



# UNIVERSIDAD **DE ATACAMA**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

## **HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS EN LA INFRAESTRUCTURA DE RED DE DATOS Y SERVICIOS WEB EN LA SEDE VALLENAR DE LA UNIVERSIDAD DE ATACAMA**

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el título de Ingeniero Ejecución en Computación e Informática

Profesora Guía: Dr. Wilson Castillo Rojas

Álvaro Antonio Pereira Cortés

Copiapó, Chile 2022



UNIVERSIDAD  
**DE ATACAMA**

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN CONFORMIDAD PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERÍA DE EJECUCIÓN EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA, ENMARCADO DENTRO DE LOS  
PROGRAMAS ACADÉMICOS FLEXIBLES Y CONTEXTUALIZADOS DE TITULACIÓN (DECRETO  
EXENTO 07/2021), BAJO LA MODALIDAD DE EXPOSICIÓN DE DESEMPEÑO LABORAL**

Profesora Guía: Dr. Wilson Castillo Rojas

Álvaro Antonio Pereira Cortés

Copiapó, Chile 2022

## **Agradecimientos**

Los desafíos que tenemos en la vida, van formándonos como personas. A veces nos toma bastante tiempo enfrentarlos y vencerlos, pero si cesas en la lucha, no terminarás nunca de completar tu viaje. Insiste, persiste y vence.

A toda mi familia, todos y cada uno de ellos confió y confía en el otro. Esa confianza permite sentir que, aun estando en el peor de los momentos, ellos están contigo.

## **Resumen**

La informática se ha convertido en un quehacer fundamental dentro del actuar en todo ámbito del ser humano. En los últimos años el avance en la informática ha tomado una aceleración vertiginosa, lo que ha obligado a los especialistas a mantener un constante y permanente aprendizaje en nuevas tecnologías y herramientas, que le permitan implementar y actualizar los sistemas de las empresas a las cuales pertenecen. Este innegable esfuerzo, ha permitido que esa aceleración en el desarrollo tecnológico, se haya traspasado a todas las otras áreas del desarrollo humano.

## Índice de Contenidos

### Contenido

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Contexto .....	1
1.2 Ubicación Sede Vallenar de la UDA .....	1
1.3 Hitos de la Sede Vallenar .....	2
1.4 Mejoras y actualizaciones de herramientas tecnológicas .....	4
Capítulo 2. IMPLEMENTACIÓN DE FIREWALL DE RED .....	5
2.1 Justificación .....	5
2.2 Objetivos .....	6
2.2.1 Objetivos Generales .....	6
2.2.2 Objetivos Específicos.....	6
2.3 Marco Teórico.....	6
2.3.1 Red de computadoras.....	6
2.3.2 Modelo OSI .....	6
2.3.3 Modelo TCP/IP .....	8
2.3.4 Comparación entre modelos TCP/IP y OSI.....	9
2.3.5 Protocolos de Comunicación .....	9
2.3.5.2 Tipos de protocolos de Red.....	10
2.3.5.2.1 Protocolos Modelo OSI Capa 1 .....	11
2.3.5.2.2 Protocolos Capa 2 .....	11
2.3.5.2.3 Protocolos Capa 3.....	12
2.3.5.2.4 Protocolos Capa 4.....	12

2.3.5.2.5 Protocolos Capa 5 .....	13
2.3.5.2.6 Protocolos Capa 6 .....	13
2.3.5.2.7 Protocolos Capa 7 .....	14
2.3.6 Protocolo TCP.....	15
2.3.7 Protocolo IP .....	15
2.3.8 Enrutamiento.....	16
2.3.9 Secuencia envío y recepción de un datagrama .....	17
2.3.10 Firewall.....	17
2.3.10.1Tipos de Firewall .....	18
2.3.10.1.1 Firewall de Software .....	18
2.3.10.1.2 Firewall de Hardware .....	18
2.3.10.2 Política de seguridad del Firewall .....	19
2.3.10.3 Beneficios de un Firewall.....	19
2.4 Implementación Firewall .....	20
2.4.1 Características .....	20
2.4.2 Descarga e Instalación .....	21
2.4.3 Configuraciones de seguridad en OPNsense .....	23
2.5 Consejos útiles .....	24
2.6 Charla.....	25
Capítulo 3. ACTUALIZACIÓN DE SERVIDOR WEB .....	35
3.1 Justificación.....	35
3.2 Objetivos .....	35
3.2.3 Objetivo General .....	35
3.2.4 Objetivos Específico .....	35
3.3 Marco Teórico.....	36

3.3.1 Funciones de los sistemas operativos.....	37
3.3.1.1 Gestión de procesos.....	37
3.3.1.2 Gestión de la memoria principal .....	37
3.3.1.3 Gestión del almacenamiento secundario.....	37
3.3.1.4 Gestión de las entradas y salidas.....	37
3.3.1.5 Registro del sistema de archivos.....	38
3.3.1.6 Seguridad del sistema .....	38
3.3.2 Estructura de los sistemas operativos.....	38
3.3.2.1 Sistemas operativos monolíticos.....	38
3.3.2.2 Sistemas operativos micronúcleos .....	39
3.3.2.3 Sistemas operativos cliente-servidor .....	40
3.3.2.4 Máquinas virtuales.....	41
3.3.3. Sistemas operativos de cliente .....	41
3.3.4 Sistemas operativos de servidor .....	41
3.4 Servidores Web .....	42
3.4.1 Arquitectura Cliente Servidor .....	43
3.4.2 Funcionalidades de un servidor Web.....	44
3.4.3 Servidores Web más usados.....	45
3.5 Servidor Apache.....	45
3.5.1 Características .....	46
3.5.2 Archivos y directorios .....	47
3.5.3 Archivo global de configuración .....	47
3.6 Protocolo HTTP .....	48
3.7 Sitio Web .....	49
3.7.1 Clasificación sitio Web .....	50

3.7.2 Lenguajes de desarrollo Web .....	50
3.7.2.1 Lenguaje HTML.....	50
3.7.2.2 Lenguaje JAVASCRIPT.....	51
3.7.2.3 Lenguaje PHP .....	51
3.7.2.4 Lenguaje ASP .....	52
3.7.2.5 Lenguaje JSP.....	52
3.7.2.6 Lenguaje PYTHON.....	52
3.8 Actividad Práctica .....	53
3.8.1 Ubicación física del servidor .....	53
3.8.2 Instalación Sistema Operativo Ubuntu Server 20.04 .....	53
3.8.3 Instalación XAMPP .....	55
3.8.3.1 Servidor web Apache .....	55
3.8.3.2 Software Base de Datos MariaDB.....	55
3.8.3.3 PHP.....	56
3.8.3.4 PHPMyadmin .....	56
3.8.4 Pagina Web Sede Vallenar .....	56
3.9 Charla.....	57
Capítulo 4. PLATAFORMA MOODLE .....	65
4.1 Justificación.....	65
4.2 Objetivos .....	65
4.2.1 Objetivo General .....	65
4.2.2 Objetivos específicos .....	65
4.3 Marco Teórico.....	65
4.3.1 LMS .....	65
4.3.1.1 Tipos de LMS de acuerdo a Licencia .....	65

4.3.2 DOKEOS.....	66
4.3.2.1 Definición de DOKEOS .....	67
4.3.2.2 Aspectos Técnicos .....	67
4.3.3 MOODLE .....	68
4.3.4 ESTRUCTURA DE UN MÓDULO EN MOODLE .....	70
4.3.5 XAMPP .....	71
4.4 Instalación MOODLE.....	72
4.4.1 Descarga e Instalación de XAMPP .....	72
4.4.2 Crear Base de datos vía PHPMyadmin .....	72
4.4.3 Descarga e instalación de MOODLE .....	73
4.5 Charla.....	75
Capítulo 5. CONCLUSIONES .....	83
5.1 Conclusiones Firewall.....	83
5.2 Conclusiones Servidor Web .....	83
5.3 Conclusiones MOODLE .....	83

## Índice de Figuras

FIGURA 1. 1 PLAZA CENTRO DE LA CIUDAD DE VALLENAR.....	2
FIGURA 1. 2 EDIFICIO CAMPUS RAMÍREZ, SEDE VALLENAR - UDA.....	2
FIGURA 1. 3 EDIFICIO CAMPUS COSTANERA, SEDE VALLENAR - UDA.....	3
FIGURA 1. 4 NUEVO EDIFICIO SEDE VALLENAR - UDA.....	4
FIGURA 2. 1 INFORME DE ATAQUES A NIVEL LATINOAMERICANO 2021.....	5
FIGURA 2. 2 MODELO DE 7 CAPAS OSI.....	7
FIGURA 2. 3 MODELO TCP/IP.....	8
FIGURA 2. 4 COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO TCP/IP Y OSI.....	9
FIGURA 2. 5 REGLAS DE PROTOCOLOS.....	10
FIGURA 2. 6 TIPOS DE PROTOCOLOS POR CAPA DEL MODELO OSI .....	11
FIGURA 2. 7 RESUMEN PROTOCOLOS MÁS COMUNES.....	14
FIGURA 2. 8 ENCAPSULADO CABECERA PAQUETE TCP .....	15
FIGURA 2. 9 ENCAPSULADO CABECERA DATAGRAMA IP .....	16
FIGURA 2. 10 SECUENCIA, ENVÍO Y RECEPCIÓN DE DATAGRAMA.....	17
FIGURA 2. 11 FIREWALL DE RED .....	17
FIGURA 2. 12 FIREWALL DE SOFTWARE .....	18
FIGURA 2. 13 FIREWALL DE HARDWARE .....	18
FIGURA 2. 14 REGLA O POLÍTICA DE SEGURIDAD EN FIREWALL.....	19
FIGURA 2. 15 SITIO DESCARGA APLICACIÓN OPNSENSE .....	21
FIGURA 2. 16 INTERFAZ CLI PARA ACCEDER COMO USUARIO ADMINISTRADOR.....	21
FIGURA 2. 17 INSTALACIÓN FIREWALL OPNSENSE .....	22
FIGURA 2. 18 ELECCIÓN DE CREDENCIALES DE SEGURIDAD OPNSENSE .....	22
FIGURA 2. 19 CONFIGURAR DIRECCIÓN IP SERVIDOR FIREWALL OPNSENSE.....	22
FIGURA 2. 20 PANTALLA DE LOGIN OPNSENSE VÍA NAVEGADOR WEB .....	23
FIGURA 2. 21 DASHBOARD OPNSENSE.....	23
FIGURA 3. 1 PARTES INTERNAS DE UNA COMPUTADORA .....	36
FIGURA 3. 2 ESTRUCTURA SISTEMA OPERATIVO MONOLÍTICO. ....	39
FIGURA 3. 3 ESTRUCTURA SISTEMA OPERATIVO MICRO NÚCLEO.....	40
FIGURA 3. 4 MODELO CLIENTE -SERVIDOR.....	40

FIGURA 3. 5 SISTEMA OPERATIVOS VIRTUALES.....	41
FIGURA 3. 6 FUNCIONAMIENTO DE UN SERVIDOR WEB.....	43
FIGURA 3. 7 ESTADÍSTICAS USO SERVIDORES DE RED .....	46
FIGURA 3. 8 FUNCIONAMIENTO PROTOCOLO HTTP.....	49
FIGURA 3. 9 SINTAXIS DOCUMENTO HTML.....	51
FIGURA 3. 10 SINTAXIS JAVASCRIPT.....	51
FIGURA 3. 11 SINTAXIS BÁSICA DEL LENGUAJE PHP .....	51
FIGURA 3. 12 SINTAXIS BÁSICA DEL LENGUAJE JSP.....	52
FIGURA 3. 13 SINTAXIS BÁSICA DEL LENGUAJE PYTHON.....	53
FIGURA 3. 14 UBICACIÓN SERVIDOR WEB EN NUEVO EDIFICIO DE SEDE VALLENAR .....	53
FIGURA 3. 15 ICONO SOFTWARE RUFUS.....	54
FIGURA 3. 16 MONTANDO UBUNTU SERVER .....	54
FIGURA 3. 17 INTERFAZ DE LÍNEA DE COMANDOS (CLI) UBUNTU SERVER .....	54
FIGURA 3. 18 INTERFAZ GRÁFICA UBUNTU SERVER .....	55
FIGURA 3. 19 PAGINA WEB SEDE VALLENAR.....	56
FIGURA 4. 1 TIPOS DE LMS DE ACUERDO A LICENCIA.....	66
FIGURA 4. 2 PLATAFORMA DOKEOS UNIVERSIDAD DE ATACAMA, SEDE VALLENAR.....	67
FIGURA 4. 3 GRAFICO DE USOS DE LAS DISTINTAS PLATAFORMAS LMS EN EL MUNDO .....	68
FIGURA 4. 4 ESQUEMA FUNCIONAMIENTO PLATAFORMA MOODLE .....	68
FIGURA 4. 5 ACTIVIDADES DISPONIBLES EN PLATAFORMA MOODLE.....	69
FIGURA 4. 6 SITIO DESCARGA DE PLUGINS PARA PLATAFORMA MOODLE .....	69
FIGURA 4. 7 ESQUEMA RELACIÓN ENTRE COMPONENTES EN PLATAFORMA MOODLE.....	69
FIGURA 4. 8 COMPONENTES XAMPP VERSIONES MYSQL Y MARIADB .....	71
FIGURA 4. 9 SITIO DESCARGA XAMPP DE APACHE FRIENDS .....	72
FIGURA 4. 10 ACTIVAR SERVICIOS XAMPP .....	72
FIGURA 4. 11 CREACIÓN BASE DE DATOS VÍA PHPMYADMIN.....	73
FIGURA 4. 12 DESCARGAS DISPONIBLES EN SITIO OFICIAL MOODLE .....	73
FIGURA 4. 13 PAGINA DE ADMINISTRACIÓN PLATAFORMA MOODLE.....	73
FIGURA 4. 14 PLATAFORMA MOODLE UNIVERSIDAD DE ATACAMA .....	74

## Índice de Tablas

TABLA 1 PROTOCOLOS CAPA 1 MODELO OSI .....	11
TABLA 2 PROTOCOLOS CAPA 2 MODELO OSI .....	12
TABLA 3 PROTOCOLOS CAPA 3 MODELO OSI .....	12
TABLA 4 PROTOCOLOS CAPA 4 MODELO OSI .....	13
TABLA 5 PROTOCOLOS CAPA 5 MODELO OSI .....	13
TABLA 6 PROTOCOLOS CAPA 6 MODELO OSI .....	14
TABLA 7 PROTOCOLOS CAPA 7 MODELO OSI .....	14
TABLA 8 CARACTERÍSTICAS FIREWALL OPNSENSE .....	21
TABLA 9 FICHEROS BÁSICOS DE UN SERVIDOR WEB APACHE .....	47
TABLA 10 DIRECTIVAS DEL ARCHIVO APACHE2.CONF .....	48
TABLA 11 COMPARATIVAS ENTRE LMS PROPIETARIO Y DE CÓDIGO ABIERTO.....	66
TABLA 12 FUNCIONES BÁSICAS EN ACTIVIDAD MOODLE.....	70

# **Capítulo 1. INTRODUCCIÓN**

Este trabajo de titulación se enmarca en el programa de obtención del título de Ingeniería Ejecución en Computación e Informática, modalidad titulación flexible, charlas de desempeño laboral, el cual trata de temáticas referentes a experiencias extraídas del trabajo realizado en la Universidad de Atacama, Sede Vallenar. En específico se habla de la implementación y actualización de plataformas e-learning, servidores Web y seguridad de redes vía Firewall.

## **1.1 Contexto**

La Universidad de Atacama (UDA), es la única institución pública de educación superior que existe en la región de Atacama. Posee una rica historia relacionada al desarrollo y formación de conocimiento local y de formación de grandes profesionales, que la han posicionado como una institución de prestigio en el medio nacional. La UDA entrega a sus estudiantes las herramientas necesarias para convertirse en referentes del quehacer regional y nacional.

Con la intención de entregar la posibilidad de formarse como profesionales a todos los habitantes de la región de Atacama, la UDA crea el año 1991 la sede Vallenar, la que con el paso del tiempo ha ido consolidando su presencia en la provincia del Huasco, aumentando sostenidamente la cantidad de alumnos, que bajo la premisa de una formación profesional de excelencia y la promesa de un mejor futuro para ellos, se ha convertido en un foco de desarrollo e investigación dentro de la región.

## **1.2 Ubicación Sede Vallenar de la UDA**

La sede Vallenar de la UDA, se ubica en la ciudad del mismo nombre, Vallenar. La cual se encuentra ubicada a 144 kilómetros de la capital regional Copiapó, en la comuna de Vallenar, provincia del Huasco, región de Atacama. Poseedora de una admirable belleza y tranquilidad, la ciudad de Vallenar es atravesada por el río Huasco, el cual le aporta el recurso hídrico que le permite mantener áreas verdes de gran

extensión y belleza, además de contar con el único humedal urbano del país. La Figura 1.1 muestra una hermosa vista del centro de la ciudad de Vallenar.



**Figura 1. 1 Plaza centro de la ciudad de Vallenar**

### **1.3 Hitos de la Sede Vallenar**

Creada en 1991, se instala en un único edificio institucional, el cual es entregado en comodato por la Municipalidad de Vallenar, quien ve en la instalación de una sede, de la UDA, una oportunidad única para sus habitantes, quienes pueden tener una oportunidad cercana de lograr un mayor desarrollo social gracias a la educación superior. La Figura 1.2 muestra el edificio ubicado en calle Ramírez, pleno corazón de la ciudad. De ahí su nombre: campus Ramírez.



**Figura 1. 2 Edificio Campus Ramírez, sede Vallenar - UDA**

Debido a la consolidación de la oferta académica y al aumento constante de los interesados en cursar una carrera en la sede Vallenar de la UDA, el año 2015 se entrega un segundo edificio institucional a la sede, el cual permite aumentar la oferta

académica y mejorar la infraestructura, al entregar nuevos espacios y servicios a la comunidad universitaria de la sede Vallenar. La Figura 1.3 muestra este segundo edificio, el cual se encuentra construido en una inmejorable ubicación, en calle Costanera, al costado del hermoso paseo ribereño de la ciudad de Vallenar.



**Figura 1. 3 Edificio Campus Costanera, sede Vallenar - UDA**

Como consolidación del largo y sostenido trabajo, en pos de formar a profesionales de excelencia, a la extensa vinculación con los actores locales y al aumento considerable y permanente del alumnado en la sede Vallenar, comienza el año 2019, la construcción de las nuevas dependencias de campus Costanera, las cuales la dotan de nuevas salas de clases, talleres de desarrollo práctico, donde los alumnos pueden adquirir las competencias profesionales en sus áreas de estudio, y espacios de servicio y esparcimiento para entregar un mejor servicio a todos los componentes de la comunidad universitaria de sede Vallenar.

Los trabajos iniciados el año 2019 dan su término el año 2021, entregando a la sede Vallenar un nuevo edificio institucional. La Figura 1.4 muestra las nuevas dependencias de sede Vallenar, gracias a las cuales, la UDA cuenta con más y mejores espacios donde formar a los futuros profesionales de la región y el país.



**Figura 1. 4 Nuevo Edificio Sede Vallenar - UDA**

#### **1.4 Mejoras y actualizaciones de herramientas tecnológicas**

Los nuevos y mayores espacios construidos para la sede Vallenar, buscan entregarle a la comunidad universitaria mejores condiciones para el desarrollo del quehacer académico y actividades estudiantiles. Todo lo anterior, obliga a la sede Vallenar a dotarse de mejor y actualizadas herramientas tecnológicas, lo que permita un avance sustancial en el desarrollo e implementación de la misión y la visión de la casa de estudios.

Es fundamental implementar medidas de seguridad en las redes de datos, las cuales permitan mantener segura la información, tanto académica como personal, de los distintos estamentos de la comunidad universitaria. También es indispensable actualizar los canales de información tecnológicos entre la institución y sus alumnos de forma de hacerlos más estables, masivos e inmediatos. Además se debe actualizar, bajo los mismos criterios anteriores, la plataforma E-learning de la sede para así homologar la plataforma que utiliza la sede a la que tiene implementada la casa central.

## Capítulo 2. IMPLEMENTACIÓN DE FIREWALL DE RED

### 2.1 Justificación

De acuerdo a la empresa de ciber-seguridad estadounidense Fortinet, entre enero y marzo del año 2021, Chile sufre 410 millones de intentos de ciber-ataques, de un total de 7 mil millones de estos intentos en América Latina. La Figura 2.1 muestra de manera didáctica los datos.

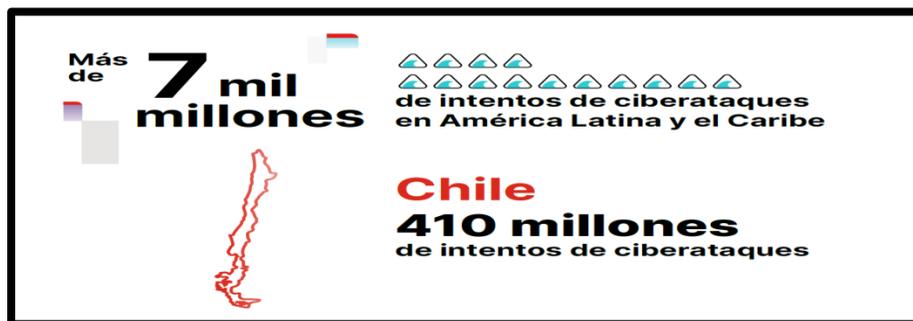


Figura 2. 1 Informe de ataques a nivel Latinoamericano 2021

Hoy en día las redes de comunicación se encuentran en una constante amenaza. La evolución y masificación de dispositivos informáticos de mayores y mejores prestaciones, el mayor conocimiento de los atacantes y el fácil acceso a conocimiento informático disponible en la internet, empuja a los encargados de la seguridad de las redes informáticas, a implementar y actualizar las herramientas con que disponen para aumentar la seguridad de sus sistemas.

La región de Atacama, también ha sido objeto del ataque a nivel mundial del ransomware Wanacry el año 2017. Empresas del sector industrial, minero y de servicios, pierden información vital para su funcionamiento. Lo anterior obliga a la UDA y su sede Vallenar, a implementar y actualizar herramientas de ciber-seguridad en sus redes de datos, con el fin de mantener y salvaguardar sus bienes informáticos e información sensible.

## **2.2 Objetivos**

Este trabajo busca aumentar la seguridad de la red de datos en la Sede Vallenar de la UDA.

### **2.2.1 Objetivos Generales**

Implementar control sobre el acceso y uso desde y hacia el exterior de la red de datos de Sede Vallenar de la UDA.

### **2.2.2 Objetivos Específicos**

Elaborar reglas de seguridad que dificulten el acceso al servidor web que tiene implementado la sede.

Mantener control sobre cantidad y tipo de datos que circulan por la red de datos institucional.

## **2.3 Marco Teórico**

### **2.3.1 Red de computadoras**

Es un sistema de comunicación que permite conectarse con otros usuarios y compartir archivos. Es un sistema de comunicaciones que conecta a varias computadoras y que les permite intercambiar información (*Buestran, 2014*).

Se dice que dos computadoras están interconectadas, si estas son capaces de intercambiar información. La conexión no necesita de cables, también se puede mediante el uso de láser, microondas y sistemas de comunicación (*Buestran, 2014*).

### **2.3.2 Modelo OSI**

El modelo OSI es un Marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones.

Es un lineamiento funcional para tareas de comunicaciones y, por consiguiente, no especifica un estándar de comunicación para dichas tareas. Sin embargo, muchos estándares y protocolos cumplen con los lineamientos del Modelo OSI (*Hernández, & Cuevas, 2014*).

En el modelo OSI, como lo muestra la Figura 2.2, cada capa agrupa algunas de las funciones requeridas para comunicar sistemas. Estas capas poseen estructuras jerárquicas. Cada capa se apoya en la anterior, realiza su función y ofrece un servicio a la capa superior. Este modelo posee la ventaja de poder cambiar una capa sin necesidad de modificar el resto (*Tolosa, 2004*).



Figura 2. 2 Modelo de 7 capas OSI

Al analizar o aprender un tema complejo, por lo general, conviene dividirlo en varias partes. El modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI) divide el proceso de conexión de red en siete capas administrables.

Cada capa del modelo OSI define una función específica de la red. Estas funciones están definidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y son reconocidas en todo el mundo.

El modelo de referencia OSI, se utiliza a nivel mundial como método de enseñanza y comprensión de la funcionalidad de las redes. Si se sigue el modelo OSI cuando se diseña, construye, actualiza o cuando se diagnostican fallas, se logra mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los diversos tipos de tecnologías de red (*Panduit, 2019*).

### 2.3.3 Modelo TCP/IP

El año 1970, comienza un programa de desarrollo que permite la transmisión de información entre redes de distintos tipos y características.

Se implementa una red punto a punto de líneas telefónicas denominada ARPANET, usando un conjunto de protocolos que se denominan TCP/IP. Esta red formada por organizaciones educativas, militares y de investigación, se convierte en el núcleo de Internet hacia 1980, y en 1983, todos los hosts de ARPANET utilizan dicho conjunto de protocolos.

Las funciones de una red de computadores pueden basarse en los siete niveles del modelo OSI, aunque la implantación real de una red puede diferir a nivel práctico de dicho modelo. No existe un acuerdo general en como presentar el conjunto de protocolos TCP/IP con un modelo de capas.

Generalmente, se presentan como válidos entre tres y cinco niveles funcionales en la arquitectura del protocolo. En la Figura 2.3 se muestra el protocolo TCP/IP de acuerdo a la siguiente separación: 4 Nivel de aplicación, 3 Nivel de transporte, 2 Nivel Internet, 1 Nivel de acceso a la red. Este es el nivel inferior de la jerarquía de protocolos de TCP/IP.



Figura 2. 3 Modelo TCP/IP

En la capa de internet, se define cómo utilizar la red para transmitir un datagrama IP. En este nivel se encapsulan los datagramas IP formando frames que se transmiten a la red, y transforman las direcciones IP a las direcciones físicas usadas en la red. Un ejemplo de protocolo de este nivel es ARP (Address Resolution Protocol) en redes LAN y SLIP (Ip de Linea Serie) o PPP (Protocolo de Punto a Punto) en redes WAN.

### 2.3.4 Comparación entre modelos TCP/IP y OSI

El Protocolo de control de transmisión (TCP), es utilizado para todos los nodos conectados a internet de manera que estos se puedan comunicar entre sí de manera fiable.

Se trata de un protocolo orientado a la conexión que junto con el protocolo IP, sirve de base para el modelo TCP/IP, utilizado desde antes de que se establece el Modelo OSI (Interconexiones de Sistemas Abiertos), y por esta razón el modelo TCP/IP es comparado con el modelo OSI (Aguirre Hernández et al., 2017). Esta comparación es la que se muestra en la Figura 2.4.

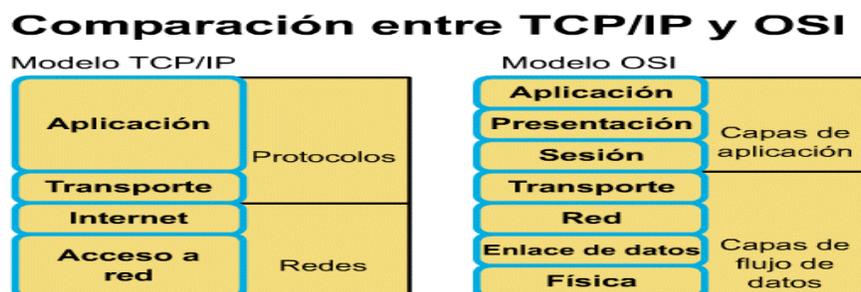


Figura 2. 4 Comparación entre el modelo TCP/IP y OSI

### 2.3.5 Protocolos de Comunicación

Un protocolo es un conjunto de reglas. Los protocolos de red son estándares y políticas formales, conformados por restricciones, procedimientos y formatos que definen el intercambio de paquetes de información para lograr la comunicación entre dos servidores o más dispositivos a través de una red.

Los protocolos de red incluyen mecanismos para que los dispositivos se identifiquen y establezcan conexiones entre sí, así como reglas de formato que especifican cómo se forman los paquetes y los datos en los mensajes enviados y recibidos. Algunos protocolos admiten el reconocimiento de mensajes y la compresión de datos diseñados para una comunicación de red confiable de alto rendimiento. La Figura 2.5 identifica las reglas que incluyen los diversos protocolos.



Figura 2. 5 Reglas de Protocolos

### 2.3.5.2 Tipos de protocolos de Red

Los protocolos para la transmisión de datos en internet más importantes son TCP (Protocolo de Control de Transmisión) e IP (Protocolo de Internet). De manera conjunta (TCP/IP) podemos enlazar los dispositivos que acceden a la red, algunos otros protocolos de comunicación asociados a internet son POP, SMTP y HTTP.

Estos protocolos se utilizan constantemente, aunque la mayoría de los usuarios no conozcan su funcionamiento. Estos protocolos permiten la transmisión de datos desde nuestros dispositivos para navegar a través de los sitios, enviar correos electrónicos, escuchar música online, etc.

Existen varios tipos de protocolos de red:

- Protocolos de comunicación de red: protocolos de comunicación de paquetes básicos como TCP / IP y HTTP.
- Protocolos de seguridad de red: implementan la seguridad en las comunicaciones de red entre servidores, incluye HTTPS, SSL y SFTP.
- Protocolos de gestión de red: proporcionan mantenimiento y gobierno de red, incluyen SNMP e ICMP.
- Un grupo de protocolos de red que trabajan juntos en los niveles superior e inferior comúnmente se les denomina familia de protocolos.
- El modelo OSI (Open System Interconnection) organiza conceptualmente a las familias de protocolos de red en capas de red específicas.

En la Figura 2.6, se pueden ver algunos de los protocolos de red más conocidos según las capas del modelo OSI:

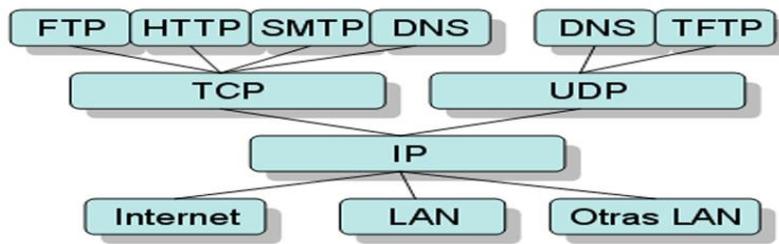


Figura 2. 6 Tipos de Protocolos por capa del modelo OSI

### 2.3.5.2.1 Protocolos Modelo OSI Capa 1

Es la capa más baja del modelo OSI. Es la que se encarga de la topología de red y de las conexiones globales de la computadora hacia la red, se refiere tanto al medio físico como a la forma en la que se transmite la información. Sus principales protocolos se resumen en la Tabla 1.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Universal Serial Bus	USB
Ethernet physical layer	Ethernet
Digital subscriber line	DSL
Combinación de Ethernet and DSL	Etherloop
Infrared radiation	Infrared
Jerarquía digital síncrona	SDH
Red óptica sincronizada	SONET

Tabla 1 Protocolos Capa 1 Modelo OSI

### 2.3.5.2.2 Protocolos Capa 2

Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. La Tabla 2 nombra a los principales protocolos de capa 2.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Protocolo de acceso del cliente de la conmutación de la transmisión de datos	DCAP
Interfaz de distribución de datos en fibra	FDDI
Control de enlace de datos de alto nivel	HDLC
Protocolo de acceso de enlace para los canales	LAPD
Protocolo punto a punto	PPP
protocolo del árbol esparcido	STP (Spanning Tree Protocol)
trunking virtual protocol para LAN virtual	VTP VLAN
Conmutación multiprotocolo de la etiqueta	MPLS

**Tabla 2 Protocolos Capa 2 Modelo OSI**

### 2.3.5.2.3 Protocolos Capa 3

Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de datos se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento. En la Tabla 3 se muestran los principales protocolos de la capa 3.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Protocolo de resolución de direcciones	ARP
Protocolo de frontera de entrada	BGP
Protocolo de mensaje de control de Internet	ICMP
Protocolo de internet versión 4	IPv4
Protocolo de internet versión 6	IPv6
Red interna del intercambio del paquete	IPX
Abrir la trayectoria más corta primero	OSPF
Protocolo de resolución de direcciones inverso	RARP

**Tabla 3 Protocolos Capa 3 Modelo OSI**

### 2.3.5.2.4 Protocolos Capa 4

Capa encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que esté utilizando. Los principales protocolos de la capa 4 son nombrados en la Tabla 4.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Convertido originalmente como capa de transporte para gP	IL
Intercambio ordenado del paquete	SPX
Protocolo de la transmisión del control de la corriente	SCTP
Protocolo del control de la transmisión	TCP
Protocolo de datagramas de usuario	UDP
Interfaz de sistema de computadora pequeña de Internet	ISCSI
Protocolo de control de congestión de datagramas	DCCP

**Tabla 4 Protocolos Capa 4 Modelo OSI**

### 2.3.5.2.5 Protocolos Capa 5

El servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción. A continuación, la tabla 5 muestra los principales protocolos de capa 5.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Red de sistema de archivos	NFS
Bloque del mensaje del servidor	SMB
Llamada a procedimiento remoto	RPC
Protocolo directo de sockets	SDP
Bloque de mensajes del servidor	SMB
Mensaje corto punto a punto	SMPP

**Tabla 5 Protocolos Capa 5 Modelo OSI**

### 2.3.5.2.6 Protocolos Capa 6

El objetivo de esta capa, es encargarse de la representación de la información, de manera que, aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres, los datos lleguen de manera reconocible. La Tabla 6 menciona algunos protocolos que trabajan en la capa 6 del modelo OSI.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Seguridad de la capa de transporte	TLS
Capa de conexión segura	SSL
External data representation	XDR
Multipurpose Internet Mail Extensions	MIME

Tabla 6 Protocolos Capa 6 Modelo OSI

### 2.3.5.2.7 Protocolos Capa 7

Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (Post Office Protocol y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP). Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas por lo que el desarrollo constante de nuevas aplicaciones generara igual número de protocolos nuevos. A continuación, en la Tabla 7 se nombran algunos de los protocolos de capa 7.

Nombre completo del protocolo	Nombre abreviado del protocolo
Protocolo de configuración dinámica de host	DHCP
Domain Name System	DNS
Protocolo de transferencia de hipertexto	HTTP
Protocolo de transferencia de hipertexto seguro	HTTPS
Protocolo de oficina de correo	POP3
protocolo de transferencia simple de correo	SMTP
Protocolo de telecomunicaciones de red	Telnet

Tabla 7 Protocolos Capa 7 Modelo OSI

La Figura 2.7 muestra un resumen de los protocolos más conocidos y los ubica en la capa de los modelos OSI y TCP/IP a la que pertenecen

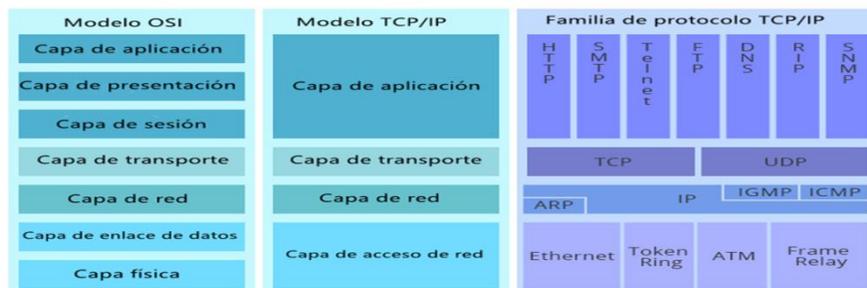


Figura 2. 7 Resumen Protocolos más comunes

### 2.3.6 Protocolo TCP

TCP es un protocolo de transporte orientado a la conexión (capa 4 modelo OSI) que envía datos como un flujo de bytes no estructurado. Mediante el uso de números de secuencia y mensajes de reconocimiento, TCP puede proporcionar a un nodo de envío, información de entrega sobre los paquetes transmitidos a un nodo de destino.

Cuando los datos se han perdido en tránsito desde el origen hasta el destino, TCP puede retransmitir los datos hasta que se alcance una condición de tiempo de espera o hasta que se logre una entrega exitosa. TCP también puede reconocer mensajes duplicados y los descartará apropiadamente. Si la computadora emisora está transmitiendo demasiado rápido para la computadora receptora.

TCP puede emplear mecanismos de control de flujo para ralentizar la transferencia de datos. TCP también puede comunicar información de entrega a los protocolos y aplicaciones de capa superior que admite. Todas estas características hacen de TCP un protocolo de transporte confiable de extremo a extremo. En la Figura 2.8, se muestra una estructura tipo del encapsulado de la cabecera de un paquete TCP.

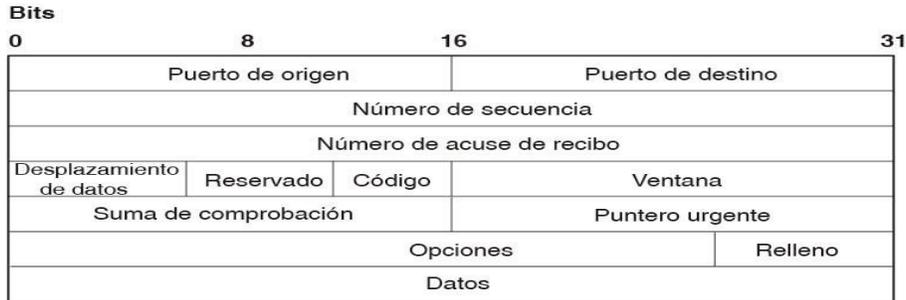


Figura 2. 8 Encapsulado Cabecera paquete TCP

### 2.3.7 Protocolo IP

El protocolo de IP es la base fundamental de Internet. Porta datagramas de la fuente al destino. El nivel de transporte parte el flujo de datos en datagramas. Durante su transmisión se puede partir un datagrama en fragmentos que se montan de nuevo en el destino.

Las principales características de este protocolo son:

- Protocolo orientado a no conexión.
- Fragmenta paquetes si es necesario.
- Direccionamiento mediante direcciones lógicas IP de 32 bits.
- Si un paquete no es recibido, este permanecerá en la red durante un tiempo finito.
- Realiza el "mejor esfuerzo" para la distribución de paquetes.
- Tamaño máximo del paquete de 65635 bytes.

Sólo se realiza verificación por suma al encabezado del paquete, no a los datos que éste contiene. El protocolo de Internet proporciona un servicio de distribución de paquetes de información orientado a no conexión de manera no fiable. La orientación a no conexión significa que los paquetes de información, que es emitido a la red, son tratados independientemente, pudiendo viajar por diferentes trayectorias para llegar a su destino. El término no fiable significa más que nada que no se garantiza la recepción del paquete. El encapsulado de la cabecera de un datagrama IP es lo que se visualiza en la Figura 2.9

Bits					
0	4	8	16	19	31
Versión	Longitud	Tipo de servicio		Longitud total	
Identificación			Disntin- tivos	Desplazamiento de fragmento	
Tiempo de vida		Protocolo	Suma de comprobación de cabecera		
Dirección de origen					
Dirección de destino					
Opciones					
Datos					

Figura 2. 9 Encapsulado cabecera datagrama IP

### 2.3.8 Enrutamiento

Las cabeceras IP contienen las direcciones de las máquinas de origen y destino (direcciones IP), direcciones que son usadas por los conmutadores de paquetes (switches) y los enrutadores (routers) para decidir el tramo de red por el que reenvían los paquetes.

### 2.3.9 Secuencia envío y recepción de un datagrama

La Figura 2.10 resume el ciclo de vida de un paquete. El ciclo de vida empieza cuando se ejecuta un comando o se envía un mensaje, y finaliza cuando la aplicación adecuada del sistema receptor recibe el paquete.

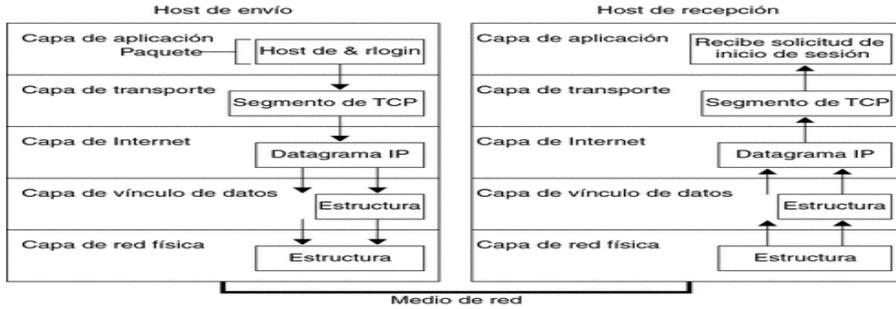


Figura 2. 10 Secuencia, envío y recepción de Datagrama

### 2.3.10 Firewall

Mientras que el software antivirus le ayuda a proteger el sistema de archivos contra programas no deseados, el uso de un firewall impide que los atacantes o las amenazas externas accedan a su sistema.

Un Firewall es un sistema o grupo de sistemas que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet, como se observa en la Figura 2.11. El firewall determina cuál de los servicios de red pueden ser utilizados dentro de esta por los que están fuera, es decir quién puede entrar para utilizar los recursos de red pertenecientes a la organización.



Figura 2. 11 Firewall de red

### 2.3.10.1 Tipos de Firewall

Hay dos clases básicas de firewalls:

#### 2.3.10.1.1 Firewall de Software

Un firewall de software es un programa que reside en el propio equipo y supervisa todo el tráfico de red de dicho equipo. La Figura 2.12, muestra alguno de los firewalls de software más conocidos del mercado.



Figura 2. 12 Firewall de software

#### 2.3.10.1.2 Firewall de Hardware

Un dispositivo de firewall es un dispositivo físico conectado entre Internet y el equipo. Estos dispositivos suelen utilizarse en entornos de redes pequeñas en los que varios equipos deben compartir la misma conexión a Internet. Los routers pequeños de muchos hogares y oficinas suelen tener firewalls integrados. La Figura 2.13, muestra algunos dispositivos tipo de firewall de hardware.



Figura 2. 13 Firewall de Hardware

### 2.3.10.2 Política de seguridad del Firewall

El firewall protege a una red de ser atacada por una red no confiable, mientras permite la comunicación autorizada entre las dos redes. La política de seguridad comprueba el tráfico del firewall y permite que solo pase el tráfico que coincida con la política de seguridad.

La política de seguridad define las reglas contra las cuales se filtran los flujos de datos, y la palabra clave determina la acción que se aplica a los flujos de datos que coinciden con las reglas.

Los firewalls pueden usar políticas de seguridad para permitir o denegar paquetes y detectar el contenido del tráfico para permitir que solo pasen los datos seguros. Las políticas de seguridad filtran los paquetes según la dirección o región de origen, la dirección de destino o la región, el usuario, el servicio (incluido el puerto de origen, el puerto de destino, el protocolo de capa superior), la aplicación y la programación. La Figura 2.14, muestra un ejemplo de regla creada en un firewall de red.

#### Ejemplo de reglas de un cortafuegos

Regla	Acción	IP Origen	IP Destino	Proto- colo	Puerto Origen	Puerto Destino
1	Aceptar	172.16.0.0/16	192.168.0.4	tcp	cualquiera	25
2	Aceptar	cualquiera	192.168.10.8	tcp	cualquiera	80
3	Aceptar	172.16.0.0/16	192.168.0.2	tcp	cualquiera	80
4	Negar	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera



Figura 2. 14 Regla o política de seguridad en firewall

### 2.3.10.3 Beneficios de un Firewall

Los Firewalls en Internet, administran los accesos posibles del Internet a la red privada. Sin un firewall, cada uno de los servidores propios del sistema se exponen al ataque de otros servidores en el Internet. Esto significa que la seguridad en la red privada depende del nivel de seguridad con que cada uno de los servidores cuenta.

El firewall permite al administrador de la red definir un punto de chequeo, donde puedemantener al margen a los usuarios no autorizados (hackers, crackers, vándalos,

espías, etc.), prohibiendo potencialmente la entrada o salida al vulnerar los servicios de la red.

Uno de los beneficios claves de un firewall en Internet, es que ayuda a simplificar los trabajos de administración, ya que una vez que se consolida la seguridad en el sistema firewall, siempre será mejor que distribuirla en cada uno de los servidores que integran la red privada. El firewall ofrece un punto donde la seguridad puede ser monitoreada y si aparece alguna actividad sospechosa, este genera una alarma ante la posibilidad de que ocurra un ataque, o suceda algún problema en el tránsito de los datos.

Cuando la organización accede al Internet, la pregunta general no es "si" ocurre un ataque, la pregunta es "cuando" puede ocurrir el ataque. Esta certeza es extremadamente importante para que el administrador audite y lleve una bitácora del tráfico significativo a través del firewall. Es también muy importante que el administrador de la red se tome el tiempo para responder una alarma y que examine regularmente los registros de base del firewall.

## **2.4 Implementación Firewall**

Se implementa el firewall de software OPNSENSE, el cual es un software de enrutamiento y firewall, que se basa en código abierto FreeBSD. Esta plataforma tiene sus inicios en 2014 y su primer lanzamiento oficial fue en 2015. Incluye la mayoría de las funcionalidades de firewalls comerciales. Ofrece dentro de sus muchas características la autenticación de dos factores, lo que le da mayor seguridad al manejo de dashboard de la herramienta. Adicionalmente la interfaz gráfica es muy intuitiva. Por último y no menos importante, las actualizaciones semanales de seguridad, permiten mantener actualizada la base de datos ante las nuevas amenazas emergentes.

### **2.4.1 Características**

En la Tabla 8, se entregan detalles sobre las características del software OPNSENSE.

Características Firewall OPNSENSE
Firewall
Traffic Shaper
Portal cautivo
Forward Caching Proxy
VPN
Posibilidad de Configuración en HA y Failover de hardware IDS
Herramientas para generación de informes y monitoreo
Exportador de Netflow
Monitoreo del tráfico de red
Servidor DNS y DNS Dinámico
Servidor DHCP y DHCP Delay
Opción para guardar copia de la configuración de manera encriptada en Google Drive
Cortafuegos Stateful
Compatible con VLAN 802.1Q

Tabla 8 Características Firewall OPNSENSE

## 2.4.2 Descarga e Instalación

Descargar la aplicación desde el sitio <https://opnsense.org/download>, como se ve en la Figura 2.15.

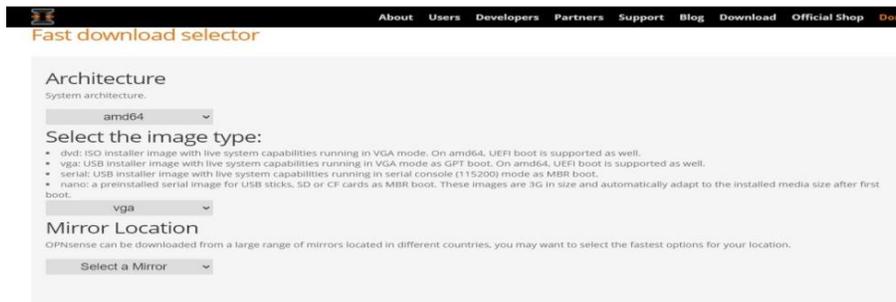


Figura 2. 15 Sitio descarga aplicación OPNSENSE

Al iniciar solicita un login y password, los cuales por defecto son: installer y OPNsense, respectivamente. Se deben ingresar los datos anteriores en la interfaz de texto que se muestra en la Figura 2.16.



Figura 2. 16 Interfaz CLI para acceder como usuario administrador.

La Figura 2.17 muestra el avance de la instalación del software.

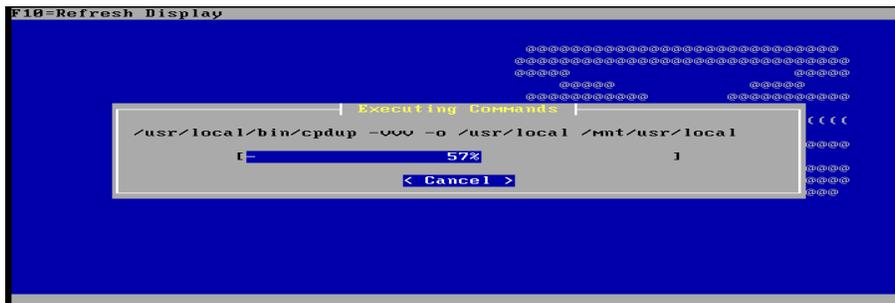


Figura 2. 17 Instalación firewall OPNSENSE

Luego de finalizada la instalación, elegir credenciales de acceso al software. En la Figura 2.18, se ve la interfaz de ingreso de las credenciales de seguridad del software.



Figura 2. 18 Elección de credenciales de seguridad OPNSENSE

Para cambiar la dirección ip de OPNsense, se selecciona la opción 2 y se configura la nueva dirección ip y la máscara de red, presionar enter y colocar "n" en la configuración de la ipv6. Lo anterior se muestra en la Figura 2.19.

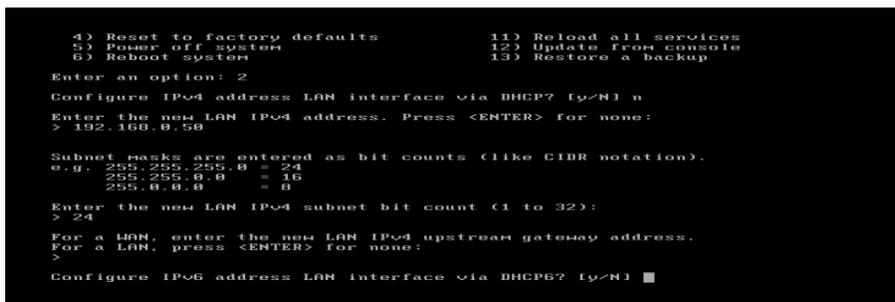


Figura 2. 19 Configurar dirección IP servidor firewall OPNsense

Para acceder a la IP que se ha configurado, vía navegador web, se debe acceder con el usuario: root y la contraseña que se ha seleccionado anteriormente. Tal cual se ve en la Figura 2.20.

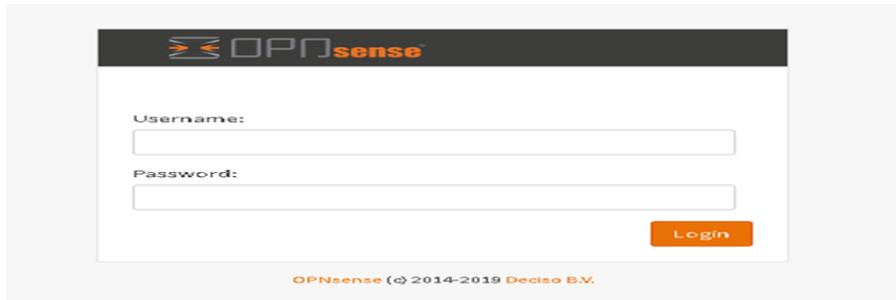


Figura 2. 20 Pantalla de login OPNsense vía navegador web

Ahora se muestra el dashboard o el tablero donde indicara lo que se ha configurado anteriormente. Figura 2.21.



Figura 2. 21 Dashboard OPNsense

### 2.4.3 Configuraciones de seguridad en OPNsense

Una de las primeras configuraciones a realizar es la habilitación de los DNS de la herramienta OPENDNS, la cual ayuda a evitar ataques de tipo phishing, ya que viene con algunos filtros predefinidos para este tipo de ataques. Para esto se requiere crear una cuenta en la página de <https://www.opendns.com>; ahí se debe indicar IP pública y el sitio indica cuales son los DNS que se deben configurar en DHCP.

En OPNSense se debe ir a **servicios >> OPENDNS** y colocar las credenciales de la cuenta creada.

## **2.5 Consejos útiles**

### **Realizar revisiones frecuentes de la configuración del firewall.**

Con esto se mantiene un dispositivo sincronizado con las necesidades de usuarios y a los administradores de TI les permite tener un control de las necesidades del dispositivo. Actualizaciones, políticas y directrices son fundamentales, junto con su constante revisión.

### **Revisar los informes más importantes de la empresa.**

Identifique cuales son los reportes más importantes a los que debe hacerle continuo seguimiento. Por ejemplo, el control de navegación.

### **Validar las actualizaciones pendientes en el sistema**

**Sacar el máximo provecho a los recursos de automatización que ofrece el firewall de seguridad perimetral.**

### **Definir perfiles y roles de administración.**

### **Atender las notificaciones de alertas reflejadas por el sistema del firewall.**

## 2.6 Charla



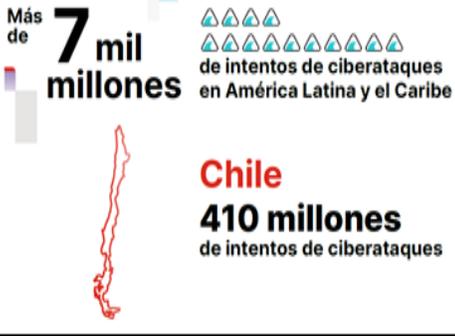
**Implementación y uso de herramienta de ciberseguridad Firewall.**

Alumno: Alvaro Pereira Cortes  
Profesor guía: Dr. Wilson Castillo Rojas

### JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la empresa de ciberseguridad estadounidense Fortinet, entre enero y marzo del año 2021 Chile sufre 410 millones de intentos de ciberataques, de un total de 7 mil millones de estos intentos en América Latina

Más de **7 mil millones** de intentos de ciberataques en América Latina y el Caribe



**Chile**  
**410 millones** de intentos de ciberataques

### OBJETIVO GENERAL

Implementar control sobre el acceso y uso desde y hacia el exterior de la red de datos de Sede Vallenar de la UDA



### OBJETIVOS ESPECIFICOS

Elaborar reglas de seguridad que dificulten el acceso al servidor web que tiene implementado la sede



Mantener control sobre cantidad y tipo de datos que circulan por la red de datos institucional



### FUNDAMENTOS

¿Qué es una red de Computadoras?

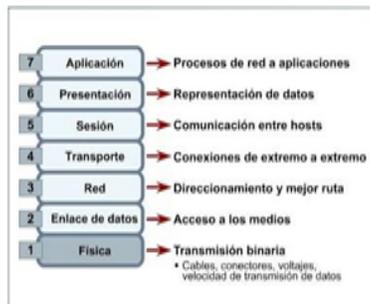
Es un sistema de comunicación que permite conectarse con otros usuarios y compartir archivos. Es decir, es un sistema de comunicaciones que conecta a varias unidades y que les permite intercambiar información. Se entiende por red al conjunto interconectado de computadoras.



## MODELO OSI

El modelo OSI es un Marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicaciones. El modelo divide el proceso de conexión de red en siete capas administrables. Cada capa del modelo OSI define una función específica de la red.

- Poseen estructuras jerárquicas.
- Cada capa se apoya en la anterior, realiza su función y ofrece un servicio a la capa superior.
- Cambiar una capa sin necesidad de modificar el resto.

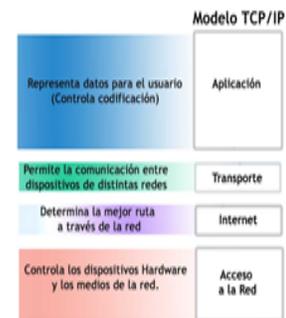


## MODELO TCP/IP

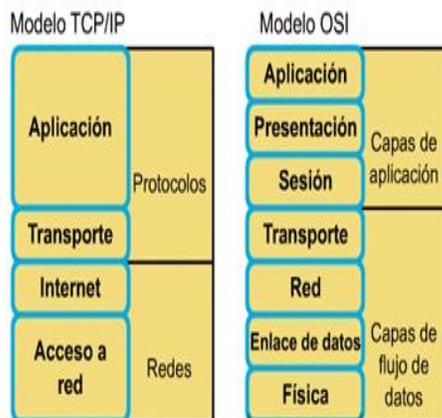
En 1969 se implementa una red punto a punto de líneas telefónicas denominada ARPANET

No existe un acuerdo general en como presentar el conjunto de protocolos TCP/IP con un modelo de capas. Generalmente se presentan como válidos entre tres y cinco niveles funcionales en la arquitectura del protocolo.

- 4 Nivel de aplicación
- 3 Nivel de transporte
- 2 Nivel Internet
- 1 Nivel de acceso a la red



## Comparación entre TCP/IP y OSI



## PROTOCOLOS

Un protocolo es un conjunto de reglas: los protocolos de red son estándares y políticas formales, conformados por restricciones, procedimientos y formatos que definen el intercambio de paquetes de información para lograr la comunicación entre dos servidores o más dispositivos a través de una red.



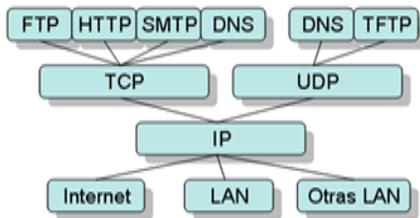
## TIPOS DE PROTOCOLOS DE RED

**Protocolos de comunicación de red:** protocolos de comunicación de paquetes básicos como TCP / IP y HTTP.

**Protocolos de seguridad de red:** implementan la seguridad en las comunicaciones de red entre servidores, incluye HTTPS, SSL y SFTP.

**Protocolos de gestión de red:** proporcionan mantenimiento y gobierno de red, incluyen SNMP e ICMP.

Un grupo de protocolos de red que trabajan juntos en los niveles superior e inferior comúnmente se les denomina familia de protocolos.



### Protocolos de la capa 1 - Capa física

**USB:** Universal Serial Bus  
**Ethernet:** Ethernet physical layer  
**DSL:** Digital subscriber line  
**Etherloop:** Combinación de Ethernet and DSL  
**Infrared:** Infrared radiation  
**Frame Relay**  
**SDH:** Jerarquía digital síncrona  
**SONET:** Red óptica sincronizada

### Protocolos de la capa 2 - Enlace de datos

**DCAP:** Protocolo de acceso del cliente de la conmutación de la transmisión de datos  
**FDDI:** Interfaz de distribución de datos en fibra  
**HDL:** Control de enlace de datos de alto nivel  
**LAPD:** Protocolo de acceso de enlace para los canales  
**PPP:** Protocolo punto a punto  
**STP (Spanning Tree Protocol):** protocolo del árbol esparcido  
**VTP VLAN:** trunking virtual protocol para LAN virtual  
**MPLS:** Conmutación multiprotocolo de la etiqueta

### Protocolos de la capa 3 - Red

**ARP:** Protocolo de resolución de direcciones  
**BGP:** Protocolo de frontera de entrada  
**ICMP:** Protocolo de mensaje de control de Internet  
**IPv4:** Protocolo de internet versión 4  
**IPv6:** Protocolo de internet versión 6  
**IPX:** Red interna del intercambio del paquete  
**OSPF:** Abrir la trayectoria más corta primero

### Protocolos de la capa 4 - Transporte

**IL:** Convertido originalmente como capa de transporte para 9P  
**SPX:** Intercambio ordenado del paquete  
 **SCTP:** Protocolo de la transmisión del control de la corriente  
**TCP:** Protocolo del control de la transmisión  
**UDP:** Protocolo de datagramas de usuario  
**iSCSI:** Interfaz de sistema de computadora pequeña de Internet iSCSI  
**DCCP:** Protocolo de control de congestión de datagramas

### Protocolos de la capa 5 - Sesión

**NFS:** Red de sistema de archivos  
**SMB:** Bloque del mensaje del servidor  
**RPC:** Llamada a procedimiento remoto  
**SDP:** Protocolo directo de sockets  
**SMB:** Bloque de mensajes del servidor  
**SMPP:** Mensaje corto punto a punto

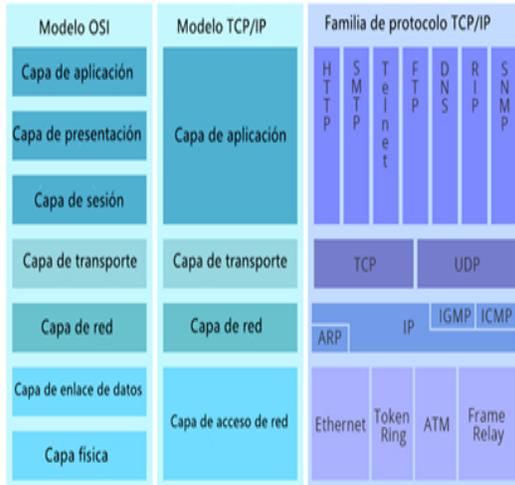
### Protocolos de la capa 6 - Presentación

**TLS:** Seguridad de la capa de transporte  
**SSL:** Capa de conexión segura  
**XDR:** Extenal data representation  
**MIME:** Multipurpose Internet Mail Extensions

### Protocolos de la capa 7 - Aplicación

**DHCP:** Protocolo de configuración dinámica de host  
**DNS:** Domain Name System  
**HTTP:** Protocolo de transferencia de hipertexto  
**HTTPS:** Protocolo de transferencia de hipertexto seguro  
**POP3:** Protocolo de oficina de correo  
**SMTP:** protocolo de transferencia simple de correo  
**Telnet:** Protocolo de telecomunicaciones de red

## PROTOCOLOS POR CAPA DE MODELO

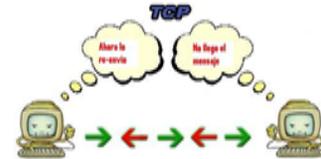


## PROTOCOLO TCP

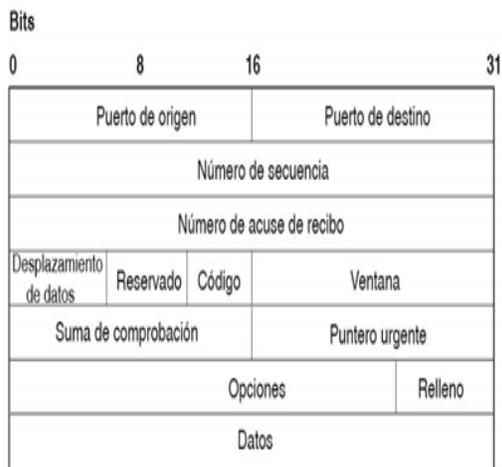
TCP es un protocolo de transporte orientado a la conexión, envía datos como un flujo de bytes no estructurado, mediante el uso de números de secuencia y mensajes de reconocimiento.

- TCP puede retransmitir los datos hasta que se alcance una condición de tiempo de espera o hasta que se logre una entrega exitosa.
- TCP también puede reconocer mensajes duplicados y los descartará apropiadamente.
- TCP puede emplear mecanismos de control de flujo para ralentizar la transferencia de datos.

TCP es un protocolo de transporte confiable de extremo a extremo.



## CABECERA PAQUETE TCP



## PROTOCOLO IP

El protocolo de IP es la base fundamental de Internet. Las principales características de este protocolo son:

- Protocolo orientado a no conexión.
- Fragmenta paquetes si es necesario.
- Direccionamiento mediante direcciones lógicas IP de 32 bits.
- Si un paquete no es recibido, este permanecerá en la red durante un tiempo finito.
- Realiza el "mejor esfuerzo" para la distribución de paquetes.
- Tamaño máximo del paquete de 65535 bytes.
- Sólo se realiza verificación por suma al encabezado del paquete, no a los datos que éste contiene.



### CABECERA O DATAGRAMA O FRAME IP

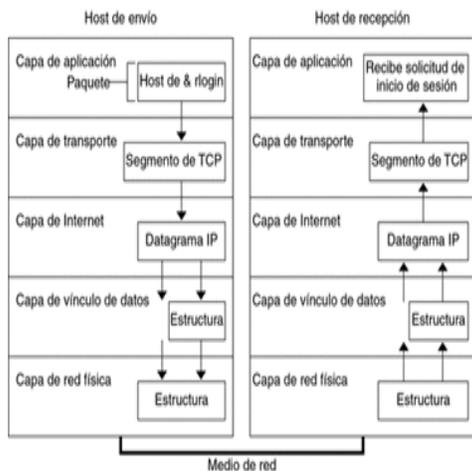
Bits					
0	4	8	16	19	31
Versión	Longitud	Tipo de servicio		Longitud total	
Identificación			Distintivos	Desplazamiento de fragmento	
Tiempo de vida		Protocolo		Suma de comprobación de cabecera	
Dirección de origen					
Dirección de destino					
Opciones					
Datos					

### DIRECCIONAMIENTO IP

Las cabeceras IP contienen las direcciones de las máquinas de origen y destino (direcciones IP), direcciones que son usadas por los conmutadores de paquetes (switches) y los enrutadores (routers) para decidir el tramo de red por el que reenvían los paquetes.



### SECUENCIA ENVIO Y RECEPCION DE DATAGRAMA



### La importancia de utilizar un firewall para la protección contra amenazas

Mientras que el software antivirus ayuda a proteger al sistema de archivos contra programas no deseados, el uso de un firewall impide que los atacantes o las amenazas externas accedan al sistema.



## Definición ¿Qué es un Firewall?

Un Firewall es un sistema o grupo de sistemas que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet.



El firewall determina cuál de los servicios de red pueden ser accesados dentro de esta por los que están fuera, es decir quién puede entrar para utilizar los recursos de red pertenecientes a la organización.

## Política de seguridad de firewall

El firewall protege a una red de ser atacada por una red no confiable mientras permite la comunicación autorizada entre las dos redes. La política de seguridad comprueba el tráfico del firewall y permite que solo pase el tráfico que coincide con las reglas.



### Controlando el acceso a la red de firewall

Los firewalls pueden usar políticas de seguridad para permitir o denegar paquetes y detectar el contenido del tráfico para permitir que solo pasen los datos seguros. Las políticas de seguridad filtran los paquetes según la dirección o región de origen, la dirección de destino o la región, el usuario, el servicio (incluido el puerto de origen, el puerto de destino, el protocolo de capa superior), la aplicación y la programación.

Ejemplo de reglas de un cortafuegos

Regla	Acción	IP Origen	IP Destino	Protocolo	Puerto Origen	Puerto Destino
1	Aceptar	172.16.0.0/16	192.168.0.4	tcp	cualquiera	25
2	Aceptar	cualquiera	192.168.16.0	tcp	cualquiera	80
3	Aceptar	172.16.0.0/16	192.168.0.2	tcp	cualquiera	80
4	Denegar	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera	cualquiera



## Políticas de Diseño de Firewall

### ¿Qué se debe proteger?

Se deben proteger todos los elementos de la red interna (hardware, software, datos, etc.)



### ¿De quién se debe proteger?

De cualquier intento de acceso no autorizado desde el exterior.



### ¿Cómo protegerse?

Está orientado a establecer el nivel de monitorización, control y respuesta deseado en la organización. Se puede optar por alguno de los siguientes paradigmas o estrategias:

## PARADIGMAS DE SEGURIDAD

**Política Permisiva:** Se permite cualquier servicio excepto aquellos expresamente prohibidos.

**Política Restrictiva:** Se prohíbe cualquier servicio excepto aquellos expresamente permitidos.



### Estrategias de Seguridad

**Paranoica:** Se controla todo no se permite nada

**Prudente:** Se controla y se conoce todo lo que sucede

**Promiscua:** No se controla y se permite todo



## BENEFICIOS DE UN FIREWALL

El firewall permite al administrador de la red definir un punto de chequeo, donde puede mantener al margen a los usuarios no autorizados (hackers, crackers, vándalos, espías, etc.), prohibiendo potencialmente la entrada o salida al vulnerar los servicios de la red.

El firewall simplifica los trabajos de administración, ya que una vez que se consolida la seguridad, siempre será mejor que distribuirla en cada uno de los servidores que integran nuestra red privada.



## CLASES BASICAS DE FIREWALL

### Los firewalls de cliente

Un firewall de cliente es un software que reside en el propio equipo y supervisa todo el tráfico de red de dicho equipo.



## Dispositivos de firewall.

Un dispositivo de firewall es un dispositivo físico conectado entre Internet y el equipo.

Estos dispositivos se utilizan en entornos de redes pequeñas en los que varios equipos comparten la misma conexión a Internet.



## OPNSENSE

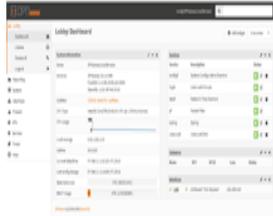
Plataforma de enrutamiento y firewall, que se basa en código abierto FreeBSD. Esta plataforma tiene sus inicios en 2014 y su primer lanzamiento oficial fue en 2015. Incluye la mayoría de las funcionalidades de firewalls comerciales. Características:

- Firewall
- Traffic Shaper
- Portal cautivo
- Forward Caching Proxy
- VPN
- Posibilidad de Configuración en HA y Failover de hardware IDS
- Herramientas para generación de informes y monitoreo
- Exportador de Netflow
- Monitoreo del tráfico de red
- Servidor DNS y DNS Dinámico
- Servidor DHCP y DHCP Delay
- Opción para guardar copia de la configuración de manera encriptada en Google Drive
- Cortafuegos Stateful
- Compatible con VLAN 802.1Q





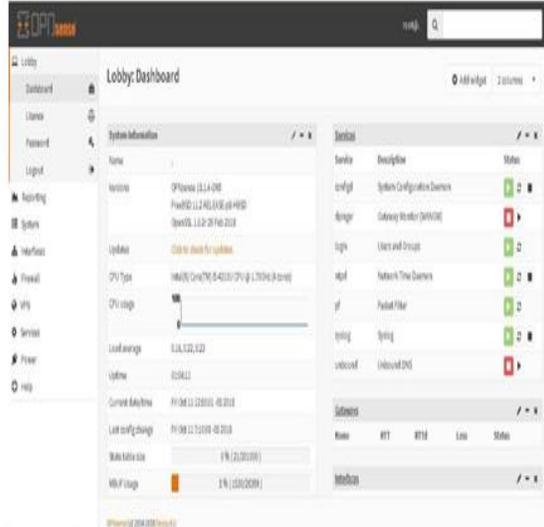
Dashboard de inicio de OPNsense:



Accede a «System Wizard» o asistente de configuración:

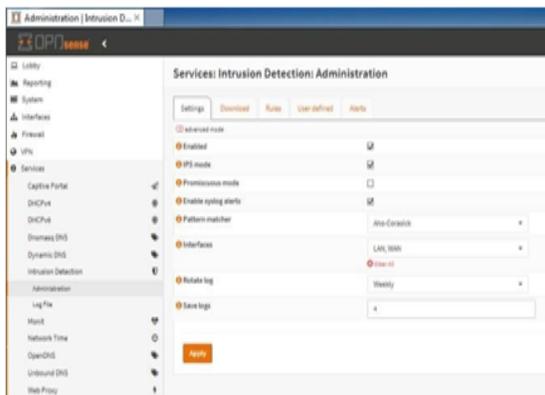


Dashboard configurado anteriormente, siendo esta una de las configuraciones básicas de OPNsense:



## Configuraciones de seguridad en Opnsense

Una funcionalidad importante es la de IDS/IPS, para habilitarla ve a **servicios >> Detección de Intrusos >> Administración**, y habilita las casillas de **habilitar, modo IPS, syslog de alertas** y en las interfaces escoge **WAN y LAN**



## CONSEJOS PARA UNA ADMINISTRACION EFICIENTE DEL FIREWALL

1. Realizar revisiones frecuentes de la configuración del firewall.



2. Revisar los informes más importantes para la empresa.



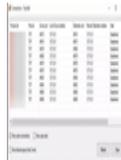
3. Validar las actualizaciones pendientes en el sistema.



4. Sacar el máximo provecho a los recursos de automatización que ofrece el firewall.



5. Definir perfiles y roles de administración.



6. Atender las notificaciones de alertas reflejadas por el sistema del firewall.



## **Capítulo 3. ACTUALIZACIÓN DE SERVIDOR WEB**

### **3.1 Justificación**

La sede Vallenar de la UDA, cuenta con una cantidad de alumnos cada vez mayor. Muchos de estos alumnos viven en distintas comunas y zonas alejadas de las dependencias, lo que dificulta la entrega de información rápida y oportuna respecto a las actividades estudiantiles, noticias, capacitación en el uso de los sistemas institucionales, etc. Lo anterior, genera la necesidad de implementar un canal local de comunicación fiable y de fácil acceso.

La sede cuenta con un servidor web que no ha sido actualizado desde el año 2010, que se encuentra montado sobre un sistema operativo sin recibir actualizaciones o servicio técnico desde el año 2012. Lo anterior, hace urgente la actualización del servidor web a versiones más actualizadas de sistema operativo, software base de datos, servidor web y lenguaje de programación

### **3.2 Objetivos**

La finalidad de realizar la actualización del servidor web es la de prestar un mejor y más seguro sistema de alojamiento web a la página oficial de la sede Vallenar de la UDA.

#### **3.2.3 Objetivo General**

Actualizar en la sede Vallenar de la UDA, una herramienta que facilita y agiliza el proceso y los tiempos de comunicación entre la sede y sus alumnos. La actualización del servidor web, permite la creación y administración de un sitio web propio, que informe procesos, noticias y la contingencia local de sede Vallenar.

#### **3.2.4 Objetivos Específico**

Designar la ubicación del servidor web, dentro del esquema de red institucional de Sede Vallenar

Realizar la instalación, configuración y puesta en marcha del equipo destinado a soportar el servicio web

Diseñar el sitio web que ofrezca información actualizada a la comunidad universitaria de sede Vallenar y público en general.

### 3.3 Marco Teórico

Un computador moderno (Tenenbaum, 2015), suele constar de una memoria principal, discos, procesadores, un teclado, una pantalla, entre otros dispositivos que conforman en su conjunto un sistema complejo. Para llevar a cabo la comunicación de manera óptima y de forma correcta con todos estos dispositivos, es necesario una capa software que administre y proporcione a los programas de usuario, una interfaz sencilla para la comunicación con el hardware de la manera más eficiente posible. Esta capa de software, denominado sistema operativo, es la conexión entre los elementos hardware y los programas del sistema y de aplicación.

Los sistemas operativos no solo se encuentran en los computadores, también tienen aplicación en otros tipos de dispositivos como consolas, smartwatch o móviles. Aunque el principal objetivo de los sistemas operativos es presentar al usuario una interfaz atractiva, sencilla de controlar, también realizan las siguientes tareas fundamentales:

- Permiten el acceso al disco duro.
- Gestionan la protección del software.
- Hacen funcionar los puertos, las entradas y salidas.
- Resuelven las interrupciones de la CPU.

Las partes de computadoras mencionadas, más otras habituales, son las que se muestran en la Figura 3.1.

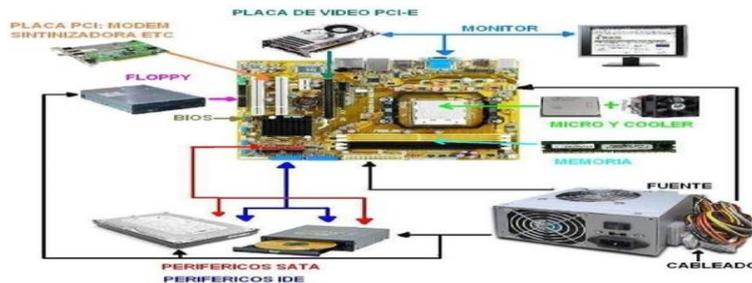


Figura 3. 1 Partes Internas de una Computadora

### **3.3.1 Funciones de los sistemas operativos**

Como se ha mencionado anteriormente, el sistema operativo dirige y coordina las tareas más importantes y fundamentales que utiliza un usuario en un dispositivo electrónico. A continuación, se detallan las principales funciones que realizan los sistemas operativos (*Varela, 2021*).

#### **3.3.1.1 Gestión de procesos**

Los procesos son los recursos que necesita un programa para ejecutarse, el sistema operativo es el encargado de manejar estos procesos, se dedica a crearlos, destruirlos, pararlos, reanudarlos y ayudarlo con la comunicación entre ellos.

El sistema operativo establece prioridades a los procesos, ejecutando los más importantes en primer lugar. Esta gestión provoca que algunas tareas poco importantes se queden sin ejecutar a no ser que se fuerce su ejecución a mano.

#### **3.3.1.2 Gestión de la memoria principal**

La gestión de la memoria principal es otra de las funciones importantes de un sistema operativo, debido a que una mala gestión puede provocar que se pierda información o datos contenidos en la memoria. El sistema operativo se asegura de que parte de la memoria es utilizada por los procesos y de decidir dónde colocarlos para que el espacio este bien utilizado.

#### **3.3.1.3 Gestión del almacenamiento secundario**

La memoria principal es volátil y se puede perder la información contenida en ella ante cualquier mínimo fallo, para evitar esto, es necesario tener un almacenamiento secundario para los datos a largo plazo. La gestión de este almacenamiento secundario, también la realiza el sistema operativo y al igual que con la memoria principal, maneja y asigna el espacio libre y ocupado.

#### **3.3.1.4 Gestión de las entradas y salidas**

La gestión de los puertos de entrada y salida del computador (monitor, auriculares, impresora, etc.), son gestionados también por el sistema operativo. Gracias a esta

gestión, cada vez que se requiera instalar un nuevo puerto externo, el sistema busca la información necesaria para que este funcione.

### **3.3.1.5 Registro del sistema de archivos**

Los archivos creados por los usuarios son registrados y guardados por el sistema operativo, que también es el encargado de ofrecer las herramientas necesarias para acceder a ellos en cualquier momento.

### **3.3.1.6 Seguridad del sistema**

La seguridad es un aspecto fundamental en un dispositivo. El sistema operativo es el encargado de permitir o denegar el acceso a los usuarios o programas.

## **3.3.2 Estructura de los sistemas operativos**

Los sistemas operativos tienen dos niveles diferentes de ejecución, el modo núcleo y el modo usuario (*Ruiz, 2018*). En el modo núcleo, las instrucciones tienen acceso a toda la memoria y se puede acceder a todo el hardware. El modo usuario es el que menos permisos tiene, ya que no permite el acceso directo al hardware, y las instrucciones que se ejecutan en este modo solo pueden acceder al mismo espacio de direcciones de memoria.

La estructura de los sistemas operativos, es muy importante para diferenciar que partes se pueden ejecutar con el modo usuario y las partes que solo se pueden ejecutar en el modo núcleo o kernel. Las principales estructuras que tienen los sistemas operativos son:

- Sistemas operativos con estructuras monolíticas.
- Sistemas operativos con estructuras de micronúcleo.
- Sistemas operativos cliente-servidor.
- Máquinas virtuales

### **3.3.2.1 Sistemas operativos monolíticos**

Los sistemas monolíticos concentran la mayor parte de las funcionalidades en el núcleo (sistema de archivos, gestión de memoria), aunque estos componentes se

implementen de forma separada, se unen durante el proceso de compilación mediante un enlazador. Con este sistema, cada procedimiento tiene la libertad de llamar a cualquier otro, lo que produce que al tener miles de procedimientos se genere un sistema poco manejable y difícil de comprender.

Estos sistemas pueden actuar como micro núcleos cargando módulos ejecutables de forma dinámica y donde solo tienen acceso desde el exterior a los puntos de entrada designados. Este tipo de estructura se considera como la organización más común y algunos ejemplos de sistemas operativos con esta estructura son Solaris, GNU/Linux y las versiones de Windows anteriores a XP. En la Figura 3.2, se puede ver el esquema de una estructura monolítica, donde el kernel se encarga de administrar la mayoría de las funcionalidades

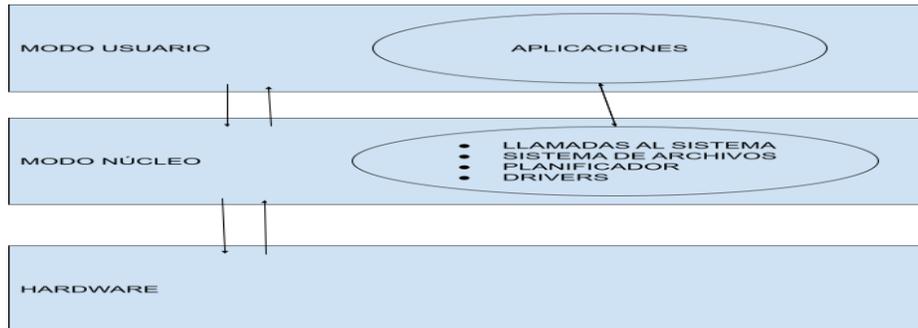


Figura 3. 2 Estructura sistema operativo Monolítico.

### 3.3.2.2 Sistemas operativos micronúcleos

El sistema operativo se divide en módulos pequeños llamados microkernels, y solo uno de ellos se ejecuta en modo núcleo, mientras que los demás se ejecutan como procesos de usuario. Este tipo de estructura permite, que si ocurre algún error en un proceso de cualquier módulo, no se pare todo el sistema y que solo falle el componente de ese módulo. En cambio, en una estructura monolítica el fallo es de todo el sistema.

La función del módulo que se ejecuta en modo kernel, consiste en planificar y asignar a cada proceso una prioridad, posteriormente busca el proceso con mayor prioridad y lo ejecuta. Algunos sistemas operativos con esta estructura son: AmigaOS o Minix.

En la Figura 3.3, se presenta el esquema de una estructura micro núcleo, en la que se ve como solo un proceso se ejecuta en modo núcleo y los demás se ejecutan en modo usuario.

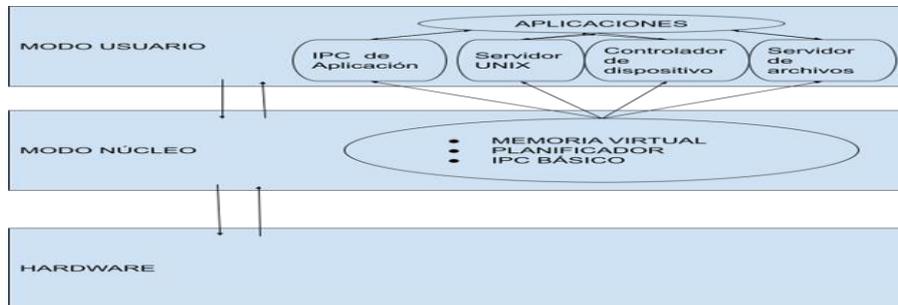


Figura 3. 3 Estructura sistema operativo micro núcleo

### 3.3.2.3 Sistemas operativos cliente-servidor

Los sistemas operativos cliente-servidor son similares a los sistemas micro núcleos, con la diferencia que los procesos se dividen en dos clases: los servidores y los clientes. Los servidores son los que proporcionan cierto servicio a los clientes que son los que lo utilizan.

El funcionamiento consiste en que el cliente, cuando requiere de algún proceso para obtener un servicio, realiza una petición al servidor a través del paso de mensajes. Finalmente, el servidor envía de vuelta al cliente la denegación del servicio o el servicio realizado. En la Figura 3.4, se puede visualizar el esquema del funcionamiento de la estructura cliente-servidor. Estos sistemas pueden ser ejecutados en un ordenador de manera local o en una red de equipos, siendo esta última la manera más común de operar en la Web.

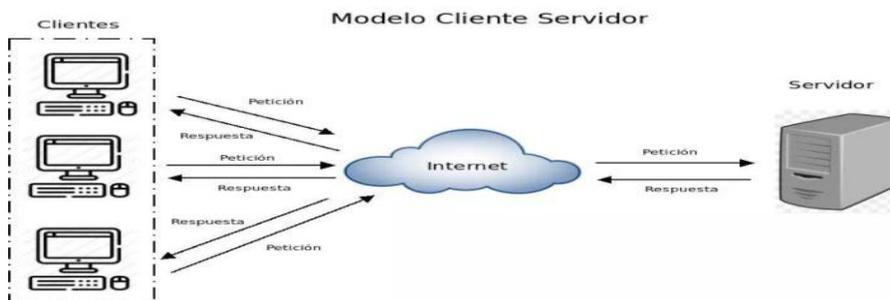


Figura 3. 4 Modelo cliente -servidor

### 3.3.2.4 Máquinas virtuales

Las máquinas virtuales (VM), tienen los mismos componentes que cualquier otro equipo físico (CPU, memoria, discos, etc.), con la diferencia que estos son definidos por software dentro de servidores físicos donde solo existen como código.

La virtualización es el proceso de crear una versión en software de un equipo con cantidades de CPU, memoria y almacenamiento que se toman de un equipo host físico. La máquina virtual está en una partición separada del resto del sistema, como se representa en la Figura 3.5, lo que significa que el software que se encuentra dentro de una máquina virtual no puede interferir con el sistema operativo principal. Por lo tanto, las máquinas virtuales permiten tener más seguridad (ya que se encuentran aislados del sistema operativo host), y son ágiles ya que la puesta en marcha es fácil y rápida.



Figura 3. 5 Sistema Operativos Virtuales.

### 3.3.3. Sistemas operativos de cliente

Los sistemas operativos de escritorio están diseñados para un uso personal o para entornos de oficinas pequeñas con un número limitado de usuarios. En el mercado actual los sistemas operativos de escritorio más utilizados son Microsoft Windows y Apple Mac OS.

### 3.3.4 Sistemas operativos de servidor

Según (Lance, 2015), dentro de los Sistemas Operativos, una de las grandes funcionalidades es la participación en los procesos informáticos orientados a Servidores de Datos, los cuales manejan grandes volúmenes de información. Por tal motivo debe ser una necesidad de los especialistas en Gestión de Base de Datos, el conocimiento específico de los diferentes tipos de sistemas operativos. Un sistema operativo para Servidores, es un software utilizado como plataforma que soporta programas multiusuarios, aplicaciones en redes y herramientas críticas en procesos empresariales.

El objetivo de este tipo de sistemas se centraliza en la seguridad, los recursos compartidos, estabilidad de aplicaciones. En la actualidad, los sistemas operativos de red más utilizados son los siguientes:

- **LANtastic de Artisoft:** es un sistema operativo de red punto a punto (la comunicación es únicamente entre dos equipos) para DOS, Windows y OS/2. Una de las principales ventajas, además de su bajo costo, es que es muy fácil de configurar y permite compartir datos y recursos.
- **Novell's NetWare:** es uno de los sistemas operativos de red más conocidos. Fue pensado para ser utilizado por grandes empresas ya que se considera una de las plataformas más fiables al ofrecer acceso seguro tanto a la red como a los recursos de información. Por otra parte, es un sistema caro para el caso de redes pequeñas y complejo a la hora de instalar y administrar.
- **LAN Manager de Microsoft:** es un sistema operativo desarrollado por Microsoft e IBM. Cuenta con servidores dedicados y no dedicados, agrupa varios servidores de archivos de dominio y es apta para equipos de macrocomputadoras. En cambio, ofrece muy poca seguridad y es un sistema algo lento.
- **Microsoft Windows Server:** fue lanzado por Microsoft como parte de la familia de Windows NT. Es un sistema multiproceso que admite varios usuarios, es fácil de usar y administrar y posee una completa documentación.
- **Linux para servidores:** es uno de los sistemas operativos de red más utilizados en la actualidad. Es un sistema totalmente open source y gratuito. Las principales distribuciones de Linux para servidores son: Ubuntu Server, Red Hat Enterprise, SUSE Linux, CentOS y Debian.

### **3.4 Servidores Web**

Para poder comprender correctamente la tecnología que se va utilizar en este proyecto (servidor Apache), sus características, arquitectura y las diferentes opciones de configuración, previamente se empieza explicando el concepto general de un servidor web.

Un servidor web es un software instalado sobre una máquina, que ofrece información a los clientes que realicen peticiones de conexión hacia él. Estas peticiones

de conexión levantadas sobre los niveles TCP/IP (Transport Control Protocol/ Internet Protocol) pueden ser cifradas como son los protocolos HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure), SSL (Secure Sockets Layer) y TLS (Transport Layer Security) o no cifradas como, por ejemplo, el protocolo HTTP (HypertextTransfer Protocol).

Por lo tanto, cuando un cliente realiza una petición de conexión para un servidor web a través de internet (normalmente utilizando un navegador web), este envía al cliente la información de la página web, las cuales pueden ser páginas estáticas, dinámicas, con contenido multimedia o cualquier otro contenido que aloje el servidor.

### 3.4.1 Arquitectura Cliente Servidor

Esta comunicación entre máquinas está basada en el modelo de cliente/servidor. Este es un modelo formado por dos partes o roles diferenciados (que se encuentran en máquinas diferentes) llamados cliente y servidor. Existen uno o varios clientes que realizan peticiones de conexión contra un servidor.

El cliente es el que inicia la comunicación. Mientras, el servidor se encuentra en un estado de espera hasta que recibe una petición de conexión. Estas solicitudes son gestionadas por el servidor web y respondidas en función de la información pedida y el tipo de petición. La respuesta es generada en formato HTML (HyperText Markup Language) y enviada al cliente (navegador web) que posteriormente se encarga de presentar toda la información al usuario final.

La ventaja en la utilización de esta arquitectura, es que un único servidor puede atender concurrentemente varias peticiones de clientes distintos. Un ejemplo de esto se visualiza de forma didáctica en la Figura 3.6.

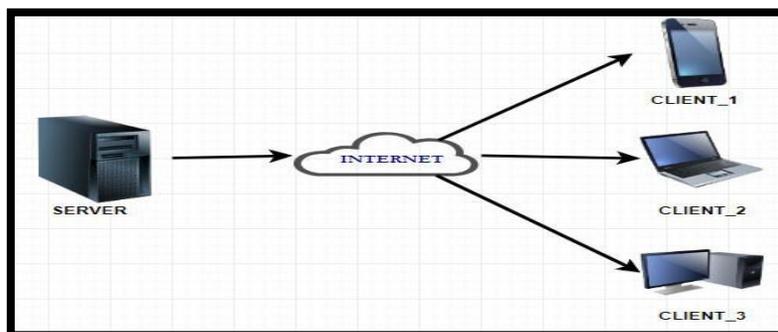


Figura 3. 6 Funcionamiento de un servidor web

Para llevar a cabo este intercambio de información entre las dos partes, existen diferentes aplicaciones que son ejecutadas tanto como por el cliente como por el servidor y que hace posible que un usuario disponga de la información en un formato interpretable y en el menor tiempo posible. Existen por lo tanto dos tipos de aplicaciones:

**Aplicaciones de servidor:** Estas aplicaciones son ejecutadas por el servidor web y su función es interpretar la petición y posteriormente generar archivos HTML fácilmente interpretables por las aplicaciones de cliente. Suelen estar codificadas en lenguajes de programación como PHP (*Hypertext Preprocessor*), Perl, Python, entre otros.

**Aplicaciones en el lado del cliente:** Son ejecutadas por el cliente web. Se trata de aplicaciones de tipo applets, es decir, aplicaciones que se ejecutan sobre el código de otro programa, en este caso, un navegador web. Estos applets están codificados en lenguaje java, pero también existen aplicaciones de cliente codificadas en Javascript. Una vez que se recibe la información del servidor, son ejecutadas en el navegador web para mostrar al usuario final la información suministrada por el servidor.

### **3.4.2 Funcionalidades de un servidor Web**

En la opinión de (Cases, 2014) las funcionalidades de un servidor Web son:

- Atención de manera eficiente, ya que puede recibir un gran número de peticiones HTTP, incluyendo una ejecución multitarea, ya que pueden darse peticiones simultáneas. De no poseer esta cualidad, cualquier petición compleja (por ejemplo, con acceso a base de datos) deja colapsado el servicio.
- Restricción de acceso a los ficheros que no se quieran 'exponer', gestión de autenticaciones de usuarios o filtrado de peticiones según el origen de éstas.
- Manejo de los errores por páginas no encontradas, informando al visitante y/o redirigiendo a páginas predeterminadas.
- Gestión de la información a transmitir en función de su formato e informar adecuadamente al navegador que está solicitando dicho recurso.

- Gestión de logs, es decir almacenar las peticiones recibidas, errores que se han producido y en general toda aquella información que puede ser registrada y analizada posteriormente para obtener las estadísticas de acceso al sitio web.

### 3.4.3 Servidores Web más usados

Los servidores web más utilizados según (LÓPEZ PINO, 2010) son los siguientes:

**Apache:** Es el servidor más utilizado. Es multiplataforma y de estructura modular, permite emplear diversos lenguajes en el lado del servidor (PHP, Python y Perl principalmente), así como incorporar características como la compresión de datos, las conexiones seguras y la utilización de URLs amigables.

**Microsoft IIS:** Es el segundo servidor web más usado y cuenta con un buen número de módulos, pero también con el gran inconveniente de funcionar únicamente en Windows.

**Google Web Server:** El tercero más utilizado, conocido como GWS. Google no publica información sobre él, la gran cantidad de dominios que emplean este servidor no pertenecen todos a Google, sino que la mayoría son de compañías que emplean sus servicios como Blogger o App Engine.

**Nginx:** Es un servidor web ligero que funciona en múltiples plataformas (entre las que se encuentran Windows Linux y Mac OS X). Es usado por algunos sitios importantes como Wordpress.com o Hulu.

**Lighttpd:** Servidor ligero, que permite usar menos cantidad de memoria y CPU. También es empleado por sitios con mucho tráfico como YouTube, Wikimedia, ThePirateBay, etc.

## 3.5 Servidor Apache

Apache es un servidor web de código libre desarrollado por Apache Software Foundation (ASF). En la actualidad es uno de los servidores web más utilizados en todo el mundo, llegando a registrar en 2018 casi 465 millones de sitios web que utilizan esta tecnología.

Como se puede ver en la Figura 3.7, en la actualidad el 26,23 % de los sitios web

activos, son servidores web Apache. Además, si se analiza la gráfica, se puede observar cómo en torno al año 2005 el uso de apache supera con creces el 60% de todos los sitios web activos del planeta.



Figura 3. 7 Estadísticas uso servidores de red

### 3.5.1 Características

Apache, actualmente en su versión Apache2, es uno de los servidores web más conocido y utilizado. Las mejores características de apache se detallan a continuación:

- Software de código libre: Software de código abierto, por lo que su costo es nulo.
- Multiplataforma: Puede instalarse en diferentes plataformas como Windows, GNU/Linux, MacOS
- Robustez y continuas actualizaciones: Grupo de desarrolladores que continuamente generan actualizaciones, por lo que el sistema nunca se queda obsoleto.
- Seguridad: Generación de parches por la comunidad. A partir de la versión 2.0 además del protocolo HTTP, se ha añadido la posibilidad de realizar conexiones seguras utilizando el protocolo SSL.
- Soporte: Uso extendido y además, gracias a su carácter gratuito, fomenta una amplia comunidad en internet de ayuda y soporte.
- Modular y flexible: Dispone de una serie de módulos específicos para cada tarea concreta, lo que hace que su configuración, resulta más flexible y optimizable.

### 3.5.2 Archivos y directorios

Los archivos y directorios principales de configuración, se encuentran por defecto en el directorio.

`/etc/apache2`

Se detalla el contenido y función de los archivos de apache2 en la Tabla 9.

ARCHIVO o DIRECTORIO	FUNCIÓN o CONTENIDO
<b>Apache2.conf</b>	Archivo global de configuración.
<b>ports.conf</b>	Incluye las directivas para configurar los puertos TCP por los que el servidor escuchará las conexiones entrantes. También se configura la dirección IP del servidor.
<b>conf.d</b>	Contiene los archivos de configuración asociados a módulos específicos.
<b>site-available</b>	Contiene los archivos de los hosts virtuales disponibles.
<b>site-enabled</b>	Contiene los hosts virtuales activos.
<b>mods-available</b>	Contiene los módulos disponibles.
<b>mods-enabled</b>	Contiene los módulos activos.
<b>/var/www</b>	Directorio para alojar las páginas web (por defecto)

Tabla 9 **Ficheros básicos de un servidor web apache**

### 3.5.3 Archivo global de configuración

El fichero global de configuración de apache se encuentra en el directorio `/etc/apache2/apache2.conf`. Este archivo contiene las configuraciones básicas del servidor web apache, y es el fichero que se debe editar si se quiere modificar alguna de las características del servidor (puertos de escucha, número de conexiones máximas, Timeout, etc). También alberga el resto de archivos de configuración y se encarga de juntar todos ellos cuando se inicializa el servidor.

Las directivas, que por defecto contiene este archivo, se explican detalladamente en la Tabla 10.

PARÁMETRO	USO	VALOR POR DEFECTO
<b>Timeout</b>	Tiempo que transcurre desde que se recibe una petición hasta que se envía el <i>Timeout</i> .	<b>300</b>
<b>KeepAlive</b>	Permite o desactiva la posibilidad de que las conexiones sean persistentes.	<b>On</b>
<b>MaxKeepAliveRequests</b>	Máximo de peticiones por conexión establecida.	<b>100</b>
<b>HostnameLookups</b>	Guarda en los logs información de los clientes que se logean (Off: IP, On: Nombre de los clientes)	<b>Off</b>
<b>ErrorLog</b>	Fichero donde se guardan los logs de error del servidor web.	<b>`\${APACHE_LOG_DIR}/error.log`</b>
<b>Include ports.conf</b>	Incluye el archivo ports.conf en el que se habilitan el puerto 80 HTTP o 443 HTTPS para levantar las conexiones con los clientes.	
<b>KeepAliveTimeout</b>	Tiempo máximo de espera entre peticiones de <i>KeepAlive</i>	<b>10</b>

Tabla 10 Directivas del archivo apache2.conf

### 3.6 Protocolo HTTP

El protocolo de transferencia de hipertexto HTTP (HTTP, HyperText Transfer Protocol) es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW). Cuando se escribe una URL, por ejemplo, como ésta "http://www.prueba.com/index.html", el navegador interpreta tres partes:

- HTTP (protocolo).
- www.prueba.com (nombre del servidor).
- index.html (nombre del archivo especificado).

Una vez analizadas estas partes, el navegador comunica con un servidor de nombres (DNS) y se conecta con el servidor.

HTTP significa "Protocolo de transferencia de hipertexto", además pertenece al grupo TCP/IP y se creó fundamentalmente para publicar páginas HTML. Es uno de los protocolos más utilizados actualmente.

Su funcionamiento básico es el siguiente: Un navegador manda una solicitud GET al servidor y pide un archivo, el servidor responde enviando al navegador el código de ese archivo, que posteriormente es descifrado por el navegador. HTTP utiliza tres tipos de mensajes para enviar la información y recibirla desde el navegador.

- GET
- POST
- PUT

**GET:** Mensaje con solicitud de datos por parte del cliente, es decir, un navegador web envía el mensaje GET para solicitar páginas al servidor.

**POST y PUT:** estos dos tipos de mensajes son utilizados por el servidor para enviar información al navegador web. En concreto, "Post" incluye la información en el mensaje enviado al servidor y "Put" carga el contenido en el servidor.

La Figura 3.8 muestra un ejemplo del funcionamiento del protocolo HTTP.

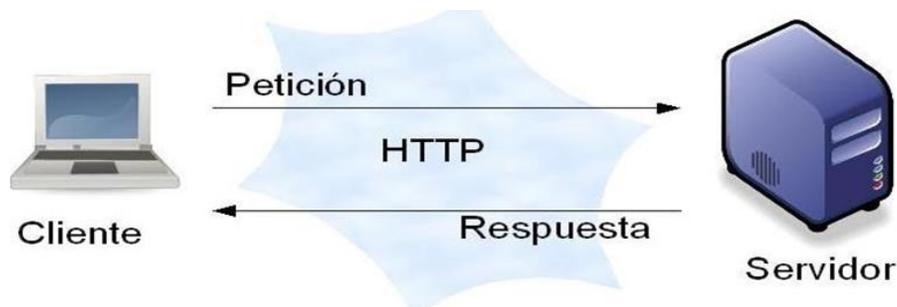


Figura 3. 8 Funcionamiento Protocolo HTTP

### 3.7 Sitio Web

Un sitio web es un conjunto de páginas web desarrolladas en código html, relacionadas a un dominio de Internet, el cual se puede visualizar en la World Wide Web (www) mediante los navegadores web o también llamados browser como ser Chrome, Firefox, Edge, Safari, Opera entre otros (Pairuna, 2016).

Cada página web perteneciente al sitio web, tiene como objetivo publicar contenido el cual puede ser visible o no al público.

### **3.7.1 Clasificación sitio Web**

Según (Pairuna, 2016) se clasifica los sitios web de dos tipos:

**Sitios Web Estáticos:** Se denomina sitio web estático a aquellos que no acceden a una base de datos para obtener el contenido. Por lo general un sitio web estático es utilizado cuando el propietario del sitio no requiere realizar un continuo cambio en la información que contiene cada página.

**Sitios Web Dinámicos:** Los sitios web dinámicos son aquellos que acceden a una base de datos para obtener los contenidos y reflejar los resultados obtenidos de la base de datos en las páginas del sitio web. El propietario del sitio web puede agregar, modificar y eliminar contenidos del sitio web a través de un “sistema web”, generalmente con acceso restringido al público mediante usuario y contraseña, el cual se denomina BACK END.

### **3.7.2 Lenguajes de desarrollo Web**

A medida que pasa el tiempo, las tecnologías de desarrollo han evolucionado para dar solución a los nuevos problemas. Por este motivo se desarrollan nuevos lenguajes de programación para generar sitios web dinámicos que permitan interactuar con los usuarios.

#### **3.7.2.1 Lenguaje HTML**

Lenguaje base, porque desde los inicios del internet se han publicado sitios web gracias a este lenguaje, es un lenguaje estático para desarrollo de sitios web, donde los archivos pueden tener extensiones (HTML). Desarrollado por World Wide Web Consortium (W3C). En la Figura 3.9 se visualiza un pequeño ejemplo de la sintaxis de un documento HTML.

```

<html> (Inicio del documento HTML)
<head>
( Cabecera )
</head>
<body>
( Cuerpo )
</body>
</html>

<b> </b> Negrita
<p> </p> Definir parrafo
<etiqueta> Apertura de la etiqueta
</etiqueta> Cierre de la etiqueta

```

Figura 3. 9 Sintaxis documento HTML

### 3.7.2.2 Lenguaje JAVASCRIPT

Es un lenguaje interpretado y no necesita compilación, utilizado principalmente en páginas web. Similar a Java, pero no es orientado a objetos ni permite herencia, la mayoría de los navegadores en sus últimas versiones permiten interpretar código JavaScript. El código JavaScript puede ser integrado dentro de páginas web o proyectos. Un ejemplo de este código se muestra en la Figura 3.10.

```
<script type="text/javascript"> ... </script>
```

Figura 3. 10 Sintaxis JavaScript

### 3.7.2.3 Lenguaje PHP

PHP es un lenguaje Script interpretado del lado del servidor para la generación de páginas web Dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. Este lenguaje no necesita ser compilado para ejecutarse. Necesita tener instalado un servidor web como Apache, Nginx o IIS con librerías de PHP para poder funcionar. La Figura 3.11, muestra un clásico ‘hola’ en PHP.

```

<?php
$mensaje = "Hola";
echo $mensaje;
?>

```

Figura 3. 11 Sintaxis básica del lenguaje PHP

### 3.7.2.4 Lenguaje ASP

Es una tecnología de servidor desarrollada por Microsoft para el desarrollo de sitios web dinámicos. ASP significa en inglés (Active Server Pages), es liberado por Microsoft en 1996. Para visualizar correctamente las páginas web desarrolladas bajo este lenguaje, es necesario tener instalado Internet Information Server (IIS) (Pérez Valdés, 2007).

### 3.7.2.5 Lenguaje JSP

Es un lenguaje para la creación de sitios web dinámicos, acrónimo de Java Server Pages. Está orientado a desarrollar páginas web en Java. JSP es un lenguaje multiplataforma. Creado para ejecutarse del lado del servidor.

Desarrollado para la creación de aplicaciones web potentes. Para su funcionamiento se necesita tener instalado un servidor Tomcat. La Figura 3.12 muestra una línea de lenguaje JSP.

```
<%= new java.util.Date() %>
```

Figura 3. 12 Sintaxis básica del lenguaje JSP

### 3.7.2.6 Lenguaje PYTHON

Es un lenguaje de programación creado en el año 1990 por Guido Van Rossum, es el sucesor del lenguaje de programación ABC. Python es comparado habitualmente con Perl. Los usuarios lo consideran como un lenguaje más limpio para programar. Permite la creación de todo tipo de programas incluyendo los sitios web.

Su código no necesita ser compilado, por lo que se llama que el código es interpretado. Es un lenguaje de programación multiparadigma, lo cual fuerza a que los programadores adopten por un estilo de programación particular.

Detalle Características básicas del lenguaje:

- Programación orientada a objetos.
- Programación estructurada.
- Programación funcional.
- Programación orientada a aspectos

La Figura 3.13 muestra un par de líneas de código escrito con python.

```
def dibujar_muneco(opcion):  
    if opcion == 1:  
        C.create_line(580, 150, 580, 320, width=4, fill="blue")  
        C.create_oval(510, 150, 560, 200, width=2, fill='PeachPuff')
```

Figura 3. 13 Sintaxis básica del lenguaje Python

### 3.8 Actividad Práctica

A continuación se describe el procedimiento por el cual se actualiza el servidor Web de la sede Vallenar de la UDA.

#### 3.8.1 Ubicación física del servidor

El servidor web se instala en la sala de servidores que se construye junto con la edificación del nuevo espacio institucional. El mapa de la Figura 3.14, muestra la ubicación de la sala de servidor dentro del nuevo edificio de sede Vallenar.

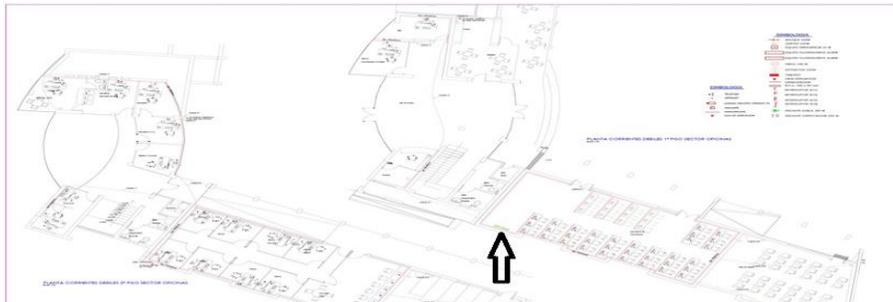


Figura 3. 14 Ubicación servidor web en nuevo edificio de sede Vallenar

#### 3.8.2 Instalación Sistema Operativo Ubuntu Server 20.04

Montar ISO de ubuntu server descargada en unidad flash vía rufus. En la figura 3.15 se puede ver el icono del ejecutable de la aplicación rufus.



Figura 3. 15 Icono software rufus

Reiniciar (Bootear) desde unidad flash y montar el sistema operativo en el equipo servidor. Tal como se observa en la Figura 3.16.



Figura 3. 16 Montando Ubuntu server

Ubuntu server no posee interfaz gráfica, solo se gestiona por medio de CLI (Interfaz de línea de comandos). La Figura 3.17, muestra lo anterior, y esto se debe a que está diseñado principalmente para el uso de los servicios por parte de los usuarios desde equipos clientes.

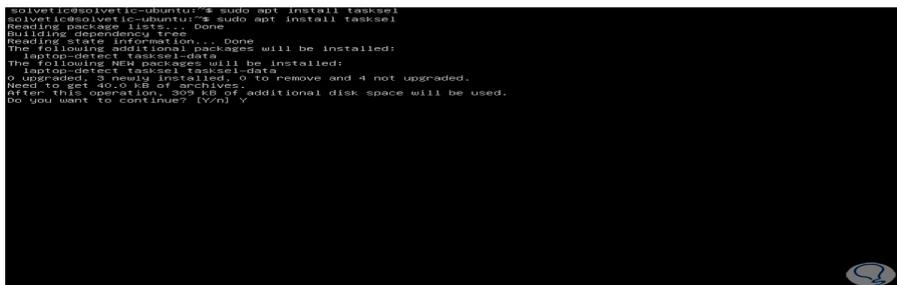


Figura 3. 17 Interfaz de línea de comandos (CLI) Ubuntu Server

Para facilitar el uso del sistema operativo, se instala la interfaz gráfica por medio del repositorio tasksel.

Para instalarlo se debe digitar el siguiente comando:

```
sudo apt install tasksel
```

Luego de update, upgrade y reinicio, se puede visualizar la interfaz gráfica seleccionada para el nuevo servidor. Luego de instalado el repositorio 'tasksel', se puede ver el sistema operativo como en la Figura 3.18.



**Figura 3. 18 Interfaz gráfica Ubuntu Server**

### **3.8.3 Instalación XAMPP**

Servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos Mariadb, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y PERL.

#### **3.8.3.1 Servidor web Apache**

Apache es un servidor web de código libre desarrollado por Apache Software Foundation (ASF), Software de código libre, multiplataforma, robusto y de continuas actualizaciones, alta seguridad, soporte online, modular y flexible.

#### **3.8.3.2 Software Base de Datos MariaDB**

Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o Data Base Management System (DBMS) relacional. Genera independencia de datos y a su vez gestiona la concurrencia de acceso. Garantiza la integridad de datos, además de proveer la persistencia de los mismos. Posee una alta recuperación frente a fallos y brinda la seguridad necesaria a toda la información que se encuentra almacenada en las bases de datos.

### 3.8.3.3 PHP

Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor. Lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

### 3.8.3.4 PHPMyadmin

PHPMyadmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet.

### 3.8.4 Pagina Web Sede Vallenar

La página web de sede Vallenar es administrada y editada por medio de código en lenguaje html, php y JavaScript. La Figura 3.19 muestra la página de inicio del sitio web de sede Vallenar.



Figura 3. 19 Pagina Web Sede Vallenar

### 3.9 Charla



**ACTUALIZACION SERVIDOR  
WEB UNIVERSIDAD DE  
ATACAMA SEDE VALLENAR**

Alumno: Alvaro Pereira Cortes  
Profesor guía: Dr. Wilson Castillo Rojas

**JUSTIFICACIÓN**

- La sede Vallenar de la Universidad de Atacama (UDA), cuenta con una cantidad de alumnos cada vez mayor. Muchos de estos alumnos viven en distintas comunas y zonas alejadas de las dependencias, lo que dificulta la entrega de información rápida respecto a las actividades estudiantiles, noticias, capacitación en el uso de los sistemas institucionales, etc. Lo anterior genera la necesidad de implementar un canal local de comunicación fiable, de fácil acceso y actualización.



**OBJETIVO GENERAL**

Actualizar en la sede Vallenar de la UDA, una herramienta que facilita y agiliza el proceso y los tiempos de la comunicación entre la sede y sus alumnos. La actualización del servidor web, permite la creación y administración de un sitio web propio, que informe procesos, noticias y la contingencia local de sede Vallenar.

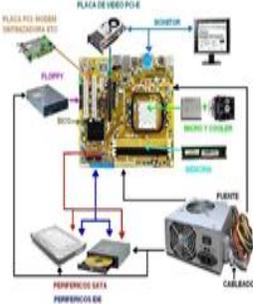
**OBJETIVO ESPECIFICO**

- Designar la ubicación del servidor web, dentro de el esquema de red institucional de Sede Vallenar.
- Realizar la instalación, configuración y puesta en marcha del equipo destinado a soportar el servicio web.
- Diseñar el sitio web que ofrezca información actualizada a la comunidad universitaria de sede Vallenar y público en general.

**COMPUTADOR**

Un computador moderno suele constar de una memoria principal, discos, procesadores, un teclado, una pantalla, entre otros dispositivos que conforman en su conjunto un sistema complejo.

**PARTES INTERNAS BÁSICAS DE LA COMPUTADORA**



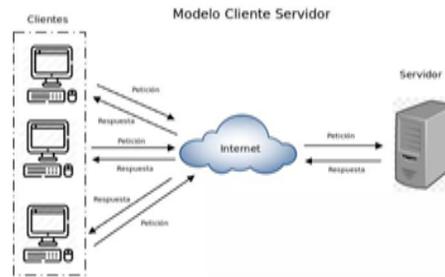
## ¿Que es el Sistema Operativo?

La Capa software que administra y proporciona a los programas de usuario, una interfaz sencilla para la comunicación con el hardware. Esta capa software denominado sistema operativo, es la conexión entre los elementos hardware y los programas del sistema y de aplicación.



## Sistemas operativos cliente-servidor

En los sistemas operativos cliente-servidor, los procesos se dividen en dos clases: los servidores y los clientes. Los servidores son los que proporcionan cierto servicio a los clientes que son los que lo utilizan.



El funcionamiento consiste en que el cliente, cuando requiere de algún proceso para obtener un servicio, realiza una petición al servidor a través del paso de mensajes. Luego, el servidor envía de vuelta al cliente la denegación del servicio o el servicio realizado.

## SISTEMAS OPERATIVOS PARA SERVIDORES



Dentro de los Sistemas Operativos, una de las grandes funcionalidades es la participación en los procesos informáticos orientados a Servidores de Datos que manejan grandes volúmenes de información.

Un sistema operativo para Servidores es un software utilizado como plataforma que soporta programas multiusuarios, aplicaciones en redes y herramientas críticas en procesos empresariales. El objetivo de este tipo de sistemas se centraliza en la seguridad, los recursos compartidos y la estabilidad de aplicaciones.

## SISTEMAS OPERATIVOS PARA SERVIDORES

- FreeBSD 
- Linux (Ubuntu - Fedora - Debian - CentOS) 
- Mac OS X Server 
- Microsoft Servers (anteriormente llamado Windows Server System) 
- Novell NetWare 

## SERVIDOR WEB

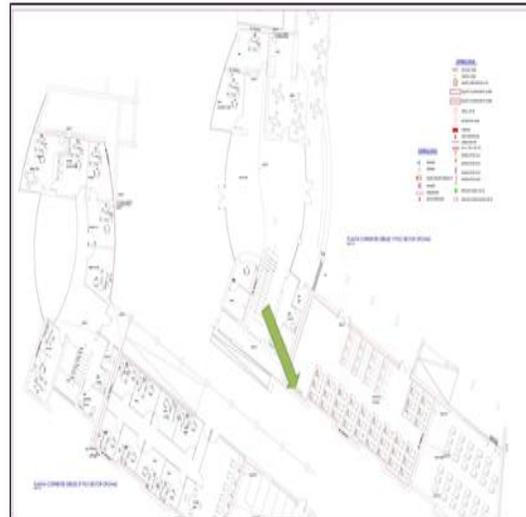
Este servidor almacena principalmente los archivos HTML de una página web. Los documentos HTML incluyen textos, imágenes, videos, presentaciones y todo tipo de información. Estos archivos se encuentran en un formato especial que solo los navegadores de los clientes pueden visualizar.



La comunicación a través de la Red que se da entre el servidor y el navegador siguen unas normas llamadas "protocolo HTTP". Las cuales se establecen en el puerto 80 o 443 para HTTPS.

<http://>

## Ubicación Física del Servidor



## Hardware Disponible

- CPU: Xeon E5540, 2.53 GHz
- RAM: 8 gigabyte
- Disco: 1 Terabyte

## Sistema Operativo actual



### Criterios de Eleccion

- Costo : Gratuito
- Compatibilidad : Version mas antigua en funcionamiento, lo que asegura compatibilidad.
- Prestaciones : Sistema operativo diseñado para prestacion de servicios.
- Seguridad : Alto nivel de conocimiento para su uso.

### Requerimientos minimos Ubuntu Server

Los requerimientos recomendados para el sistema son:

- CPU : 1 gigahertz o mejor
- RAM : 1 gigabyte o mas
- Disco: 2.5 gigabytes como minimo

### Sistema Operativo Seleccionado

#### Ubuntu server 20.04

Ubuntu Server es la versión para servidores de Ubuntu, el sistema operativo de Canonical basado en Linux.

Cada seis meses se publica una nueva versión de Ubuntu la cual recibe soporte por parte de Canonical, durante dieciocho meses, por medio de actualizaciones de seguridad, parches para errores críticos y actualizaciones menores de programas.

Las versiones LTS (Long Term Support o Soporte de Larga Duración), que se liberan cada dos años, reciben soporte durante cinco años en los sistemas de escritorio y de servidor.



### Ventajas de Ubuntu Server

- Se adapta fácilmente a sus clientes existentes y a la arquitectura del servidor.
- Tiene integración con los sistemas que utilizan Microsoft Active Directory.
- Los servicios de impresión pueden ser compartidos a través de SAMBA.
- Está construido bajo la seguridad del SO Debian.
- Es Gratuito.





## ¿Qué es XAMPP?

Servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos Mariadb, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Pearl



## Servidor Web Apache

Apache es un servidor web de código libre desarrollado por Apache Software Foundation (ASF)

- Software de código libre
- Multiplataforma
- Robustez y continuas actualizaciones
- Seguridad
- Soporte
- Modularidad y flexible



## Ficheros básicos de un servidor web apache

ARCHIVO o DIRECTORIO	FUNCIÓN o CONTENIDO
Apache2.conf	Archivo global de configuración.
ports.conf	Incluye las directivas para configurar los puertos TCP por los que el servidor escuchará las conexiones entrantes. También se configura la dirección IP del servidor.
conf.d	Contiene los archivos de configuración asociados a módulos específicos.
site-available	Contiene los archivos de los hosts virtuales disponibles.
site-enabled	Contiene los hosts virtuales activos.
mods-available	Contiene los módulos disponibles.
mods-enabled	Contiene los módulos activos.
/var/www	Directorio para alojar las páginas web (por defecto)

## MariaDB

- Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o Data Base Management System (DBMS) relacional.
- Genera independencia de datos.
- Gestiona la concurrencia de acceso. Garantiza la integridad de datos.
- Provee la persistencia de los mismos.
- Enfrentan la recuperación frente a fallos.
- Brinda la seguridad necesaria a toda la información que se encuentra almacenada en las bases de datos.



## PHP

Acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor. Lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.



phpMyAdmin: es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet.



## Version Xampp anterior

XAMPP para Linux 1.7.7

PHP PHP to 5.3.8  
Apache to 2.2.21  
MySQL to 5.5.16  
OpenSSL  
phpMyAdmin to 3.4.5

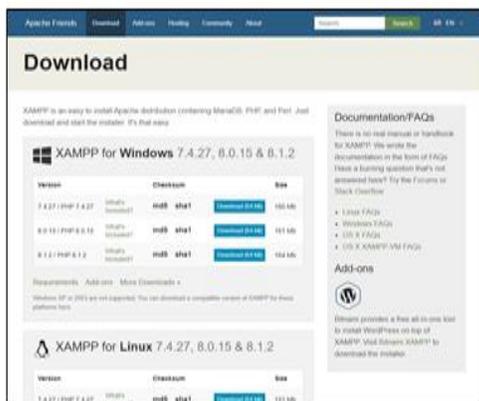
## Version Xampp actualizada

XAMPP para Linux 8.1.5

PHP 7.4.29 , 8.0.18 , 8.1.5  
Apache 2.4.53  
MariaDB 10.4.24  
Perl 5.34.1  
OpenSSL 1.1.1n (UNIX only)  
phpMyAdmin 5.1.3

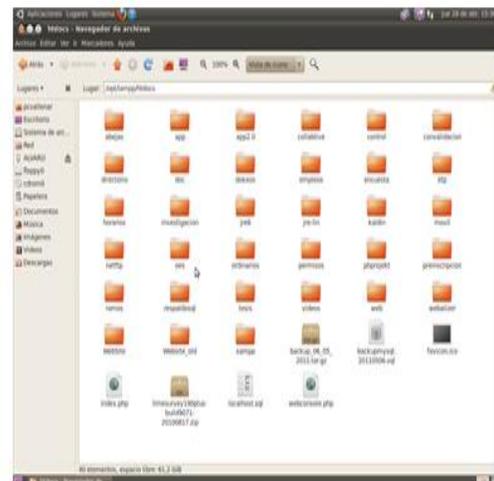
## DESCARGAR XAMPP

Descargar desde el sitio <https://www.apachefriends.org/download.html> las version mas reciente de XAMPP es 7.4.27-2/8.0.15-0/8.1.2-0



## Directorio servicio web

/opt/lampp/htdocs

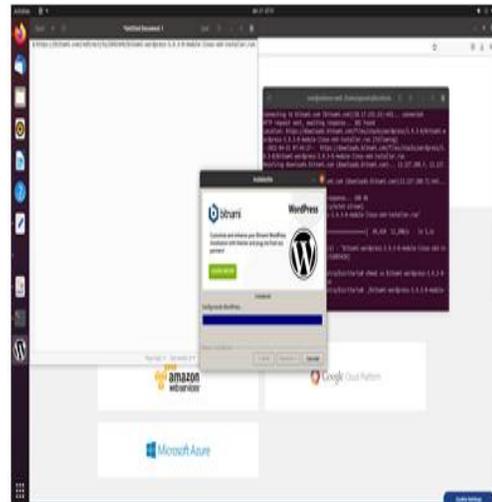


## PAGINA WEB WWW.VALLEVAR.UDA.CL

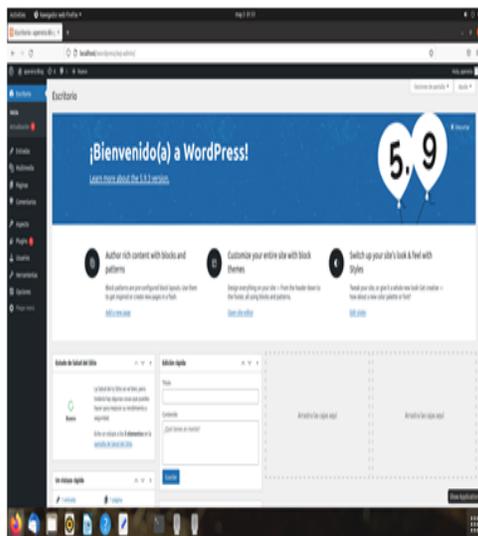


## Descarga e instalacion de Wordpress

wget http://wordpress.org/latest.tar.gz



## Pagina Inicio Gestion de Contenido Wordpress



## **Capítulo 4. PLATAFORMA MOODLE**

### **4.1 Justificación**

La aparición del Coronavirus, y el obligatorio confinamiento, obliga a las instituciones de educación de todo el mundo, a migrar la sala de clase física por la virtual. Se hace necesaria la adopción de software que realice la función de llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera virtual.

### **4.2 Objetivos**

#### **4.2.1 Objetivo General**

Implementar y administrar un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System o LMS) o plataforma E-learning, donde el profesor pueda seguir realizando su función de educador.

#### **4.2.2 Objetivos específicos**

Implementar plataforma Moodle en la universidad de atacama, sede Vallenar

### **4.3 Marco Teórico**

#### **4.3.1 LMS**

Aplicación que permite administrar, distribuir, documentar y evaluar un conjunto de actividades de aprendizaje a través de internet, bien como elemento central del aprendizaje o como soporte para el mismo (Paytan & Valle, 2018).

##### **4.3.1.1 Tipos de LMS de acuerdo a Licencia**

LMS propietarios: Están sujetos a licencias con derechos legales exclusivos, con restricciones para modificaciones, distribución y otros usos. Son de fuente cerrada con costos de licencia por cada usuario.

LMS de código abierto: Operan conforme a los términos de la Licencia Pública General de GNU's Not Unix (GNU), cuyo fin es garantizar la libertad para compartir y cambiar el programa, velando por que sea gratis para todos los usuarios.

La Figura 4.1 muestra los principales LMS, haciendo la distinción entre los LMS de código abierto de los propietarios.



Figura 4. 1 Tipos de LMS de acuerdo a licencia

En la Tabla 12 se compara diversos ámbitos de los LMS propietarios con los de códigos abiertos.

	LMS PROPIETARIO	LMS CODIGO ABIERTO
PAGO DE LICENCIA	CON COSTO	SIN COSTO
CODIGO FUENTE	ENCRIPTADO, EQUIPO PROFESIONAL DE DESARROLLO	ABIERTO, DESARROLLADO POR LA COMUNIDAD
EQUIPO DE DESARROLLO	DESARROLLADORES PROFESIONALES	DESARROLLADORES INDEPENDIENTES
PROPIEDAD	DE PROPIEDAD DEL PROVEEDOR	DE PROPIEDAD DE LA COMUNIDAD
FACILIDAD DE IMPLEMENTACION Y DESPLIEGUE	FACIL	PUEDA SER MUY DIFICIL ,REQUIERE HABILIDADES TECNICAS
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO/SOPORTE	SOPORTE DEDICADO OFRECIDO POR EL PROVEEDOR	FOROS COMUNITARIOS, DOCUMENTOS EN LINEA.
COSTO DE SOPORTE	SE INCLUYE EN LICENCIA	SOPORTE PAGADO
RIESGO DE DISCONTINUIDAD	SI	NO
PERSONALIZACION	SOLO POR LOS DESARROLLADORES DEL PROVEEDOR	GARANTIZADA, DESARROLLADA POR DESARROLLADORES CALIFICADOS E INDEPENDIENTES.
PPROCESO DE LANZAMIENTO	LENTO	RAPIDO

Tabla 11 Comparativas entre LMS Propietario y de código abierto

### 4.3.2 DOKEOS

La sede Vallenar de la UDA, utiliza desde el año 2011 la plataforma E-learning DOKEOS como herramienta de apoyo al aula tradicional. DOKEOS se ha utilizado más bien como un repositorio de material didáctico disponible para su uso. La Figura 4.2, muestra la página web de inicio de la plataforma Dokeos institucional de Sede Vallenar.



Figura 4. 2 Plataforma Dokeos Universidad de Atacama, Sede Vallenar

#### 4.3.2.1 Definición de DOKEOS

Es un LMS, que permite realizar las funciones administrativas y académicas de cursos de capacitación. Reúne e integra los componentes necesarios para permitir la gestión, administración, comunicación, evaluación y seguimiento de las actividades de enseñanza y aprendizaje en el espacio virtual.

El sistema Dokeos es desarrollado por un equipo internacional de profesores e informáticos esparcidos por todo el mundo. La Université Catholique de Louvain alienta al Institut de Pédagogie universitaire et des Multimédias para desarrollar y distribuir este programa

#### 4.3.2.2 Aspectos Técnicos

Dokeos ha sido desarrollado enteramente en el lenguaje PHP y HTML, usando como motor de base de datos relacional a Mysql, sobre el sistema operativo multiusuario (Linux) y un servidor de Web (Apache). La cuota de disco asignada por usuario es fija, y la capacidad de almacenamiento de disco rígido y memoria, se actualiza constantemente de acuerdo a los requerimientos de cantidad de usuarios y estadísticas de concurrencia obtenidas durante la administración del mismo.

La última versión estable de Dokeos es lanzada en noviembre del 2011, lo que la hace una plataforma atrasada para las necesidades actuales. A modo de ejemplo, la plataforma no posee una app que la haga utilizable en dispositivos móviles.

### 4.3.3 MOODLE

El nombre Moodle hace referencia a *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*. (*Entorno de Aprendizaje Dinámico orientado a objetos*). Es una plataforma Open Source, desarrollada en 2002 con un foco en la gestión de cursos dentro del mundo educativo. Domina el mercado institucional con más de un 50% de las organizaciones que emplean LMS en Europa (Dobre, 2015). La información anterior se visualiza en la Figura 4.3.

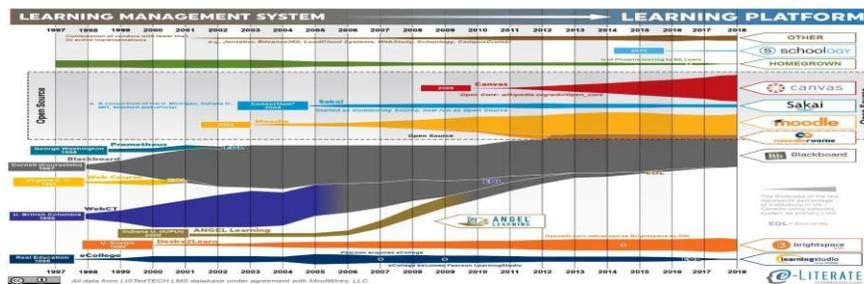


Figura 4. 3 Grafico de usos de las distintas plataformas LMS en el mundo

Es compatible con los estándares SCORM o AICC. Puede ser instalado en cualquier dispositivo que pueda ejecutar PHP, y emplea el motor de base de datos MySQL (Clarenc et al., 2013). Su desarrollo también se basa en una comunidad virtual que apoya, dinamiza y enriquece el sistema. La Figura 4.4, muestra el esquema de funcionamiento colaborativo de la plataforma MOODLE.

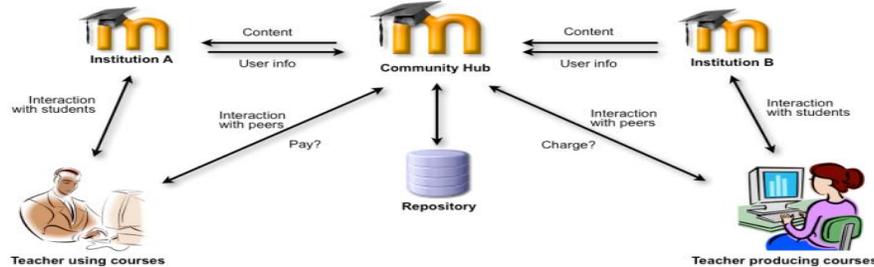


Figura 4. 4 Esquema funcionamiento plataforma MOODLE

Moodle se organiza en cursos, y esos cursos constan de elementos que se consideran actividades, como tareas o foros, en las que el estudiante puede interactuar, recursos, a los que puede acceder, como libros o videos, y pequeños programas complementarios o pluggins, que permiten añadir otras funciones no contempladas en

los módulos de la versión básica. La Figura 4.5, muestra tipos de actividades comunes en los servidores de plataforma MOODLE.

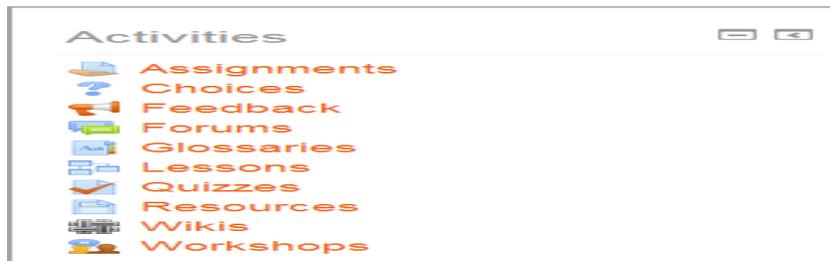


Figura 4. 5 Actividades disponibles en plataforma MOODLE

Existen a la fecha 1967 pluggins disponibles como se ve en la Figura 4.6, que permiten desde realizar reuniones a través de zoom, generar certificados personalizables, gestionar la asistencia en clase u organizar el contenido en distintos formatos.

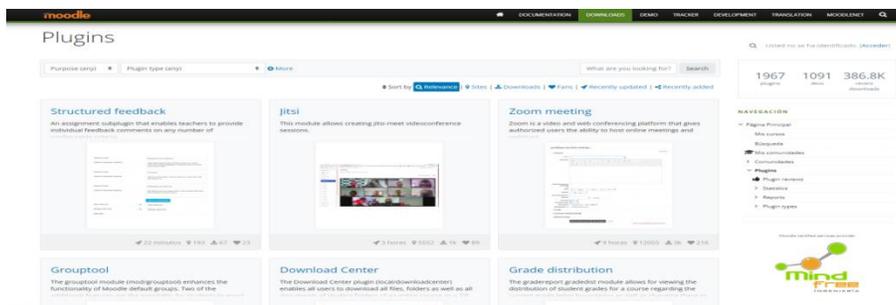


Figura 4. 6 Sitio descarga de pluggins para plataforma MOODLE

Un sitio Moodle está compuesto por: categorías, cursos, temas (o semanas) y actividades, como se ve en la Figura 4.7. La información es guardada en bases de datos relacionales.

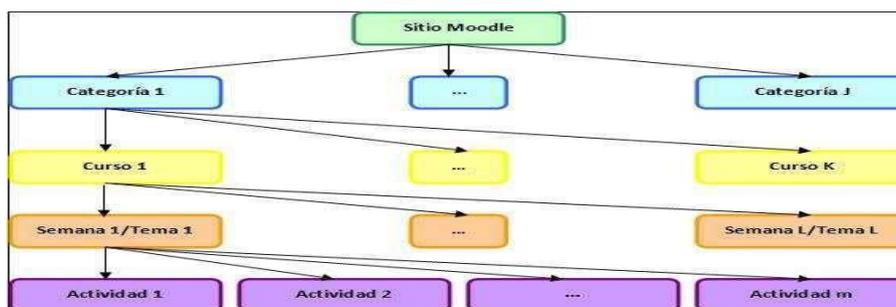


Figura 4. 7 Esquema relación entre componentes en plataforma MOODLE

#### 4.3.4 ESTRUCTURA DE UN MÓDULO EN MOODLE

Los módulos se almacenan en la carpeta *moodle/mod*, cada uno en un directorio, siendo la estructura general de archivos y directorios que se resume a continuación:

*mod\_form.php*: Formulario para crear o modificar una instancia de la actividad.

*version.php*: Para definir meta información, como por ejemplo la versión del módulo.

*lang/*: Directorio para almacenar los archivos de idioma del módulo.

*db/*: Directorio donde se almacenarán los ficheros con las tablas de las bases de datos necesarias para la actividad.

*access.php*: Archivo de permisos del módulo. Los permisos no son obligatorios, pero sí muy recomendables para garantizar qué usuarios pueden acceder a las distintas partes del módulo

*install.xml*: Archivo que describe la estructura de las tablas del módulo.

*upgrade.php*: código de actualización.

*index.php*: Archivo que sirve para mostrar todas las instancias de una actividad en un curso, es decir, una lista con todas las instancias del mismo módulo.

*view.php*: Página que muestra una instancia de la actividad.

*lib.php*: Librería de funciones del módulo. En este archivo se implementan todas las funciones y procedimientos del módulo. La Tabla 13 muestra un ejemplo de las sentencias de funciones del módulo *ejemplo*.

Funcion	Accion
<i>ejemplo_install()</i> :	Acciones a realizar al instalar el módulo.
<i>ejemplo_add_instance()</i> :	código para añadir una nueva instancia.
<i>ejemplo_update_instance()</i> :	función para actualizar una instancia existente.
<i>ejemplo_delete_instance()</i> :	código para borrar una instancia.
<i>ejemplo_user_outline()</i> :	da un resumen concreto de la actividad de un usuario.
<i>ejemplo_user_complete()</i> :	devuelve un informe más detallado de la contribución de un usuario.
<i>ejemplo_get_view_actions()</i> :	Clasifica las acciones para el log. Se usa en el informe de participación.
<i>settings.php</i> (opcional)	Formulario con las opciones generales del módulo.
Todas las funciones, procedimientos y constantes, creados en <i>lib.php</i> , tienen que comenzar con el nombre del módulo.	

Tabla 12 Funciones básicas en actividad MOODLE

### 4.3.5 XAMPP

XAMPP es un software desarrollado por Apache Friends. Es un paquete AMPP (Apache MySQL, PHP, Perl) con todas las funciones necesarias para instalar sitios web, plataformas E-learning, etc. Es una de las pocas pilas de middleware AMPP no comerciales disponibles en Linux.

Su función es crear un servidor propio independiente en el computador (local host) cuyo principal objetivo suele ser crear un software, aplicación o sitio web en el que se incluyen tecnologías como por ejemplo PHP que necesitan de un servidor para funcionar.

El nombre XAMPP hace referencia a:

X (Multiplataforma)

A (Apache)

M (MySQL MariaDB)

P (PHP)

P (Perl)

La Figura 4.8 hace una comparativa entre las versiones XAMPP previa al cambio en el servicio Mysql incluido en XAMPP.

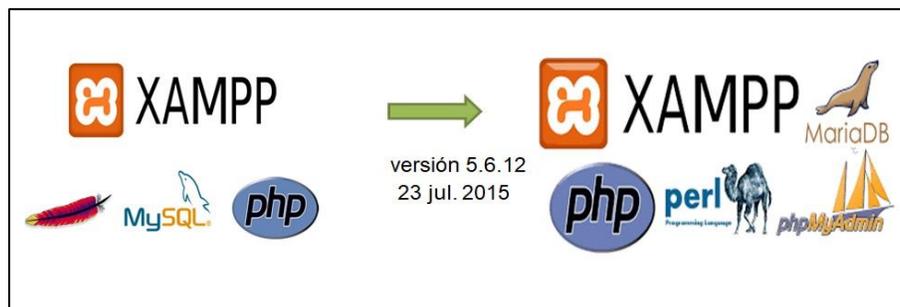


Figura 4. 8 Componentes XAMPP versiones Mysql y MariaDB

## 4.4 Instalación MOODLE

### 4.4.1 Descarga e Instalación de XAMPP

Descargar desde el sitio <https://www.apachefriends.org/download.html> la versión más reciente de XAMPP, versión **7.4.27-2/8.0.15-0/8.1.2-0**. La Figura 4.9, muestra lo anterior.



Figura 4. 9 Sitio descarga XAMPP de Apache Friends

Descargar e iniciar ejecutable, al terminar estarán instalados los servicios incluidos en XAMPP, se debe iniciar los servicios y permitirles el acceso a través del firewall, así como se ve en la Figura 4.10.

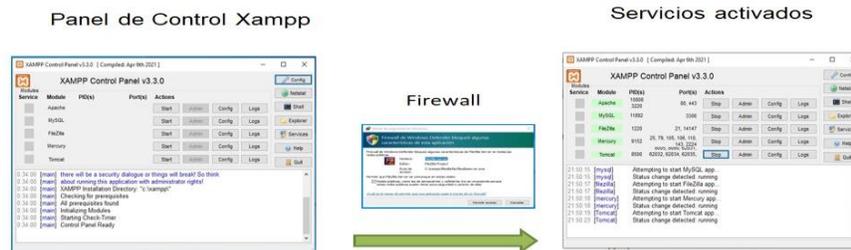


Figura 4. 10 Activar servicios XAMPP

### 4.4.2 Crear Base de datos vía PHPMyadmin

Abrir opción 'admin' del servicio mysql y crear base de datos con el nombre, en este caso se elige por nombre 'Moodle', tal cual se ve en la Figura 4.11.

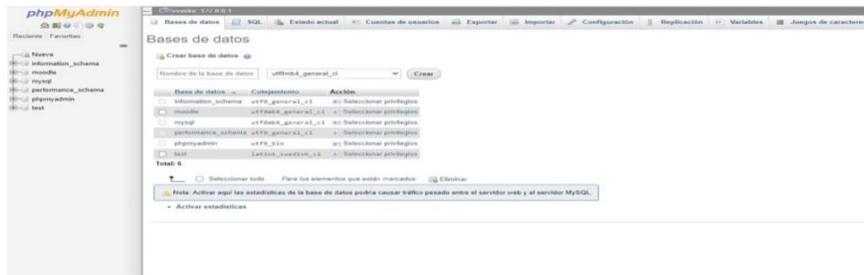


Figura 4. 11 Creación base de datos vía PHPMyadmin

### 4.4.3 Descarga e instalación de MOODLE

Descarga desde el sitio [www.moodle.org](http://www.moodle.org), versión más reciente moodle 3.8. La Figura 4.12, muestra las opciones de descarga de moodle dentro de su página oficial.

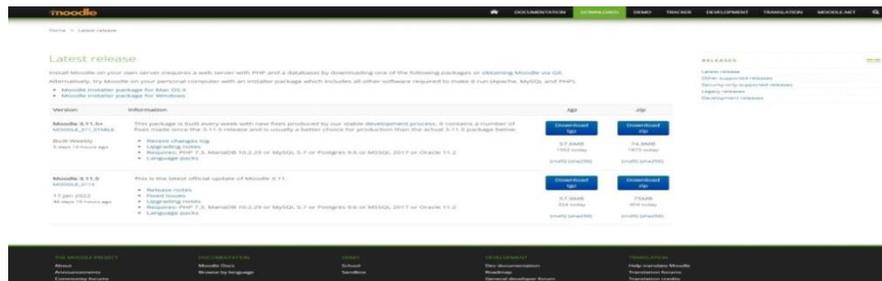


Figura 4. 12 Descargas disponibles en sitio Oficial MOODLE

Una vez instalado, se puede ingresar a la administración del sitio vía web, la cual se muestra en la Figura 4.13, a través del navegador en la dirección [localhost/moodle/install.php](http://localhost/moodle/install.php). Una vez desplegada la página, se puede modificar la apariencia, instalar extensiones, realizar informes de gestión, etc.



Figura 4. 13 Pagina de Administración plataforma MOODLE

Finalmente la Figura 4.14, muestra cómo se encuentra configurada actualmente la plataforma MOODLE institucional de la UDA.

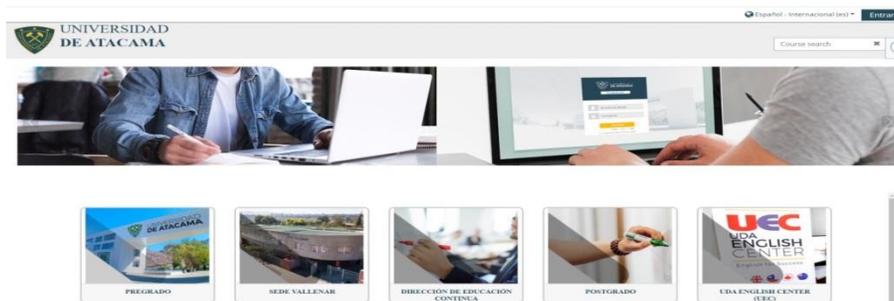


Figura 4. 14 Plataforma MOODLE Universidad de Atacama

## 4.5 Charla



### IMPLEMENTACIÓN LMS MOODLE UNIVERSIDAD DE ATACAMA SEDE VALLENAR

Alumno : Alvaro Pereira Cortes

Profesor guía: Dr. Wilson Castillo Rojas

### JUSTIFICACIÓN

La aparición del Coronavirus, y el obligatorio confinamiento, obliga a las instituciones de educación, de todo el mundo, a migrar la sala de clase física por la virtual. Se hace necesaria la adopción de softwares que realicen la función de llevar adelante el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera virtual.

### OBJETIVO GENERAL

- Implementar y administrar un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System o LMS) o plataforma E-learning, donde el profesor pueda seguir realizando su función de educador.



### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Implementar plataforma E-learning en la universidad de atacama, sede Vallenar

### MARCO TEORICO

#### Sistemas de Gestión del Aprendizaje ( LMS )

Aplicación software que permiten administrar, distribuir, documentar y evaluar un conjunto de actividades de aprendizaje a través de internet, bien como elemento central del aprendizaje o bien como soporte para el mismo (Paytan & Valle, 2018).



Learning Management System

## TIPOS DE LMS DE ACUERDO A SU LICENCIA

LMS propietarios: Están sujetos a licencias con derechos legales exclusivos, con restricciones para modificaciones, distribución y otros usos. Son de fuente cerrada con costos de licencia por cada usuario.



LMS de código abierto: Operan conforme a los términos de la Licencia Pública General de GNU's Not Unix (GNU), cuyo fin es garantizar la libertad para compartir y cambiar el programa, velando por que sea gratis para todos los usuario

	LMS PROPIETARIO	LMS CODIGO ABIERTO
PAGO DE LICENCIA	CON COSTO	SIN COSTO
CODIGO FUENTE	ENCRIPTADO, EQUIPO PROFESIONAL DE DESARROLLO	ABIERTO, DESARROLLADO POR LA COMUNIDAD
EQUIPO DE DESARROLLO	DESARROLLADORES PROFESIONALES	DESARROLLADORES INDEPENDIENTES
PROPIEDAD	DE PROPIEDAD DEL PROVEEDOR	DE PROPIEDAD DE LA COMUNIDAD
FACILIDAD DE IMPLEMENTACION Y DESPLIEGUE	FACIL	PUEDA SER MUY DIFICIL REQUIERE HABILIDADES TECNICAS
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO/SOPORTE	SOPORTE DEDICADO OFRECIDO POR EL PROVEEDOR	FOROS COMUNITARIOS, DOCUMENTOS EN LINEA.
COSTO DE SOPORTE	SE INCLUYE EN LICENCIA	SOPORTE PAGADO
RIESGO DE DISCONTINUIDAD	SI	NO
PERSONALIZACION	SOLO POR LOS DESARROLLADORES DEL PROVEEDOR	GARANTIZADA, DESARROLLADA POR DESARROLLADORES CALIFICADOS E INDEPENDIENTES.
PROCESO DE LANZAMIENTO	LENTO	RAPIDO

La sede Vallenar de la UDA, utiliza desde el año 2011, la plataforma E-learning DOKEOS

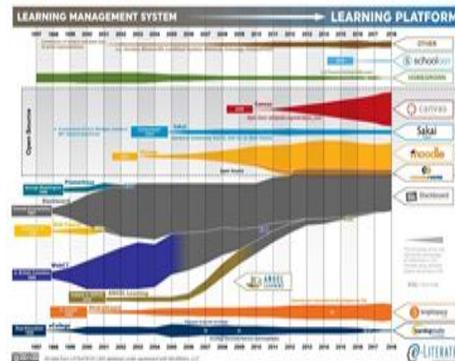


## Moodle

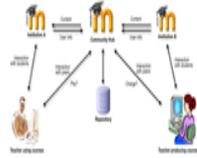


El nombre Moodle hace referencia a *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*.

Moodle es una Plataforma Open Source desarrollada en 2002, con un foco en la gestión de cursos dentro del mundo educativo. Domina el mercado institucional con más de un 50% de las organizaciones que emplean LMS en Europa (Dobre, 2015).



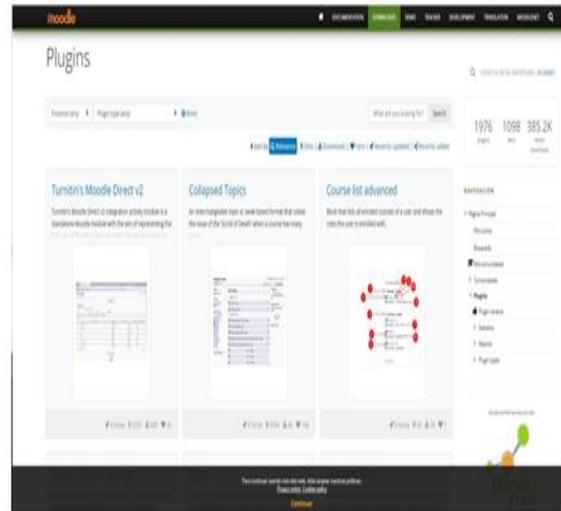
Es compatible con los estándares SCORM o AICC. Puede ser instalado en cualquier dispositivo que pueda ejecutar PHP, y emplea el motor de base de datos MySQL (Clarenc et al., 2013). Su desarrollo también se basa en una comunidad virtual que apoya, dinamiza y enriquece el sistema.



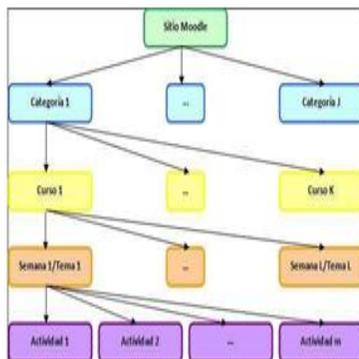
Moodle se organiza en cursos, y esos cursos constan de elementos que se consideran actividades, como tareas o foros, en las que el estudiante puede interactuar, recursos, a los que puede acceder, como libros o videos, y pequeños programas complementarios o pluggins, que permiten añadir otras funciones no contempladas en los módulos de la versión básica.



Existen a la fecha 1967 plugins disponibles, que permiten realizar reuniones a través de zoom, generar certificados personalizables, gestionar la asistencia en clase u organizar el contenido en distintos formatos.



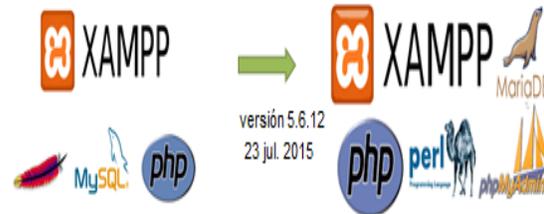
Un sitio Moodle está compuesto por: categorías, cursos, temas (o semanas) y actividades. La cuales interactúan entre ellas relacionamente.



## XAMPP

¿Qué es XAMPP?

XAMPP es una distribución de Apache completamente gratuita y fácil de instalar que contiene el servidor Web APACHE, la base de datos MariaDB, y los lenguajes PHP y Perl.



## DESCARGAR XAMPP

Descargar desde el sitio <https://www.apachefriends.org/download.html>  
las version mas reciente de XAMPP es 7.4.27-2/8.0.15-0/8.1.2-0

The screenshot shows the Apache Friends website's download page. At the top, there's a navigation bar with 'Download', 'Add-ons', 'Hosting', 'Community', and 'About'. Below that, a 'Download' section highlights the current version: 'XAMPP for Windows 7.4.27, 8.0.15 & 8.1.2'. A table lists the versions, their checksums (md5 sha1), and download links. Below the table, there are sections for 'Documentation/FAQs' and 'Add-ons'. At the bottom, there's a section for 'XAMPP for Linux 7.4.27, 8.0.15 & 8.1.2' with a similar table.

Version	Checksum	Size
7.4.27 / PHP 7.4.27	md5 sha1	160 MB
8.0.15 / PHP 8.0.15	md5 sha1	161 MB
8.1.2 / PHP 8.1.2	md5 sha1	164 MB

## Instalación XAMPP

1  Clic ejecutable

2  Presentación

3  Elección de Componentes  
(instalar todos los componentes)

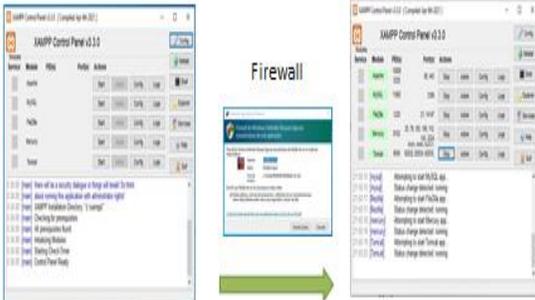
4  Carpeta de instalación

5  Idioma

  
Icono barra de tareas

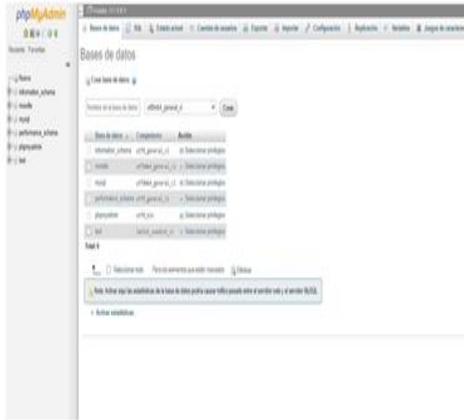
### Panel de Control Xampp

### Servicios activados



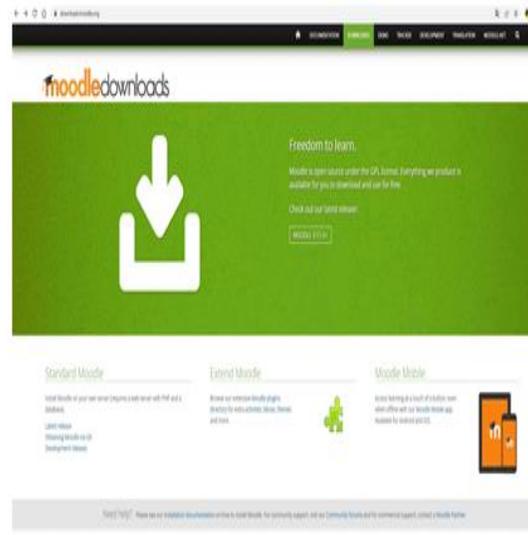
The screenshot shows the XAMPP Control Panel (v3.10) and the Windows Firewall. The Control Panel shows the status of services like Apache, MySQL, and PHP. The Firewall window shows the Firewall service is active. A green arrow points from the Firewall window to the Control Panel.

Abrir opción «admin» del servicio mysql y crear base de datos con el nombre que deseen, en este caso se eligió por nombre: Moodle

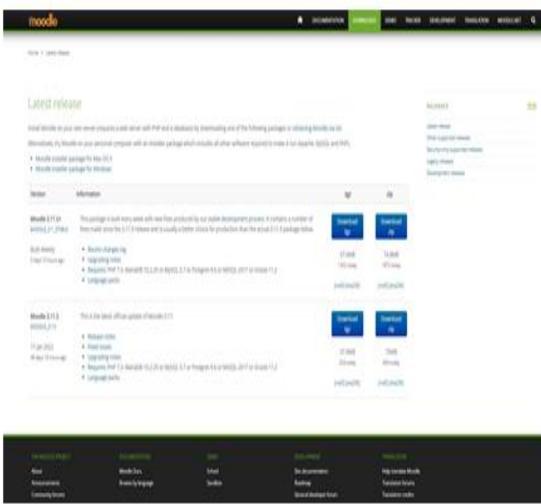


## DESCARGAR MOODLE

Descargar desde el sitio [www.moodle.org](http://www.moodle.org) la versión más reciente de moodle, actualmente la 3.8



## Selección de la versión de moodle a descargar



## Instalación MOODLE

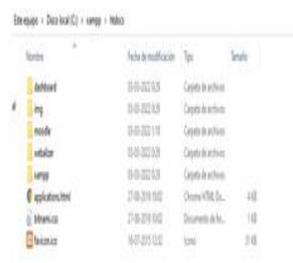
1

Descarga archivo comprimido, se debe descomprimir



2

Mover carpeta moodle descomprimida al directorio habitual de instalación C:\xampp\htdocs



3 Configuración vía web ingresando en el navegador la dirección localhost/moodle/install.php

4 Confirmación de ruta de instalación

5 Elección de controlador de base de datos, en este caso MariaDB

6 Definimos el nombre de la base de datos, en este caso 'MOODLE' e ingresamos al usuario 'root' en el usuario de la base de datos

7 Comienza la instalación

8 Informe de instalación, se debe modificar php.ini

9 Ingresar a php.ini

10 Quitar ; de las extensiones xlmrpc, soap e intl

11 Parar e iniciar el servicio php luego de la modificación de las extensiones

12 Ahora si podemos continuar con la instalación de moodle

13 Esperamos que termine de instalarse y damos clic a continuar



## Seleccionar lenguaje español internacional como idioma por defecto de la plataforma

The screenshot shows the Moodle administration interface for language settings. The page title is "Category: Administration / Language". Under "Language settings", there are several sections:

- Language enabled:** A checkbox that is checked, with a note: "Select default language from browser setting if disabled the default is used".
- Default language:** A dropdown menu with "Español - internacional (es)" selected. A note below says: "which site users can override the setting using the language menu in the setting in their personal profile".
- On account creation set user's browser language as their preferred language:** A checkbox that is checked. A note says: "Enabled when a user account is created automatically on first login using OAuth or OAuth2 authentication, the user's browser language is set as their preferred language. Otherwise, the default language for the site is set as the user's preferred language".
- Display language menu:** A checkbox that is checked. A note says: "Choose whether or not you want to display the general purpose language menu on the home page, login page etc. This does not affect the user's ability to set the preferred language in their user profile".
- Language in language menu:** A text input field with "Default (any)".

At the bottom, there is a note: "If all links of language enabled on the site will be displayed in the language menu. Alternatively, the language menu may be disabled by writing a list of language codes separated by commas e.g. en,es. If desired, a different name for the language such as ena may be specified using the format languagecode:language name e.g. ena:Español de México".

## Ahora nuestra plataforma ya esta en español

The screenshot shows the Moodle user interface in Spanish. The top navigation bar includes "Inicio del sitio", "Calendario", "Archivos privados", "Banco de contenido", and "Administración del sitio". The main content area displays "Cursos disponibles" with a button "Crear un nuevo curso". The footer contains the Moodle logo and the text "Universidad de Atacama".

The screenshot shows the Moodle administration interface in Spanish. The top navigation bar includes "Inicio del sitio", "Calendario", "Archivos privados", "Banco de contenido", and "Administración del sitio". The main content area displays "Administración del sitio" with a search bar and a list of links: "Administración del sitio", "Usuarios", "Cursos", "Certificaciones", "Extensiones", "Aplicación", "Servidor", "Informes", and "Desarrollo". The "Desarrollo" link is highlighted. Below the links, there are sections for "Desarrollo" and "Experimental" with various sub-links.

The screenshot shows the Universidad de Atacama website in Spanish. The top navigation bar includes "Inicio del sitio", "Calendario", "Archivos privados", "Banco de contenido", and "Administración del sitio". The main content area displays "Administración del sitio" with a search bar and a list of links: "Administración del sitio", "Usuarios", "Cursos", "Certificaciones", "Extensiones", "Aplicación", "Servidor", "Informes", and "Desarrollo". The "Desarrollo" link is highlighted. Below the links, there are sections for "Desarrollo" and "Experimental" with various sub-links.

## **Capítulo 5. CONCLUSIONES**

Las actualizaciones constantes de los sistemas y dispositivos con que cuenta la sede Vallenar de la UDA, permite un funcionamiento óptimo de la red de datos y de los servicios que brinda a toda la comunidad universitaria.

### **5.1 Conclusiones Firewall**

La sede Vallenar, ha logrado mantenerse inmune a cualquier tipo de ataque cibernético que ha circulado por las redes de datos mundiales. Si bien la actualización del firewall de red, va en la línea de mantener los servicios y redes de datos de la sede Vallenar funcionando sin inconvenientes, todo esfuerzo debe ir acompañado de la constante capacitación y concientización, de toda la comunidad universitaria, respecto a los peligros que circulan en las redes de datos y a las correctas prácticas de uso de las mismas, ya que un uso inadecuado, puede no solo generar fallas o pérdida de datos al afectado, sino que puede exponer a toda la comunidad a ataques externos.

### **5.2 Conclusiones Servidor Web**

La actualización en el software que soporta el sitio web sede Vallenar de la UDA, permite una administración más simple. La intermitencia en el servicio, también es un factor que mejora con la actualización de tecnología del servidor web de la sede Vallenar. Por último, más responsables en el uso de la página web, de la sede Vallenar, pueden interactuar con ella, permitiendo una rápida actualización en la información de las distintas actividades del quehacer de la sede Vallenar.

### **5.3 Conclusiones MOODLE**

Durante la pandemia, la UDA por fin logra dimensionar la necesidad urgente y fundamental de una plataforma E-learning de calidad y fiable, tanto como para el uso de los estudiantes, como principalmente para el uso de los académicos. La anticipada

preparación y actualización de la plataforma MOODLE institucional, permitió que el modelo enseñanza-aprendizaje no fuera interrumpido por el distanciamiento físico obligatorio, forzado por la contingencia sanitaria. El cada vez mayor uso de la plataforma institucional, ratifica que la actualización constante de los sistemas de la universidad, más que ser necesaria es fundamental.

## BIBLIOGRAFIA

Aguirre Hernández, E., Calva Bautista, J., Guerrero Zenil, A. E., Hernández Medellín, A. A., Hernández Hernández, S., & Hernández Hernández, G. (2017). *Comparación de los modelos OSI y TCP/IP. Ciencias Huasteca Boletín Científico de La Escuela Superior de Huejutla.*

Andrews. Tanenbaum y David J. Wetherall (2015), *Redes de computadoras, Quinta Edición. Ed. Pearson*

Buestán Andrade, J. R. (2014). *Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados. Universidad Politécnica Salesiana.*

Clarenc, C. A., Castro, S. M., Lopez de Lenz, C., Moreno, M. E., & Tosco, N. B. (2013). *Analizamos 19 plataformas e-learning. Congreso Virtual Mundial de E-learning.*

D. W. P., & Argentina. (2012). *Información sobre web / ¿Qué es y para qué sirve un sitio web?. Dimensión, C.*

Dehmlow, M., Straka, F., Benson, R., Gallagher, M., Kovanic, T., & Acuna, T. (2019). *Panduit connections. Panduits connections.*

Dobre, I. (2015). *Learning Management Systems for higher education - an overview of available options for Higher Education Organizations. Procedia - Social and Behavioral Sciences.*

Gabriel, M., & Tolosa, H. (2004). *Protocolos y Modelo OSI. Edu.Ar.*

Gunjal, B., & Koganurmath, M. (2003). *Database Management: Concepts and Design. Proceedings of 24th IASLIC-SIG-2003.*

Hernández Garnica, E., Arguelles Pascual, V., & Cuevas Rivera, I. B. (2014). *Modelo OSI. Ciencias Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla.*

Niño, J. (2010). *APLICACIONES WEB. Editex.*

Paytan, M. B., & Valle, E. G. y. (2018). *Concepto de Sistemas de gestión de aprendizaje. (LMS), tipos y clasificación, importancia, beneficios que brindan los L.M.S., plataformas virtuales: Moodle, Chamilo, Claroline, blackboard, Doskeos, DOCEBO, EDU 20, aplicaciones. Universidad Nacional de Educacion.*

Ruiz, P. (2014). *Libro Sistemas Operativos en Red (2a edición). Somebooks.*

Schiaffarino, A. (2019). *Modelo cliente servidor: ¿Qué es? Características, Ventajas y Desventajas. Infranetworking.Com.*