenimiento y alta disponibilidad de la información.

Lo que pretende la virtualización es hacer cada vez más transparente el trabajo para los usuarios ya que se procura establecer simplificaciones de máquina y recursos, ofreciendo no servidores para unas cuantas funciones sino servidores virtuales para cada opción.

## **1.8 Área de aplicación del producto resultado del proyecto**

El proyecto será aplicado a toda el área informática de la empresa Moldes Medellín Ltda., ya que la consolidación de los servidores contiene toda la información de los procesos que se ejecutan al interior de la organización.

Ello deriva que las operaciones que se realicen sobre la información deberán ser en tiempo real sin detener ningún proceso que se esté ejecutando.

### 1.9 Cronograma de actividades

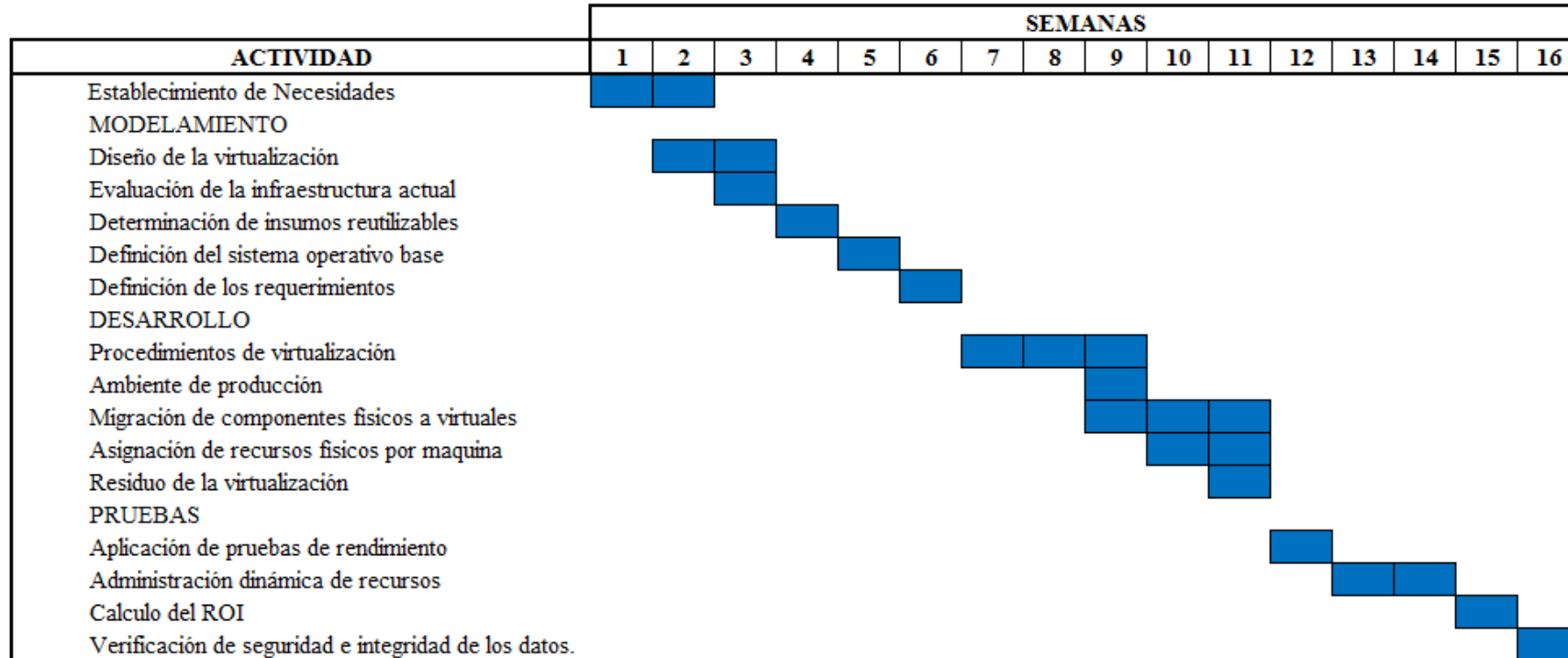


Tabla 1: Cronograma de Actividades

Fuente: Autor del Proyecto

**Nota:** La semana 1 está compuesta por el 29 de julio al 3 de agosto, y la semana 16 del 18 al 22 de noviembre de 2013.

## 1.10 Recursos

Para la elaboración del proyecto de virtualización y su implementación es necesario contar con los siguientes elementos por parte del autor de la misma:

Tipo	Memoria	Procesador	Disco Duro	Sistema Operativo	Valor Estimado
Computador portátil, Lenovo X220	8 GB	Intel Core i5	320 GB	Microsoft Windows 7 Professional	\$ 3.000.000
<b>TOTAL</b>					\$ 3.000.000

Tabla 2: Recursos Computacionales que debe poseer el autor del proyecto

Fuente: Autor del Proyecto.

Por parte de la organización es necesario:

Elemento	Cantidad
Servidor	4
Solución de almacenamiento tipo SAN (Storege Área Network) compuesta por:	1
Unidad de almacenamiento de doble controladora de fibra óptica	2
Switch de fibra óptica	1
Patch cords de fibra óptica	8
Tarjetas HBA para fibra óptica	4

Tabla 3: Recursos Computacionales que debe suministrar la empresa

Fuente: Autor del Proyecto.

### 1.11 Identificación de riesgos

La estrategia de virtualización trae consigo un número de riesgos muy importante, los que se adaptan al proyecto en la empresa Moldes Medellín Ltda., son los siguientes:

Riesgo	Descripción	Posibilidad de Ocurrencia
R001:	No disponer del conocimiento y Experiencia para el manejo de servidores virtualizados.	Alta
R002:	Instalación no controlada de máquinas virtuales.	Alta
R003:	Perder información en la migración de datos entre servidores.	Alta
R004:	Calculo inadecuado de recursos físicos para soportar los recursos virtuales.	Medio
R005:	Costo excesivo en el cambio de hardware.	Bajo

Tabla 4: Tabla de Riesgos Asociados al Proyecto

Fuente: Autor del Proyecto

## 2. MODELAMIENTO

### 2.1 Evaluación de la Infraestructura Actual

La Infraestructura actual está funcionando de la siguiente forma:

## Seis Servidores Windows en Seis Maquinas Físicas



Ilustración 6: Esquema de la Infraestructura Actual en Moldes Medellín Ltda.

Fuente: Autor del Proyecto

La empresa posee seis (6) servidores Windows en seis (6) máquinas físicas, algunos de ellos con un nivel avanzado de obsolescencia y otros con un nivel de actualización medianamente aceptable.

## 2.2 Diseño de la Virtualización

La estrategia de virtualización propuesta, consta de la reutilización de tres (3) de los seis (6) servidores que posee hoy la empresa Moldes Medellín Ltda., en ellos se migrará la información y aplicaciones contenidas para luego distribuir las de forma eficiente en procura de:

- ✓ Un funcionamiento más eficiente.
- ✓ Asegurar la integridad de información, ya que el riesgo de colapso de los servidores actuales es inminente.
- ✓ Obtener mayor rendimiento del hardware utilizado.
- ✓ Dinamizar el funcionamiento de las aplicaciones que están soportadas en cada servidor.
- ✓ No incurrir en costos por compra de nuevos equipos ni potenciación de las tecnologías actuales.

Así entonces se propone diseñar la virtualización a modo que permita implementar seis (6) servidores Windows, en tres (3) máquinas físicas. Para ello se utilizará un servidor intermedio que es el que permite la transición de una máquina física a virtual en tiempo real para no afectar los tiempos de producción de la compañía.

Esta máquina auxiliar no sobrepasa el costo de los \$ 2.500.000, ya que se hace la adquisición de la misma en un local comercial ubicado en el centro comercial Monterrey, encargado de la venta de saldos empresariales.

# Seis Servidores Windows en Tres Maquinas Físicas



Ilustración 7: Propuesta de Virtualización

Fuente: Autor del Proyecto

## 2.3 Determinación de Insumos Reutilizables

Los tres servidores DL380 tienen las características ideales para albergar las 6 máquinas virtuales propuestas, ya que cuentan con las características de hardware ideales para satisfacer las necesidades de performance, pero adicionalmente están en el límite máximo exigible por el sistema operativo de virtualización ESXi de VMware en su versión free. Tiene a su vez capacidad de crecimiento hasta un procesador adicional de 4 núcleos, hasta 256 Gb de memoria RAM y hasta 16 Tb de almacenamiento en disco, el proyecto está diseñado para ajustarse a las exigencias de performance de las aplicaciones que allí se

soportaran adquiriendo las herramientas avanzadas de Vmware y agregando componentes adicionales de hardware, podemos decir entonces que es una solución escalable que podría llegar a albergar hasta 16 máquinas virtuales. .

Después de ejecutar el presente proyecto quedaran en desuso tres (3) servidores físicos, los cuales serán reutilizados en otras plantas de producción y áreas de la compañía. Si bien estos servidores ya no son confiables en el ambiente de producción del centro de cómputo, van a poder apoyar otros procesos menores como sistemas de video vigilancia y sistemas de monitoreo de máquinas de producción para los cuales no se contaba con presupuesto y de esta manera darle viabilidad a otros proyectos de la compañía incrementando aún más el ROI. (Return on Investment / Retorno de la Inversión).

#### **2.4 Definición del Sistema Operativo Base**

El sistema operativo base para los tres (3) servidores que quedaran en producción al final del proyecto, también llamado Framework de Virtualización o Sistema Operativo Anfitrión, es el ESXi 5.1 Update 2, sistema operativo de virtualización ofrecido al mercado dentro de la suite Vsphere por la compañía Vmware.

Debido a las limitaciones presupuestales para el proyecto y buscando su viabilidad, se propuso la implementación de la versión libre del sistema operativo ESXi que si bien cuenta con limitaciones en cuanto al número de procesadores y memoria que se pueden usar en el servidor físico, son suficientes para la arquitectura necesaria para este proyecto y además puede ser escalable con solo adquirir la licencia comercial del producto sin necesidad de volver a implementarlo, es tan simple como activar la licencia.

## 2.5 Definición de los Requerimientos de Máquina para la Virtualización

Pre Requisitos de hardware para los cuatro servidores involucrados en el proyecto:

- ✓ Sistema base con arquitectura de servidor
- ✓ Chasis tipo Rack (Bastidor)
- ✓ 1 procesador de CUATRO (4) Núcleos de 2.00 Ghz o superior para servidores
- ✓ 32 Gb de memoria RAM
- ✓ 600 Gb de Almacenamiento en disco o superior
- ✓ Unidad Óptica

### 3. DESARROLLO

#### 3.1 Procedimientos de Virtualización

El presente proyecto propone migrar un ambiente de producción basado en seis (6) servidores físicos a seis (6) o más servidores virtuales que serán alojados en los tres (3) servidores físicos definitivos en tres fases, una por cada servidor definitivo (Hosts de virtualización anfitriones definitivos) para lo cual se diseña una metodología que cuenta de los siguientes pasos:

- a. **Diseño de la distribución de servidores físicos actuales:** en los host de virtualización que contemple la mayor optimización de los recursos conservando el mejor rendimiento de cada uno de los procesos tecnológicos que allí están en producción.

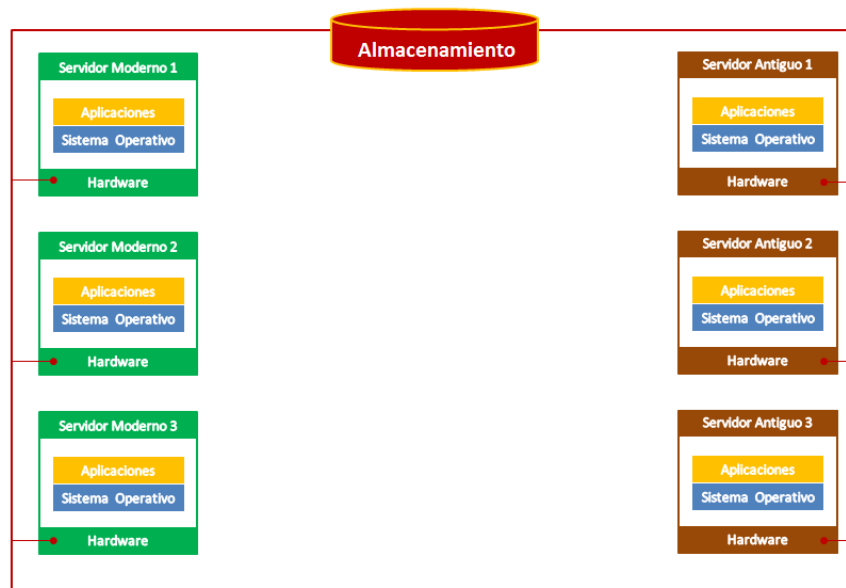


Ilustración 8: Diseño de la Distribución de Servidores Físicos Actuales

Fuente: Autor del Proyecto

- b. **Preparación del servidor de virtualización anfitrión supernumerario:** hacia donde se van a migrar los servidores físicos mediante un proceso de conversión a servidores virtuales, para lo cual se hará uso de la herramienta Vmware Converter Standalone.

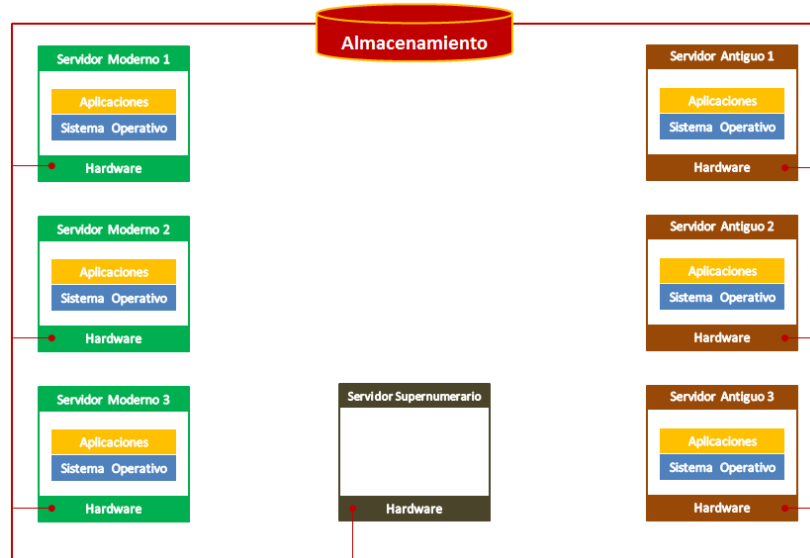


Ilustración 9: Preparación del Servidor de Virtualización

Fuente: Autor del Proyecto

- c. **Implementación del sistema operativo anfitrión:** configuración y puesta a punto e instalación del adaptador HBA de fibra óptica para conexión con el sistema de almacenamiento e instalación del Virtual Framework.

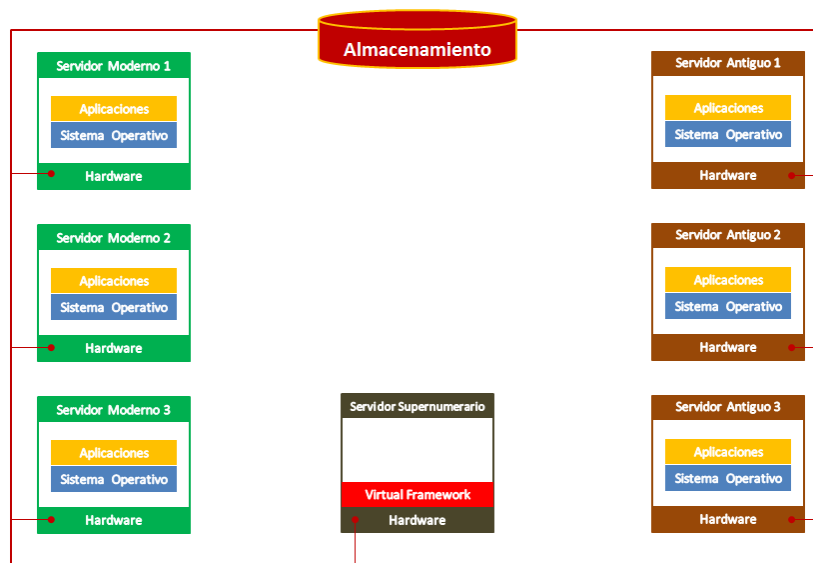


Ilustración 10: Implementación del Sistema Operativo Anfitrión

Fuente: Autor del Proyecto

- d. **Preparación del servidores físico previa a la migración:** Consiste en establecer cuáles son los recursos mínimos requeridos por el sistema operativo, las aplicaciones y procesos que están puestos en producción en el servidor físico, que generalmente son inferiores al total de recursos de la máquina, para así migrar solo lo estrictamente necesario al ambiente virtual.

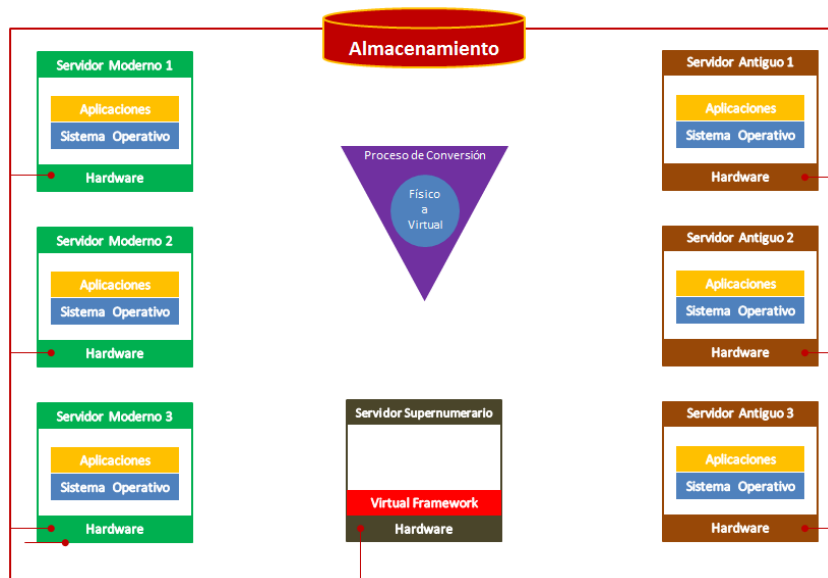


Ilustración 11: Preparación del Servidores Físico Previa a la Migración

Fuente: Autor del Proyecto

- e. **Migración de al menos dos (2) servidores físicos al host supernumerario:** mediante el proceso de conversión físico a virtual y en caliente (Sin detener los procesos de la compañía) que garanticen la liberación de al menos uno (1) de los tres (3) servidores físicos que al final van a quedar como parte de la infraestructura en producción.

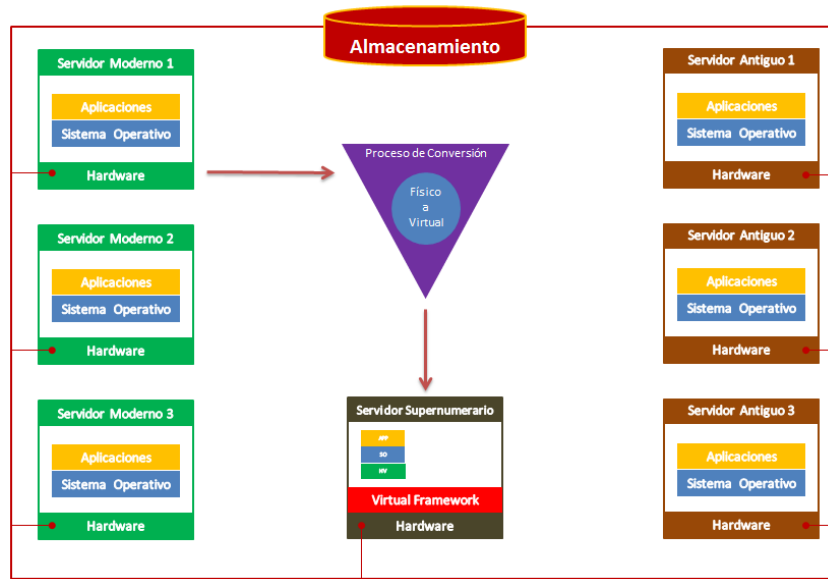
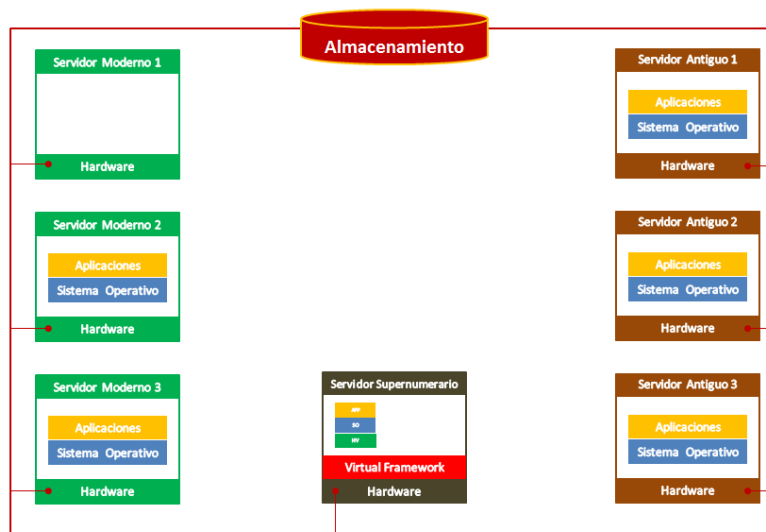


Ilustración 12: Migración de servidores físicos al host supernumerario

Fuente: Autor del Proyecto

- f. **Preparación del servidor físico que ha sido liberado como host de virtualización anfitrión definitivo:** hacia donde se van a trasladar los servidores virtuales alojados en el host de virtualización supernumerario. Implementación del sistema operativo anfitrión, configuración y puesta a punto e instalación del adaptador HBA de fibra óptica para conexión con el sistema de almacenamiento.



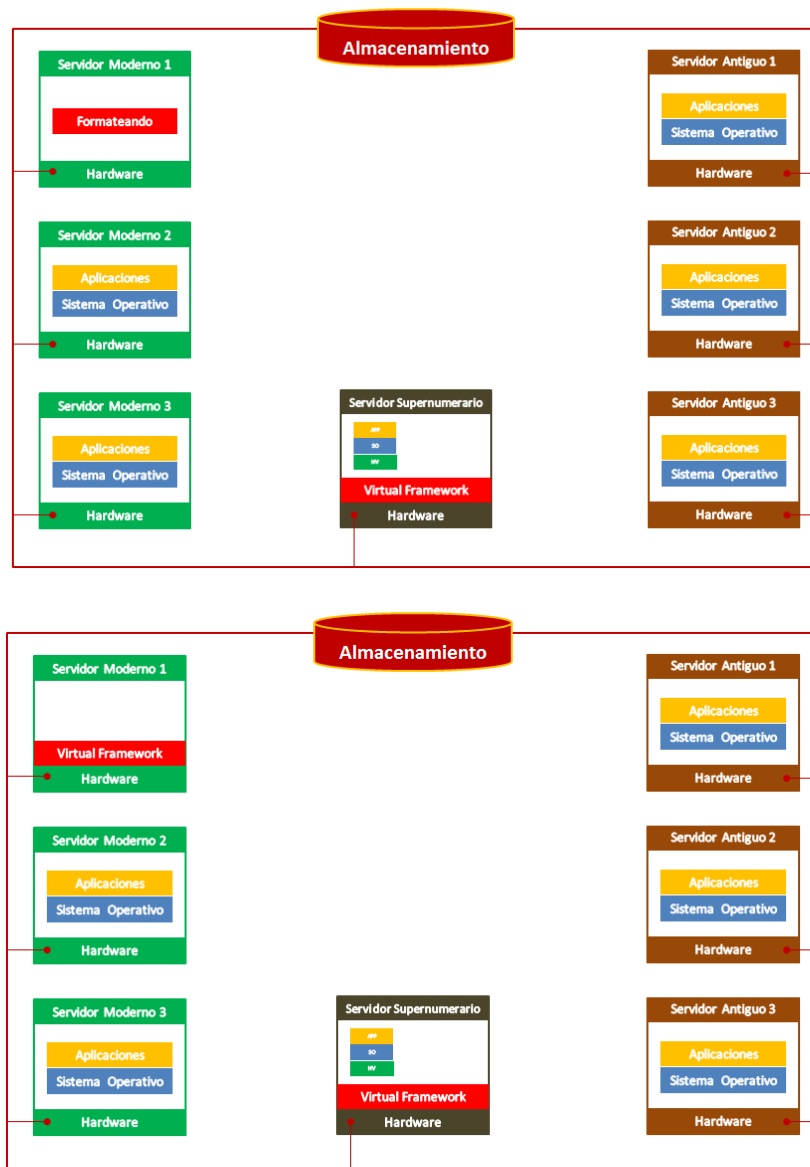


Ilustración 13: Preparación del Servidor Físico que ha sido Liberado

Fuente: Autor del Proyecto

- g. **Traslado de los servidores virtuales del Host supernumerario al definitivo:** y como consecuencia la liberación del servidor de virtualización supernumerario para ser reutilizado en la siguiente fase.

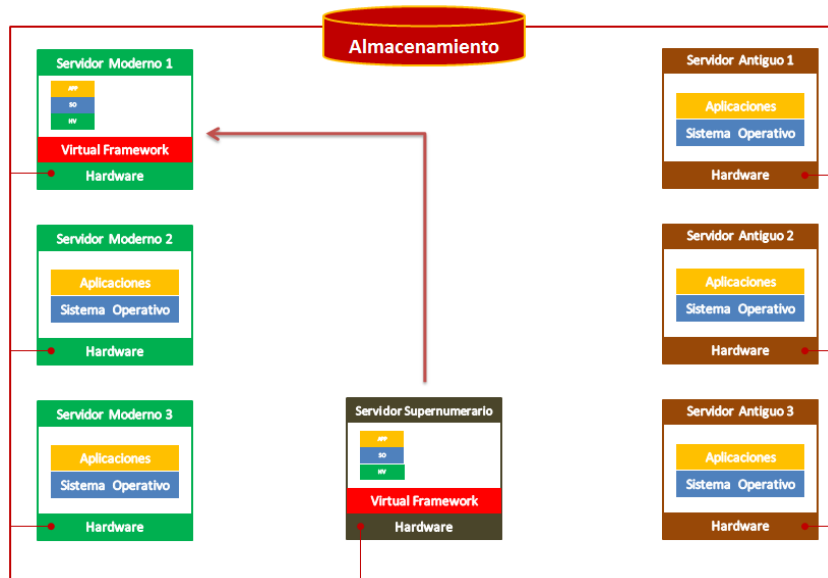


Ilustración 14: Paso de Servidores Virtuales del Host Supernumerario al Definitivo

Fuente: Autor del Proyecto

**h. Puesta en producción de la primera fase.**

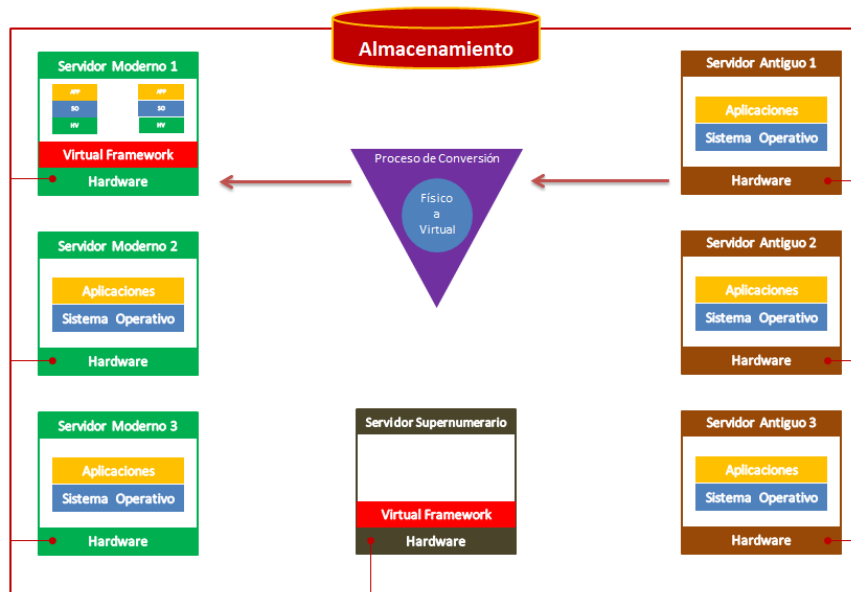


Ilustración 15: Puesta en Producción de la Primera Fase

Fuente: Autor del Proyecto

i. Se aplica la misma metodología para la ejecución de las siguientes dos fases.

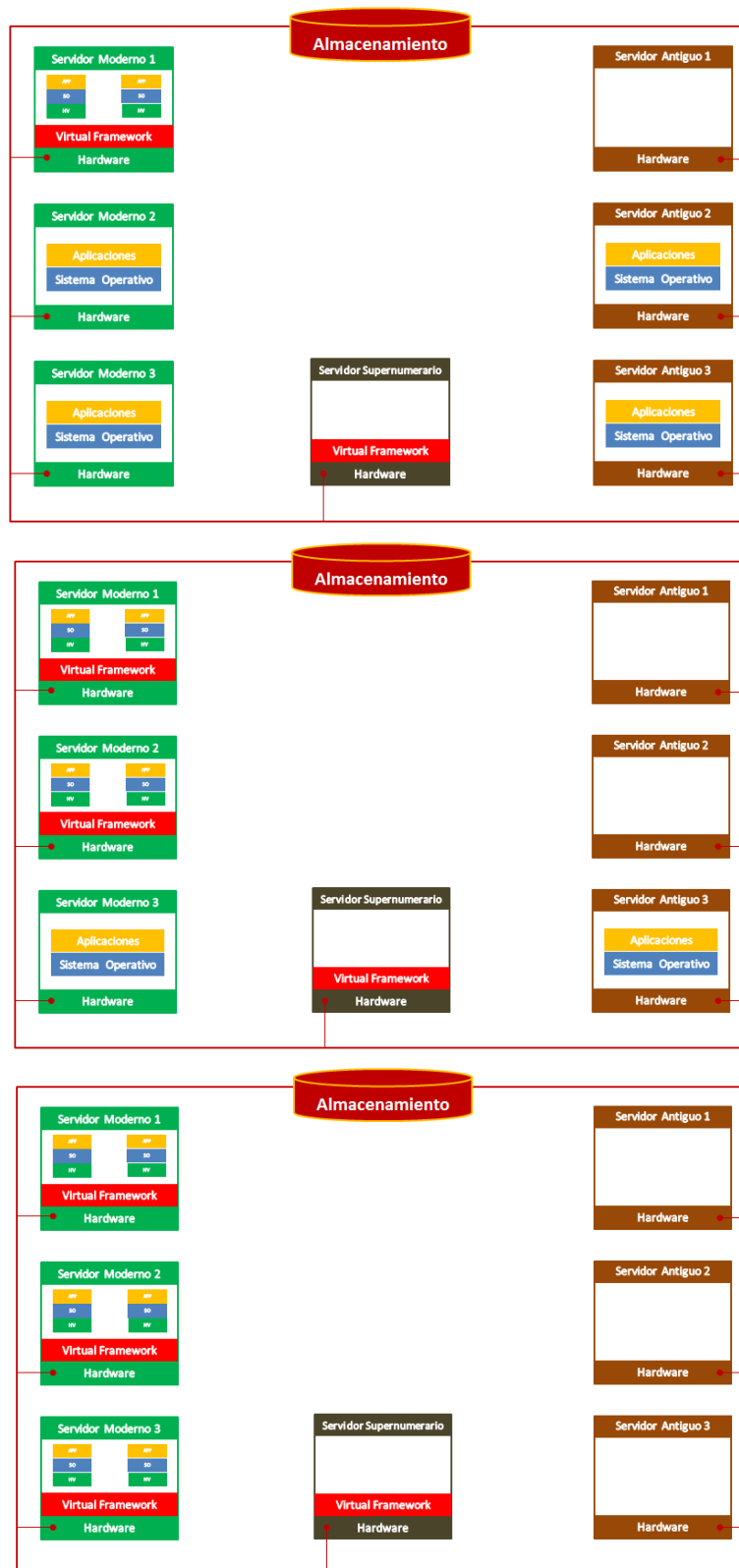


Ilustración 16: Aplicación de la Metodología en las dos Fases Siguietes

Fuente: Autor del Proyecto

Dentro de los grandes logros obtenidos con el proceso de virtualización de los servidores antes mencionados, se hace visible que el servidor supernumerario pasa a ser parte activa de las soluciones que se ofrecen a la compañía Moldes Medellín Ltda., a través de sus servicios, al convertirse en el servidor de Respaldo.

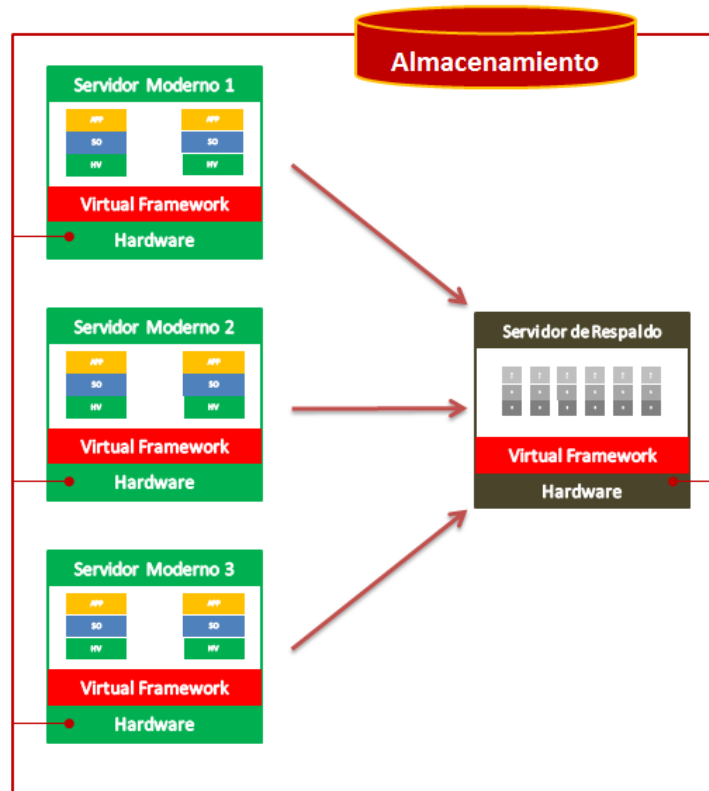


Ilustración 17: Establecimiento de Supernumerario como Servidor de Respaldo

Fuente: Autor del Proyecto

Este procedimiento le permite al sistema que en caso de haber fallos en cualquiera de los tres servidores virtuales, el respaldo tome las veces de principal, permitiendo que la operación de la empresa no se detenga y ofrezca el tiempo suficiente para realizar las respectivas reparaciones tanto lógicas como físicas.

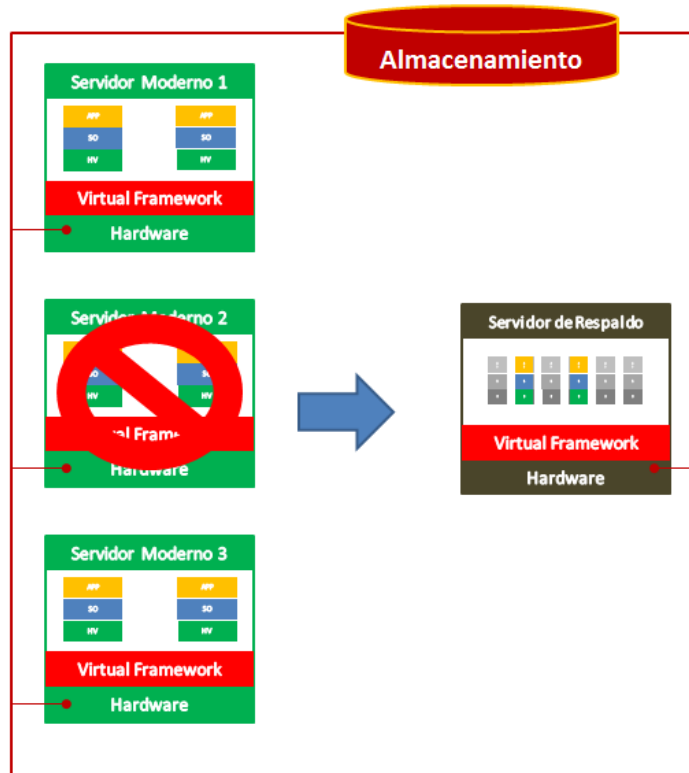


Ilustración 18: Función del Servidor de Respaldo

Fuente: Autor del Proyecto

### 3.2 Ambiente de Producción

El ambiente de producción está conformado por los siguientes sistemas:

- ✓ Sistema de Almacenamiento masivo SAN (Satorage Area Network)
- ✓ Servidores físicos como hosts de virtualización
- ✓ Sistema operativo de virtualización anfitrión
- ✓ Servidores Virtuales
- ✓ Recursos virtuales (Memoria, Procesador, Almacenamiento, etc.)
- ✓ Sistemas operativos de los servidores virtuales
- ✓ Aplicaciones

- ✓ Motores de bases de datos

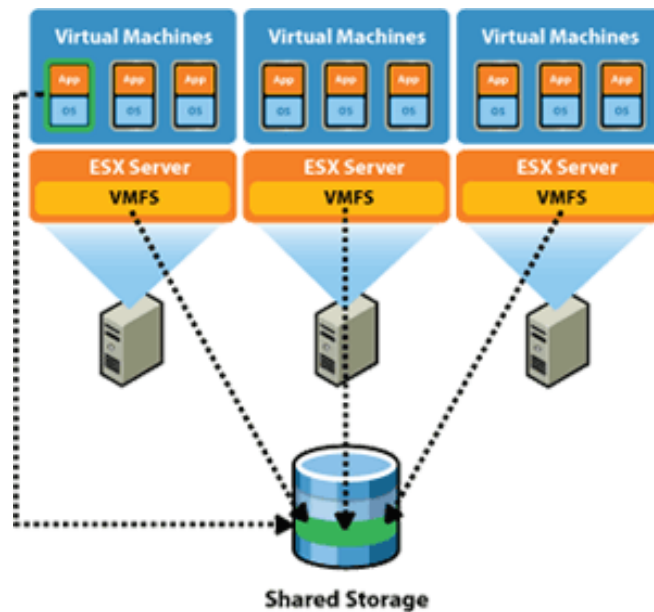


Ilustración 19: Ambiente de Producción luego de la Virtualización

Fuente: <http://www.anexia.es/Sistemas/Virtualizaci%C3%B3n/tabid/110/language/es-ES/Default.aspx>

### 3.3 Migración de Servidores Físicos a Virtuales

Mediante el proceso de conversión de servidores (de físicos a virtuales) se genera una copia fiel de un servidor que se encuentra en producción, en caliente, es decir, sin sacarlo de producción, para posteriormente prenderlo en el entorno virtual, ponerlo a punto y que entre en producción de forma transparente para los usuarios, quienes no llegan, en la mayoría de los casos, a percibir que se ha producido tan radical cambio, excepto por algunos que podrían notar una mejora en el rendimiento.

## Migración de Servidor Físico a Virtual

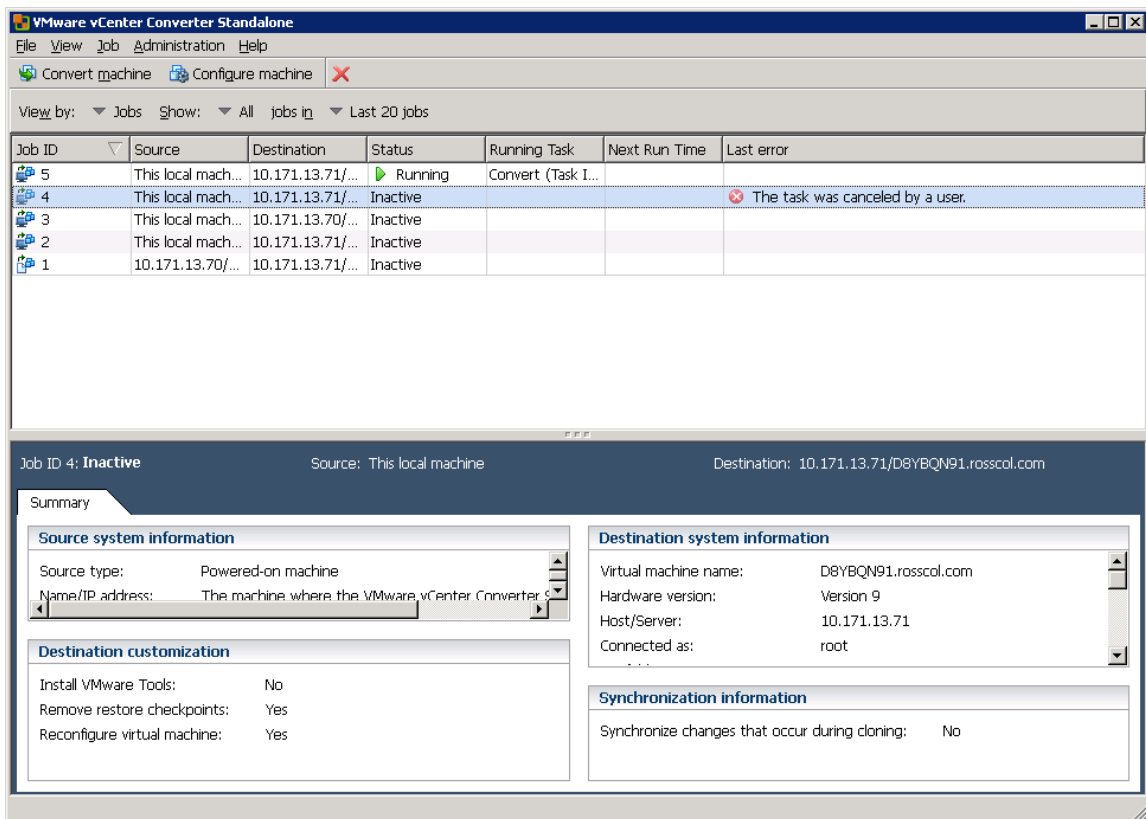


Ilustración 20: Migración de Servidor Físico a Virtual

Fuente: VMware vCenter Converter Standalone

### 3.4 Asignación de Recursos Físicos por Máquina

En un ambiente de producción en un centro de cómputo tradicional basado en servidores físicos, aumentar los recursos a un servidor es todo un reto, la disponibilidad, la compatibilidad y los tiempos de inproductividad representan un verdadero dolor de cabeza, en este sentido, la virtualización es el sueño de todo administrador de infraestructura tecnológica, aumentar o disminuir los recursos por demanda es, guardadas las proporciones, un juego de niños, tan fácil como “Clic derecho... Aumentar memoria” o “Clic derecho... agregar disco virtual nuevo”.

## Asignación de Recursos Físicos a cada Máquina

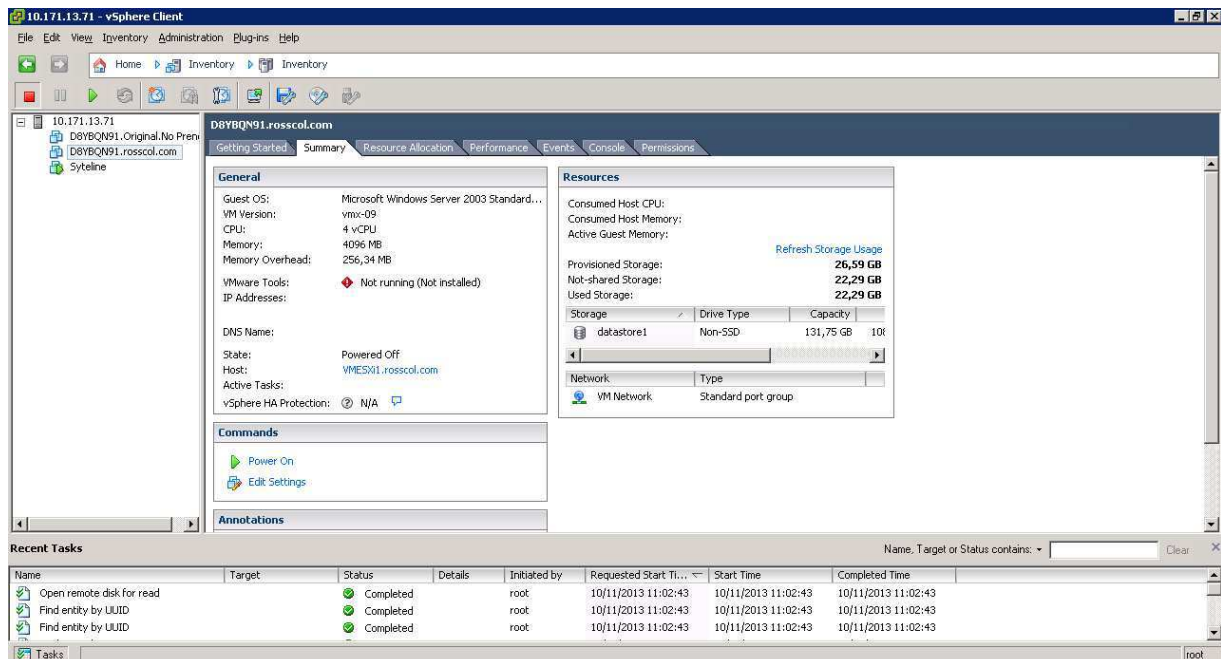


Ilustración 21: Asignación de Recursos Físicos a cada Máquina

Fuente: vSphere Client

### 3.5 Residuo de la Virtualización

Después de optimizar a través del proceso de virtualización el centro de cómputo de Moldes Medellín Ltda, quedaran en desuso tres (3) servidores de medianas características los cuales serán destinados para tareas menores así:

**Servidor 1:** Servidor de Video Vigilancia, el cual estará alojado en un centro de cómputo alternativo que posee la compañía en el municipio de Sabaneta, procesará el video en tiempo real de 32 cámaras y administrará los volúmenes de almacenamiento para alojar el video histórico de las mismas.

**Servidor 2:** Se convertirá en el servidor secundario (Backup) del sistema de comunicaciones de la planta de producción Sabaneta, dicho sistema provee el control de todo el sistema de comunicación vía serial (RS232) a más de 50 centros de maquinado en la planta del municipio de Sabaneta

**Servidor 3:** Se convertirá en el servidor secundario (Backup) del sistema de comunicaciones de la planta de producción La Estrella, dicho sistema provee el control de todo el sistema de comunicación vía serial (RS232) a más de 50 centros de maquinado en la planta del municipio de La Estrella.

## Residuo del Proyecto

**Ambientes de desarrollo y de pruebas**

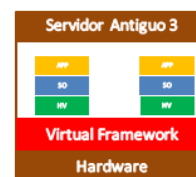
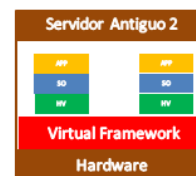
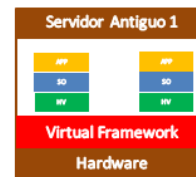


Ilustración 22: Residuo de la Virtualización

Fuente: Autor del Proyecto

## 4. PRUEBAS

### 4.1 Aplicación de pruebas de rendimiento

Al terminar cada una de las fases se efectúan pruebas de rendimiento que garanticen un funcionamiento eficiente de acorde con las expectativas de los usuarios de Moldes Medellín, estas se hacen tanto a nivel de Host (Servidor físico de virtualización) como a nivel de cada servidor virtual.

### 4.2 Administración dinámica de recursos

La administración dinámica de recursos, al lado de otros como el ahorro de energía y de costos de infraestructura, facilidad de administración, redundancia y versatilidad, es tal vez uno de los más importantes beneficios de la virtualización. Agregar o quitar recursos de manera rápida y fácil es un gran atractivo para los administradores de los centros de cómputo.

### 4.3 Calculo del ROI

Detalle	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Costos de energía	\$ 820.000	\$ 700.000	\$ 580.000	\$ 580.000	\$ 580.000	\$ 580.000
Costos por improductividad	\$ 16.000.000	\$ 16.000.000	\$ 10.000.000	\$ 8.000.000	\$ 6.500.000	\$ 5.000.000
Costos de Administración	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000	\$ 2.100.000
Ahorro	-\$ 2.500.000	\$ 120.000	\$ 7.140.000	\$ 9.140.000	\$ 10.640.000	\$ 12.140.000
Inversión del proyecto	\$ 2.500.000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
<b>Retorno de Inversión proyectado a seis meses</b>						<b>\$ 36.680.000</b>

Tabla 5: Calculo del ROI

Fuente: Autor del Proyecto

#### **4.4 Verificación de seguridad e integridad de los datos.**

Una minuciosa revisión de todos los parámetros de cada servidor antes y después de ser virtualizados y la misma interacción de los usuarios con las aplicaciones y datos del día a día en los procesos empresariales de Moldes Medellín, garantizan la integridad de los datos. Las copias de seguridad de máquinas virtuales y datos de la compañía a su vez garantizan la seguridad y la disponibilidad, así mismo el proceso de consolidación tanto de servidores como de almacenamiento garantizan un estándar de seguridad más alto comparado con la infraestructura inicial.