

Capítulo 7

“Conclusiones”

7.1 Conclusiones Generales

User Mode Linux es una poderosa herramienta de *software* que permite virtualizar máquinas y equipamiento para interconexión de redes. Si bien su concepción no responde a un solo propósito, este trabajo se centró en el área de redes y su interconectividad. El hecho de que un laboratorio de redes para propósitos educacionales basado en tecnologías propietarias sea un factor prohibitivo desde la perspectiva económica y de escasa duración si se considera el desarrollo vertiginoso de las tecnologías informáticas, hizo que docentes del área vislumbraran la investigación de alternativas de virtualización. Bajo esta premisa comenzó la investigación de las opciones disponibles y la búsqueda de laboratorios virtuales educacionales. Luego de esta etapa se llegó a la conclusión que UML era la solución para la implementación de un laboratorio virtual.

Teniendo en cuenta su sencilla configuración/instalación, sus bajos requerimientos de recursos (es posible ejecutar un gran número de máquinas virtuales), la capacidad de implementación de dispositivos de red (*hubs*, *switchs* y *routers*) y la disponibilidad de interfaces virtuales de red (*ethernet* en todas sus variedades) es posible implementar complejas topologías de red a fines de experimentar con protocolos del conjunto TC/IP y *Ethernet*. Todos los factores mencionados hacen de UML una fantástica herramienta para que alumnos resuelvan problemas concretos y no meramente desde la parte teórica que aunque es muy importante no basta por si sola.

Toda la currícula de un curso universitario de redes puede ser experimentada utilizando UML. Aunque no se puedan extraer conclusiones respecto de medidas de desempeño de los enlaces y protocolos es ideal para comprender la interacción entre los protocolos en redes que van desde LANs a WAN's. Aunque y como ejemplo se construyó y experimento con una red privada virtual a los efectos de analizar el funcionamiento de IPsec o *Internet Protocol Secure*, es posible experimentar con todos los protocolos de TCP IPV4 e IPV6 en todas las capas respecto del modelo de referencia OSI de la ISO.

Por último es necesario recalcar que el proceso de crear complejas topologías de red y experimentar con protocolos posibilita dar visos de realidad a los temas abordados en la fría teoría. Al configurar una red o un servicio en red el objetivo final es que funcione y la única diferencia para el usuario con UML es que sus interfaces y enlaces son virtuales aunque desde el punto de vista de los protocolos la diferencia no existe y esta es la gran ventaja de escenarios ejecutados bajo User Mode Linux.

Aportes que merecen destacarse constituyen la búsqueda y recopilación de variada información sobre herramientas de virtualización, este material servirá para futuras investigaciones en el área. La configuración de un kernel Linux según la arquitectura UML no es un hecho trivial y durante esta etapa fue necesario interpretar numerosos parámetros que constituyen opciones de compilación del mencionado kernel. La interpretación de errores de compilación y su

correspondiente solución demandó de mucho esfuerzo y tiempo. La búsqueda de un filesystem adecuado a las necesidades y su posterior adaptación para la finalidad perseguida fue una tarea laboriosa. Por defecto cada máquina virtual ejecutada no comparte el sistema de archivos con el del *host* anfitrión, en esta etapa fue necesario estudiar la técnica más eficaz para lograr tal objetivo e instalar las aplicaciones extras requeridas. Dado que UML dispone de múltiples alternativas para crear dispositivos con similar funcionalidad, fue necesario abocar tiempo de estudio para la selección, creación y configuración de dispositivos virtuales de red. A los efectos de comprender exhaustivamente los modos de funcionamiento de IPSec se debió consultar abundante literatura y un resumen de ello lo constituye el Apéndice B. Los comandos Linux destinados a la configuración de interfaces de red y modos de encaminamiento poseen una amplia variedad de argumentos, y en este punto fue necesario comprender el alcance de cada uno de ellos.

Un factor a destacar lo constituye el hecho de la ausencia de literatura autorizada en el tópico UML y esta realidad consumió decenas de horas de investigación y pruebas para corroborar la verosimilitud de la información obtenida desde distintas fuentes.

Por último es momento de describir la experiencia y la afectación de los conocimientos adquiridos en lo referido a la vida profesional que se aproxima. Definitivamente los conocimientos sobre los protocolos de las capas orientadas a la red se intensificaron y afianzaron. La posibilidad de tratar con topologías complejas y experimentar con ellas permitió minuciosa comprensión sobre como interaccionan los protocolos TCP/IP. Fundamentalmente se descubrió que existe un lenguaje científico carente de modismos propios de nuestra cultura, y en esta sentido se invirtió un considerable esfuerzo. Además el trabajo dejó un aprendizaje más allá de lo profesional y que se puede expresar en pocas palabras “detrás de un objetivo claro, nada es imposible cuando hay ganas, esfuerzo y dedicación”.