



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE
COMUNICACIÓN

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE
COMUNICACIÓN

TEMA:

“ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DEL PROYECTO DE
CLOUD COMPUTING EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN
ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”

AUTORA: ANA CRISTINA RAMÍREZ RECALDE
DIRECTORA: MSC. ANA CRISTINA UMAQUINGA CRIOLLO

IBARRA – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
Cédula de identidad	100350089-7		
Apellidos y Nombres	Ana Cristina Ramírez Recalde		
Dirección	Ibarra, Yacucalle, Luis Dávila 2-45 y Francisco Bonilla		
E-mail	acramirezr@utn.edu.ec		
Teléfono fijo	062585933	Teléfono móvil	0985032629
DATOS DE LA OBRA			
Título	Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación de la Universidad Técnica del Norte		
Autora	Ana Cristina Ramírez Recalde		
Fecha	25 de julio de 2019		
Programa	Pregrado		
Título por el que opta	Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación		
Directora	MSc. Ana Umaquinga Criollo		

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 25 de julio de 2019

LA AUTORA:

.....
Ana Cristina Ramírez Recalde
C.I. 100350089-7

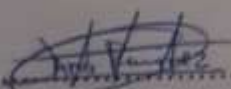


UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A
FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Ana Cristina Ramírez Recalde, con cédula de identidad Nro. 100350089-7 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador artículos 4, 5 y 6, en calidad de autora del trabajo de grado con el tema: "ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DEL PROYECTO DE CLOUD COMPUTING EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE". Que ha sido desarrollado con el propósito de obtener el título de Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación de la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

.....


Ana Cristina Ramírez Recalde

CI: 100350089-7

Ibarra, Julio de 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

MSC. ANA UMAQUINGA CRIOLLO, DIRECTORA DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICO:

Que, el presente Trabajo de Titulación: "ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE DEL PROYECTO DE CLOUD COMPUTING EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE" ha sido desarrollado por la Señorita Ana Cristina Ramírez Recalde bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ana Umaquina Criollo', is written over a horizontal dotted line.

MSc. Ana Umaquina Criollo

DIRECTORA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

A mi esposo Franklin, por todo su apoyo incondicional y su motivación constante.

A la Universidad Técnica del Norte por permitirme ser parte de esta gran comunidad, a todos los docentes por su guía y paciencia, a mis compañeros y amigos por su aporte en mi vida tanto de forma personal como profesional.

Ana Cristina Ramírez

RESUMEN

La finalidad de este proyecto es la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) sobre Cloud Computing, basado en seis trabajos de grado desarrollados en la Universidad Técnica del Norte acerca de esta área tecnológica, como soporte académico para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación (CIERCOM), utilizando el Sistema de Gestión de Aprendizaje de software libre Moodle y la metodología de aprendizaje PACIE (Presencia Alcance Capacitación Interacción E-learning).

Para esto se ha realizado un estudio de los conceptos y definiciones principales de Cloud Computing, E-learning, Entornos Virtuales de Aprendizaje y la metodología PACIE, como las bases de conocimientos para poder realizar el diseño del EVA, que está estructurado fundamentalmente de tres bloques principales: Cero, Académico, Cierre; los cuales, a su vez se dividen en secciones tal como lo establece la metodología PACIE.

Posteriormente, se detalla el proceso de implementación del EVA en una máquina virtual de un servidor de la infraestructura virtual Proxmox ubicado en el Centro de Datos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas al cual los usuarios tienen acceso a través de una Red de Área Local y un navegador de internet.

ABSTRACT

The purpose of this project is the implementation of a Virtual Learning Environment (EVA) on Cloud Computing, based on six undergraduate projects developed at the “Universidad Técnica del Norte” about this technological area, as academic support for the students of the Engineering in Electronics and Communication Networks Career (CIERCOM), using the Moodle Free Software Learning Management System and the PACIE learning methodology (Presence Scope Training Interaction E-learning).

For this purpose, a study was made of the main concepts and definitions of Cloud Computing, E-learning, Virtual Learning Environments and the PACIE methodology, as the knowledge bases to carry out the design of the EVA, which is essentially structured in three blocks. Main: Zero, Academic, Closure; which, in turn, are divided into sections as established by the PACIE methodology.

Afterwards, the EVA implementation process is detailed in a virtual machine of server of the Proxmox virtual infrastructure located in the Data Center of the Faculty of Engineering in Applied Sciences to which users have access through a Local Area Network and a web browser.

TABLA DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	¡Error! Marcador no definido.
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
1. ANTECEDENTES	1
1.1. Problema	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Alcance.....	2
1.4. Justificación	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Cloud Computing.....	6
2.1.1. Definición	6
2.1.2. Características	7
2.1.3. Modelo de despliegue	8
2.1.3.1. Cloud pública.....	8
2.1.3.2. Cloud privada	8
2.1.3.3. Cloud híbrida	8
2.1.3.4. Cloud comunitaria	9
2.1.4. Modelo de servicios	9
2.1.4.1. Software as a Service (SaaS)	9
2.1.4.2. Platform as a Service (PaaS)	9
2.1.4.3. Infrastructure as a Service (IaaS)	10

2.2.	E-learning.....	10
2.2.1.	Definición	10
2.2.2.	Modalidades de e-learning.....	11
2.2.2.1.	Totalmente en línea	11
2.2.2.2.	Semipresencial.....	11
2.2.3.	Participantes de e-learning.....	12
2.2.3.1.	El profesor	12
2.2.3.2.	Los estudiantes	12
2.2.4.	Ventajas de e-learning	12
2.2.5.	Inconvenientes de e-learning	14
2.3.	Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)	14
2.3.1.	Definición	14
2.3.2.	Componentes de un Entorno Virtual de Aprendizaje	15
2.4.	Sistema de Gestión de Aprendizaje	16
2.4.1.	Definición	16
2.4.2.	Utilidad de un Sistema de Gestión de Aprendizaje	16
2.4.3.	Tipos de Sistemas de Gestión de Aprendizaje.....	17
2.4.3.1.	Comercial	17
2.4.3.2.	Software libre	17
2.4.3.3.	En la nube	18
2.4.4.	Selección de un Sistema de Gestión de Aprendizaje	18
2.5.	Metodología PACIE.....	19
2.5.1.	Definición	19
2.5.2.	Características	20
2.5.3.	Funciones en un Entorno Virtual de Aprendizaje.....	20
2.5.3.1.	Informar	21
2.5.3.2.	Comunicar	21

2.5.3.3.	Interactuar	21
2.5.3.4.	Apoyar	21
2.5.3.5.	Educar	21
2.5.4.	Fases de la metodología PACIE	22
2.5.4.1.	Presencia	22
2.5.4.2.	Alcance	22
2.5.4.3.	Capacitación	23
2.5.4.4.	Interacción	24
2.5.4.5.	E-learning	24
2.5.5.	Estructura de un EVA según la metodología PACIE	25
2.5.5.1.	Bloque Cero o PACIE	25
2.5.5.1.1.	<i>Sección de información</i>	25
2.5.5.1.2.	<i>Sección de comunicación</i>	26
2.5.5.1.3.	<i>Sección de interacción</i>	26
2.5.5.2.	Bloque Académico	26
2.5.5.2.1.	<i>Sección de exposición</i>	26
2.5.5.2.2.	<i>Sección de rebote</i>	27
2.5.5.2.3.	<i>Sección de construcción</i>	27
2.5.5.2.4.	<i>Sección de comprobación</i>	27
2.5.5.3.	Bloque de Cierre	27
2.5.5.3.1.	<i>Sección de negociación</i>	28
2.5.5.3.2.	<i>Sección de retroalimentación</i>	28
3.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	29
3.1.	ICD.....	30
3.2.	ICPOS	30
3.3.	ICPON.....	31
3.4.	ICPEU	31

3.5.	DTIPN	32
3.6.	CUN	32
4.	DISEÑO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE “UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE - CLOUD COMPUTING”	33
4.1.	Introducción	33
4.2.	Selección del Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)	34
4.2.1.	Dokeos	35
4.2.2.	Moodle	37
4.2.3.	Sakai	39
4.3.	Recursos de Moodle	42
4.4.	Actividades de Moodle	42
4.5.	Programas externos a Moodle	43
4.5.1.	Hot Potatoes	44
4.5.2.	Ardora	45
4.6.	Estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje	46
4.6.1.	Fases del EVA de acuerdo a la metodología PACIE	46
4.6.1.1.	Presencia	46
4.6.1.2.	Alcance	48
4.6.1.3.	Capacitación	51
4.6.1.4.	Interacción	52
4.6.1.5.	E-learning	52
4.6.2.	Bloques del EVA de acuerdo a la metodología PACIE	53
4.6.2.1.	Bloque Cero o bloque PACIE	54
4.6.2.1.1.	<i>Sección de información</i>	55
4.6.2.1.2.	<i>Sección de comunicación</i>	55
4.6.2.1.3.	<i>Sección de interacción</i>	56
4.6.2.2.	Bloque académico	59

4.6.2.2.1. Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing	59
4.6.2.2.2. Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942	67
4.6.2.2.3. Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack78	
4.6.2.2.4. Unidad IV: Infraestructura como servicio bajo la plataforma OpenNebula	87
4.6.2.2.5. Unidad V: Infraestructura como servicio bajo la plataforma Eucalyptus	96
4.6.2.3. Bloque de cierre.....	104
4.6.2.3.1. Sección de negociación	105
4.6.2.3.2. Sección de retroalimentación	106
5. IMPLEMENTACIÓN DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE.....	109
5.1. Situación actual	109
5.2. Requisitos de hardware	110
5.3. Requisitos de software	111
5.4. Descripción del servidor físico utilizado	112
5.5. Cargar el Sistema Operativo en la plataforma Proxmox	113
5.6. Creación de la Máquina Virtual (VM)	113
5.8. Instalación y configuración de la plataforma Moodle	115
5.9. Transferencia del sitio Moodle Local al Servidor de producción.....	128
5.9.1. Crear Copia de seguridad del curso ubicado en el ordenador local.....	129
5.9.2. Modificar tamaño de los archivos.....	133
5.9.3. Restaurar Copia de seguridad del curso en el servidor FICA.....	134
5.10. Asignación de permisos al Servidor Moodle.....	140
6. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....	143
7. CONCLUSIONES.....	163
8. RECOMENDACIONES	165
9. REFERENCIAS	166

ANEXO A: SUBIR SISTEMA OPERATIVO EN LA PLATAFORMA PROXMOX	176
ANEXO B: CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN LA PLATAFORMA PROXMOX.	177
ANEXO C: INSTALAR UBUNTU SERVER 14.04	178
ANEXO D: ARTÍCULO “ <i>COMPUTACIÓN EN LA NUBE: IMPACTO EN EL MODELO DE CONSUMO DE LAS TI</i> ”	184
ANEXO E: CERTIFICADO DE PONENCIA “ <i>COMPUTACIÓN EN LA NUBE: IMPACTO EN EL MODELO DE CONSUMO DE LAS TI</i> ”	186
ANEXO F: IMÁGENES DE LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO	187
ANEXO G: ENCUESTAS REALIZADAS A TRES DOCENTES DE LA ASIGNATURA DE CLOUD COMPUTING DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES (CISIC) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE....	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la estructura de B-learning.....	12
Figura 2. Esquema de las funciones de un Entorno Virtual de Aprendizaje	20
Figura 3. Fases de la metodología PACIE.....	22
Figura 4. Logo de la plataforma Dokeos	35
Figura 5. Logo de la plataforma Moodle	37
Figura 6. Logo de la plataforma Sakai.....	39
Figura 7. Ventana de inicio del programa Hot Potatoes	44
Figura 8 . Presencia del EVA	47
Figura 9. Diseño de Unidad I del EVA.....	52
Figura 10. Actividades retroalimentativas de la Unidad II del EVA.....	53
Figura 11. Esquema de la estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje según la metodología PACIE.....	54
Figura 12. Bloque Cero o PACIE del Entorno Virtual de Aprendizaje.....	54
Figura 13. Sección de Información: Finalidad del curso	55
Figura 14. Novedad publicada en la <i>Cartelera en línea</i> del Entorno Virtual de Aprendizaje.....	56
Figura 15. Foro “ <i>Recreación interactiva</i> ” del Entorno Virtual de Aprendizaje	57
Figura 16. Formulario de Google Drive	58
Figura 17. Evaluación de diagnóstico del Entorno Virtual de Aprendizaje	58
Figura 18. Organización de las Unidades del bloque académico	59
Figura 19. Unidad I del bloque académico	60
Figura 20. Libro de la Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing	61
Figura 21. Glosario de la Unidad I	62
Figura 22. Libro: Proveedores de servicios Cloud	63
Figura 23. Crucigrama de la sección de rebote de la Unidad I.....	65
Figura 24. Foro de la sección de construcción de la Unidad I.....	66
Figura 25. Unidad II del bloque académico.....	68
Figura 26. Libro de la Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942	69
Figura 27. Glosario de la Unidad II	70
Figura 28. Tarea de la sección de rebote de la Unidad II	72
Figura 29. Lección: Cálculo de la carga eléctrica del Centro de Datos FICA.....	73
Figura 30. Juego: Imagen oculta de la sección de rebote de la Unidad II	75

Figura 31. Lección: Cálculo de la energía térmica producida por el Centro de Datos FICA.....	76
Figura 32. Foro de la sección de construcción de la Unidad II	77
Figura 33. Unidad III del bloque académico	79
Figura 34. Libro de la Unidad III: Conceptos referentes a Openstack	80
Figura 35. Glosario de la Unidad III.....	81
Figura 36. Tarea: Conceptos Openstack de la sección de rebote de la Unidad III	82
Figura 37. Juego: Ahorcado de la sección de rebote de la Unidad III.....	84
Figura 38. Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA. Unidad III.....	85
Figura 39. Foro de la sección de construcción de la Unidad III	86
Figura 40. Unidad IV del bloque académico	87
Figura 41. Libro de la Unidad IV: Conceptos referentes a OpenNebula.....	89
Figura 42. Glosario de la Unidad IV	90
Figura 43. Pregunta de emparejamiento en la sección de rebote de la Unidad IV	91
Figura 44. Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA. Unidad IV	92
Figura 45. Juego: Serpientes y escaleras de la sección de rebote de la Unidad IV	93
Figura 46. Tabla de resumen del foro de la sección de construcción de la Unidad IV ..	94
Figura 47. Foro de la sección de construcción de la Unidad IV	95
Figura 48. Unidad V del bloque académico	96
Figura 49. Libro de la Unidad V: Conceptos referentes a Eucalyptus	98
Figura 50. Glosario de la Unidad V	98
Figura 51. Tarea: Conceptos Eucalyptus. Unidad V	100
Figura 52. Juego: Sopa de letras de la sección de rebote de la Unidad V	102
Figura 53. Foro de la sección de construcción de la Unidad V	103
Figura 54. Envío de un tema de debate al Foro de la Unidad V	103
Figura 55. Bloque de cierre del Entorno Virtual de Aprendizaje	105
Figura 56. Foro de la sección de negociación del bloque de cierre	106
Figura 57. Consulta de la sección de retroalimentación.	106
Figura 58. Encuesta COLLES de la sección de retroalimentación.....	108
Figura 59. Distribución de la infraestructura virtual Proxmox en el CD-FICA.	110
Figura 60. Logo de Proxmox	110
Figura 61. Configuración de la contraseña de la base de datos MySQL.....	115

Figura 62. Reinicio del servidor web.....	116
Figura 63. Reinicio del servidor web.....	116
Figura 64. Ingreso al directorio <i>moodle</i>	117
Figura 65. Lista de versiones de Moodle.....	117
Figura 66. Elección de una de las versiones de Moodle.....	118
Figura 67. Copiar el repositorio local a la ubicación <i>/var/www/html/</i>	118
Figura 68. Base de Datos InnoDB.....	119
Figura 69. Configuración de la Base de Datos InnoDB.....	119
Figura 70. Guardar cambios y salir de la base de datos InnoDB.....	120
Figura 71. Ingreso a la base de datos MySQL.....	120
Figura 72. Dirección IP del servidor Moodle.....	121
Figura 73. Confirmación de rutas de directorios.....	122
Figura 74. Confirmación de rutas de directorios.....	122
Figura 75. Selección de la base de datos MySQL.....	123
Figura 76. Configuración de la base de datos MySQL.....	124
Figura 77. Condiciones de instalación de Moodle.....	124
Figura 78. Estado de los componentes del servidor Moodle.....	125
Figura 79. Estado de los componentes del servidor Moodle.....	125
Figura 80. Instalación exitosa de sistemas.....	126
Figura 81. Instalación exitosa de sistemas.....	126
Figura 82. Creación de la cuenta de administrador del servidor Moodle.....	127
Figura 83. Creación de un nuevo sitio Moodle.....	127
Figura 84. Creación de un nuevo curso en la plataforma Moodle.....	128
Figura 85. Menú Administración del curso Cloud Computing.....	129
Figura 86. Menú Administración del curso Cloud Computing.....	130
Figura 87. Ajustes del esquema de la copia de seguridad.....	131
Figura 88. Confirmación y revisión de la configuración de la copia de seguridad.....	132
Figura 89. Ejecución de la Copia de seguridad.....	132
Figura 90. Copia de seguridad completada.....	133
Figura 91. Copia de seguridad completada.....	133
Figura 92. Incrementar el tamaño de los archivos cargados a la plataforma Moodle ..	134
Figura 93. Reiniciar servidor Apache.....	134
Figura 94. Menú Administración del curso Cloud Computing.....	134
Figura 95. Seleccionar archivo de Copia de seguridad.....	135

Figura 96. Archivo cargado para restaurar	135
Figura 97. Archivo cargado para restaurar	136
Figura 98. Parámetros de configuración del archivo a trasladar	136
Figura 99. Actividades del Bloque Cero a restaurar.....	137
Figura 100. Destino del curso a restaurar	137
Figura 101. Ajustes del curso a restaurar.....	138
Figura 102. Esquema del curso a restaurar	138
Figura 103. Recursos y actividades a restaurar	139
Figura 104. Proceso de restauración.....	139
Figura 105. Restauración del curso exitosa	140
Figura 106. Arquitectura de permisos de Ubuntu.....	141
Figura 107. Creación de usuarios Moodle	143
Figura 108. Redes Wifi disponibles.....	144
Figura 109. Página de Autenticación de usuarios Moodle	144
Figura 110. Pantalla principal del usuario 1	145
Figura 111. Pantalla principal del usuario 2	145
Figura 112. Pantalla principal del usuario 3	145
Figura 113. Pantalla principal del sitio Moodle para acceder al curso Cloud Computing	146
Figura 114. Página principal del curso Cloud Computing	147
Figura 115. Usuarios simultáneos en línea dentro del curso Cloud Computing	147
Figura 116. Recursos y actividades del Bloque Cero	148
Figura 117. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad I	149
Figura 118. Cuestionario de evaluación de la Unidad I.....	149
Figura 119. Cuestionario de evaluación completado, usuario 3, Unidad I	150
Figura 120. Cuestionario de evaluación completado, usuario 2, Unidad I	150
Figura 121. Cuestionario de evaluación completado, usuario 2, Unidad I	151
Figura 122. Calificaciones del Foro, Unidad I	151
Figura 123. Calificaciones del cuestionario de evaluación, Unidad I	152
Figura 124. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad II	153
Figura 125. Lección completada, usuario 3, Unidad II	153
Figura 126. Lección completada, usuario 2, Unidad II	154
Figura 127. Lección completada, usuario 1, Unidad II	154
Figura 128. Calificaciones de la lección, Unidad II	155

Figura 129. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad III.....	156
Figura 130. Calificaciones del juego Ahorcado, Unidad III.....	157
Figura 131. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad IV	158
Figura 132. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad IV	159
Figura 133. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad IV	160
Figura 134. Pregunta de rebote de la Unidad V.....	160
Figura 135. Calificaciones de la pregunta: Complete la tabla, Unidad V	161
Figura 136. Recursos y actividades del Bloque de Cierre	161
Figura 137. Tráfico de red antes de la conexión de usuarios.....	162
Figura 138. Tráfico de red durante la conexión de usuarios.....	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre software propietario y software libre	18
Tabla 2. Estructura de un Entorno Virtual de Aprendizaje según PACIE.....	25
Tabla 3. Proyectos de Cloud Computing desarrollados en la Universidad Técnica del Norte	29
Tabla 4. Sistemas de Gestión de Aprendizaje más utilizados	35
Tabla 5. Ventajas y desventajas de la plataforma Dokeos.....	36
Tabla 6. Ventajas y desventajas de la plataforma Moodle	38
Tabla 7. Ventajas y desventajas de la plataforma Sakai	40
Tabla 8. Comparación entre Dokeos, Sakai y Moodle	40
Tabla 9. Recursos de Moodle utilizados en el diseño del EVA.....	42
Tabla 10. Actividades de Moodle utilizados en el diseño del EVA	43
Tabla 11. Principales actividades de Ardora	45
Tabla 12. Actividades de la Unidad I que se encuentran dentro y fuera del libro de calificaciones	67
Tabla 13. Actividades de la Unidad II que se encuentran dentro del libro de calificaciones	78
Tabla 14. Actividades de la Unidad III dentro del libro de calificaciones	86
Tabla 15. Actividades de la Unidad IV que se encuentran dentro del libro de calificaciones	95
Tabla 16. Actividades de la Unidad V dentro del libro de calificaciones	104
Tabla 17. Características del servidor físico	112
Tabla 18. Requerimientos de hardware mínimos para Ubuntu Server 14.04	113
Tabla 19. Permisos de lectura escritura y ejecución de archivos y directorios	140

1. ANTECEDENTES

1.1. Problema

La Universidad Técnica del Norte es una institución de educación superior, que genera e impulsa la investigación y la transmisión de conocimientos, procurando relacionarse con la comunidad para aportar al desarrollo de la sociedad (Universidad Técnica del Norte, 2013).

La tecnología presenta un abanico de oportunidades y facilidades que permiten impulsar el avance de conocimientos científicos, tecnológicos, de innovación e incorporarlos en a la actividad académica, por tal motivo en la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación se ha puesto en marcha el Proyecto de Cloud Computing, que tiene como finalidad la prestación de servicios a través de la nube en beneficio de la comunidad de la Universidad Técnica del Norte.

Se plantea la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), referente al tema Cloud Computing que se vincule a las actividades académicas y que sea un soporte para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación (CIERCOM).

El proyecto incluye la recolección de la documentación del Proyecto de Cloud Computing y basándose en la metodología PACIE (Presencia Alcance Capacitación Interacción E-learning) que integra el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de aprendizaje, convertirla en un Entorno Virtual de Aprendizaje que fortalezca los conocimientos de los estudiantes en esta área tecnológica.

1.2. Objetivos

Objetivo General

Implementar un Entorno Virtual de Aprendizaje vinculado con el proyecto de Cloud Computing que proporcione soporte académico para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación de la Universidad Técnica del Norte.

Objetivos Específicos

1. Realizar un estudio de la fundamentación teórica requerida acerca de Cloud Computing y Entornos Virtuales de Aprendizaje.
2. Realizar la recopilación y organización de la información del proyecto de Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación (CIERCOM).
3. Diseñar el Entorno Virtual de Aprendizaje utilizando la metodología PACIE como herramienta fundamental para determinar la estructura del mismo.
4. Implementar el aula virtual considerando los requerimientos necesarios para su funcionamiento.

1.3. Alcance

Durante el estudio del fundamento teórico se puntualizan los conceptos más importantes de Cloud Computing, así como también las principales definiciones sobre e-learning como forma de aprendizaje basado en el uso de las TIC, además se describen los aspectos fundamentales referentes a Entornos Virtuales y Sistemas de Gestión de Aprendizaje, finalmente cabe recalcar el estudio de la metodología PACIE como punto primordial en el desarrollo del proyecto.

Posteriormente se realiza la recopilación y organización de la documentación concerniente al Proyecto de Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación (CIERCOM), conformado por seis trabajos de grado: (i) “Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte” (Narváez, 2016); (ii) “Diseño de un cloud privado para ofrecer infraestructura como servicio de máquinas virtuales, utilizando la plataforma Openstack para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte” (Solano, 2017); (iii) “Implementación de un cloud privado para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de comunicación de la materia de sistemas operativos mediante la utilización de software a través de la nube” (Espinoza, 2018); (iv) “Diseño de la Infraestructura de Cloud Privado bajo la plataforma Eucalyptus en la Facultad de Ingeniería en Ciencias aplicadas de la Universidad Técnica del Norte” (Sigcha, 2016); (v) “Diseño de telefonía IP a través del Cloud Computing bajo una plataforma de software libre GNU/LINUX para la Universidad Técnica del Norte” (Ruiz, 2016); (vi) “Comunicaciones Unificadas en la nube para la Universidad Técnica del Norte” (Navarrete, 2016).

Para el diseño del Entorno Virtual de Aprendizaje se utiliza la información del Proyecto de Cloud Computing para crear los contenidos y actividades, conjuntamente con la metodología PACIE (Presencia Alcance Capacitación Interacción E-learning), herramienta importante para la creación de espacios virtuales, que utiliza las TIC para incentivar el proceso de aprendizaje. PACIE establece cinco fases: *Presencia*, que procura que el entorno virtual sea llamativo visualmente y que le parezca útil al estudiante; *Alcance*, fase en la que se establecen y delimitan los objetivos a conseguir durante el curso; *Capacitación*, etapa en la que se experimenta el ejercicio de aprender

manteniendo constantemente la motivación; *Interacción*, que pretende crear vínculos de compañerismo y amistad mediante la comunicación, colaboración y confianza; *E-learning*, que permite integrar las herramientas tecnológicas con el proceso de aprendizaje. Además, se sigue la estructura de aulas virtuales que PACIE ha establecido, basada en tres bloques: *Cero*, que es el foco del campo virtual, debido a que impulsa la interacción entre los participantes; *Académico*, bloque que abarca los contenidos y actividades de la asignatura; *Cierre*, que permite opinar y reflexionar sobre la estructura y contenidos del curso, aciertos y fallos cometidos y el desempeño tutorial, con la finalidad de tomar los correctivos necesarios en el futuro (Flores y Bravo, 2012).

Para la implementación del proyecto, se realiza la instalación y configuración del sistema de gestión de ambientes de aprendizaje Moodle, que permite alojar, crear, administrar y utilizar el Entorno Virtual, proceso llevado a cabo considerando los requerimientos de software y hardware para ponerlo en producción.

1.4. Justificación

La Universidad Técnica del Norte es una institución que impulsa el avance y el desarrollo tecnológico, por tal razón, estudiantes y docentes se van integrando a las nuevas formas de estudio como es la educación virtual, donde se incorporan al proceso de enseñanza-aprendizaje las Tecnologías de la Información y Comunicación, convirtiéndola en una alternativa interactiva, flexible y accesible para los actores, con las ventajas de disponer de la información necesaria a través de múltiples dispositivos de usuario final con conexión a Internet, de gestionar el propio ritmo de aprendizaje y de prescindir de la reunión a una hora y lugar determinados; considerando que lo más importante es el fortalecimiento del aprendizaje, el trabajo colaborativo y la construcción de experiencias entre los participantes.

Actualmente, uno de los avances y desarrollos tecnológicos más conocidos y practicados es la migración de servicios a la nube computacional, lo que ha permitido una variedad de ofertas y soluciones que cubren un gran abanico de necesidades y traen una multitud de nuevas posibilidades de comunicación, colaboración y trabajo, desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre que se disponga de una conexión de Internet. Por tal razón en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas se ha dado cabida a varios proyectos enfocados en la prestación de servicios Cloud, los cuales son difundidos a través de este que además pretende servir de apoyo para reforzar los conocimientos de los estudiantes de CIERCOM acerca de esta área tecnológica.

Un aspecto fundamental en el desarrollo del proyecto es la selección del Sistema de Gestión de Aprendizaje, plataforma que debe permitir la creación, diseño, gestión y utilización del entorno virtual bajo la premisa de la pedagogía social constructivista (Belloch, 2012); (Manejo de TIC, 2015); (Montoya, 2016).

La metodología PACIE es considerada una herramienta muy importante en el diseño del Entorno Virtual ya que esta establece etapas en el proceso de aprendizaje que permiten ir evolucionando hasta conseguir una formación que vaya más allá de informar, exponer y memorizar, sino que procura el análisis, la criticidad y la construcción de conocimientos, considerando como elementos esenciales a la motivación, la comunicación, la colaboración y el seguimiento en ambientes agradables (Flores y Bravo, 2012).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Cloud Computing

2.1.1. Definición

Van der Steeg y van der Bent (2012) la definen:

Cloud Computing es un modelo para habilitar un acceso de red desde cualquier ubicación, conveniente y bajo demanda a un grupo de recursos de computación configurables (p. ej. redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser provisionados y liberados rápidamente con un esfuerzo de administración o interacción con el proveedor de servicio mínimos. (p. 9)

Esta definición ha sido proporcionada por El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (National Institute of Standards and Technology - NIST) del Departamento de Comercio del Gobierno Federal de los Estados Unidos y ha sido reconocida por varias organizaciones, como la Organización Internacional de Estándares (International Standards Organization - ISO) y el Foro de la Industria Cloud (Cloud Industry Forum - CIF) (van der Steeg y van der Bent, 2012).

La Encyclopaedia Britannica (Citada por (van der Steeg & van der Bent, 2012)) define a Cloud Computing como un “Método de ejecutar aplicaciones y almacenar datos relacionados en unos sistemas de ordenadores centrales y ofrecer a los clientes u otros usuarios acceso a ellos a través de internet” (p. 9).

Por lo que se podría decir que Computación en la Nube o Cloud Computing es un modelo que permite el acceso a una variedad de recursos ofrecidos como servicios a través de la red por medio de diferentes dispositivos de usuario final.

2.1.2. Características

El NIST (Citado por Cierco, 2011) establece que Cloud Computing tiene cinco características esenciales:

- *Servicio bajo demanda:* El acceso a los servicios de la nube es automático dependiendo de los requerimientos del usuario, sin que sea necesario ponerse en contacto con el proveedor.
- *Múltiples formas de acceder a la red:* Existe diversos dispositivos de usuario final como computadores de escritorio, portátiles, teléfonos móviles, tablets, entre otros, por los cuales se tiene acceso a los servicios disponibles a través de la red.
- *Recursos compartidos:* Múltiples usuarios comparten los recursos disponibles como memoria, almacenamiento, capacidad de procesamiento, ancho de banda, entre otros, asignados dinámicamente dependiendo de sus peticiones.

Por lo que se puede mencionar que existe optimización de los recursos permitiendo que una aplicación utilice varios equipos a la vez y varias aplicaciones se ejecuten en un mismo equipo.

- *Rapidez y elasticidad:* La asignación y liberación de recursos es muy rápida, en algunos casos automática, que el usuario tiene la sensación de que la capacidad es ilimitada, ofreciendo al mismo tiempo disponibilidad continua.
- *Servicio medido:* El uso de recursos (ancho de banda, procesamiento, almacenamiento) puede ser monitoreado y controlado por el proveedor, permitiendo al usuario realizar el pago por el consumo de los servicios.

2.1.3. Modelo de despliegue

2.1.3.1. *Cloud pública*

Los recursos pertenecen y son administrados por un proveedor de servicios externo (Angoso, 2013). Tales recursos son compartidos por múltiples usuarios donde se paga únicamente por los recursos utilizados (Nexica, 2013). “Las nubes públicas pueden complementarse con otros servicios compartidos como servicios de aceleración y balanceo de carga, servicios de backup o de seguridad perimetral. El compartir recursos, permite un importante ahorro de costes respecto al modelo de Cloud Privado” (Nexica, 2013, sección Cloud público, párr. 3).

2.1.3.2. *Cloud privada*

Los recursos son propiedad de una única organización disponiendo de un entorno exclusivo. Tales recursos pueden ser gestionados por la misma organización o por personas ajenas a ella y podrían encontrarse dentro de las instalaciones de la organización o externamente. A diferencia de la cloud pública, requiere de una considerable inversión económica para la adquisición de equipos y para su gestión, pero como pro, mejoran las prestaciones y la seguridad (Cebrian, 2012). La Cloud Privada no proporciona el beneficio del pago por uso, ya que al no existir recursos compartidos, los sobrantes no se revenden a otras organizaciones. Este tipo de cloud está dirigida a organizaciones que requieren gran capacidad de procesamiento y una alta gama tecnológica como entidades financieras, administración pública, organizaciones dedicadas a la investigación y desarrollo entre otras (Nexica, 2013).

2.1.3.3. *Cloud híbrida*

Es la que fusiona recursos del cloud privado con recursos del cloud público de varios proveedores en una infraestructura (van der Steeg & van der Bent, 2012). Se inicia a partir de los requerimientos de los usuarios, que a pesar de disponer de infraestructura

propia, demandan o buscan los beneficios de los servicios que proporciona un proveedor externo (Nexica, 2013).

2.1.3.4. *Cloud comunitaria*

Disponible únicamente para el acceso y uso de una determinada comunidad donde la infraestructura se comparte entre varias organizaciones con intereses en común como requerimientos de seguridad, objetivos, entre otros, con el propósito de compartir información, software, plataformas; este tipo de cloud puede ser administrada por una o varias organizaciones que son parte de la comunidad o por otros y la infraestructura puede estar ubicada en un espacio propio o exterior (NIST, 2011).

2.1.4. Modelo de servicios

2.1.4.1. *Software as a Service (SaaS)*

Son aplicaciones finales ejecutadas en la infraestructura cloud proporcionadas por el proveedor de servicios, dispuestas para ser utilizadas por el usuario a través de Internet, este no tiene control de la infraestructura, almacenamiento o sistemas operativos a excepción de las configuraciones básicas permitidas por el proveedor, que es quien se encarga de la gestión, actualizaciones, mantenimiento y continuidad del servicio (Angoso, 2013).

Algunos ejemplos de este servicio son "Gmail de Google, las ofertas de Microsoft "en vivo" o Office 365, y salesforce.com" (Angoso, 2013, p. 4).

2.1.4.2. *Platform as a Service (PaaS)*

Servicio que permite al usuario utilizar la plataforma que le proporciona el proveedor, es decir, el usuario tiene la capacidad de ejecutar o generar aplicaciones en la infraestructura cloud, sin necesidad de instalarlas en su ordenador local, adquirir las

licencias o configurar y gestionar los componentes de infraestructura, de todo eso se encarga el proveedor (Angoso, 2013).

Los servicios ofrecidos por los proveedores PaaS podrían ser “middleware, bases de datos, herramientas de desarrollo, runtime y gestores de colas de mensajes” (Mora, 2013, p. 445).

“Un ejemplo es Azure de Microsoft” (Angoso, 2013, p. 3).

2.1.4.3. *Infrastructure as a Service (IaaS)*

Permite al proveedor proporcionar al usuario recursos como capacidad de procesamiento, almacenamiento, comunicaciones o máquinas virtuales, es decir se provee al usuario acceso al uso de hardware alojado en la nube. Por lo que el usuario tiene a su disposición un disco duro de gran capacidad y un procesador de alto rendimiento, teniendo como condicionante únicamente a los recursos económicos (Angoso, 2013).

Los servicios ofrecidos por los proveedores IaaS pueden ser “Unidades Centrales de Procesamiento (CPU), almacenamiento, Centros Virtuales de Procesamiento de Datos, comunicaciones, hosts y sistemas operativos” (Mora, 2012, p. 445).

Openstack pertenece al modelo IaaS el cual proporciona servicios en plataformas propias generadas por el administrador (Cornejo y Díaz, 2015).

2.2. E-learning

2.2.1. Definición

Mababu (Citado por Silva, 2011) define a e-learning como un proceso de asimilación de conocimientos y habilidades a través del manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) sin que se requiera que el docente y el estudiante se encuentren en el mismo lugar y al mismo tiempo.

Horton (Citado por Bernad, 2014) define a e-learning como una experiencia de aprendizaje basado en el empleo de las tecnologías de información.

Por consiguiente, se puede decir que e-learning es una forma de aprendizaje en línea en el que se integran el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación con los aspectos educativos de enseñanza y aprendizaje.

2.2.2. Modalidades de e-learning

2.2.2.1. Totalmente en línea

Sin presencia de los integrantes, es decir, que el proceso de enseñanza aprendizaje sucede únicamente a través de plataformas tecnológicas, sin ser requerida la reunión de forma física (Morales, 2011).

2.2.2.2. Semipresencial

Esta modalidad también es conocida como b-Learning (Blended Learning o aprendizaje combinado), donde se unifican la modalidad en línea con las clases presenciales tradicionales, convirtiéndose en una unidad integrada de aprendizaje (Morales, 2011). La modalidad semipresencial puede convertirse en optimizadora del aprendizaje ya que podría fusionar los aspectos positivos de las dos para conformar un entorno más extenso y versátil (Silva, 2011).

La Figura 1 muestra la combinación de la enseñanza tradicional con la modalidad e-learning dando como resultado b-learning.

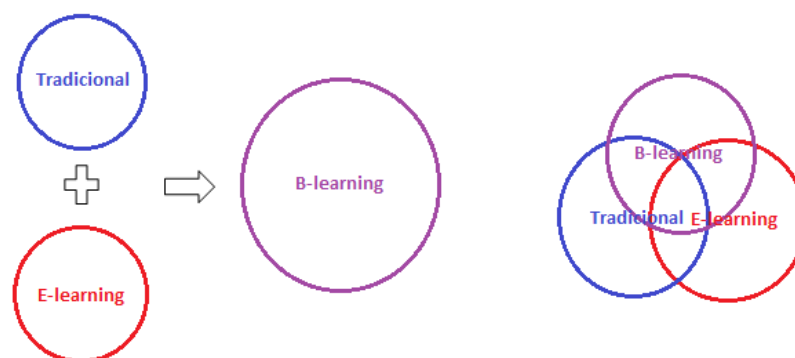


Figura 1. Esquema de la estructura de B-learning

Fuente: Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. (p. 29).

2.2.3. Participantes de e-learning

2.2.3.1. El profesor

Seoane (Citado por Morales, 2011) lo define como un docente y profesional que se encarga de guiar a los estudiantes asegurando la eficacia del proceso de aprendizaje en todas sus etapas, impulsando el logro de los objetivos propuestos, la asimilación de los contenidos, habilidades y destrezas que intervienen en la formación académica, en un entorno activo y cooperativo.

2.2.3.2. Los estudiantes

Morales (2011) explica que no es requerido que los estudiantes deban tener cierto perfil, lo trascendental es que estén comprometidos y predispuestos a aprender ya que son el propósito del proceso educativo y los principales responsables en el desarrollo de su aprendizaje. Sin embargo el docente debe monitorear continuamente la evolución de los estudiantes para que permanezcan motivados por aprender.

2.2.4. Ventajas de e-learning

El Grupo de Investigación en Interacción y e-learning (GRIAL, 2012) menciona que:

- E-learning podría ser utilizado como aporte para fortalecer la formación tradicional o clases presenciales.

- El estudiante establece su ritmo de aprendizaje y desarrolla sus destrezas y habilidades de forma autónoma, lo que podría incrementar el rendimiento académico.
- No se requiere el traslado a un lugar de encuentro en un momento específico, ya que existe la posibilidad de acceso a la información en cualquier momento y lugar a través de Internet.
- Los estudiantes tienen acceso a los contenidos de forma automática, es decir que siempre están actualizados.
- Las herramientas como foros, chats, entre otros, fomentan el aprendizaje colaborativo ya que permiten la interacción entre los participantes.
- La asistencia de forma virtual da una sensación al estudiante de pasar desapercibido, lo que podría reducir el temor a cometer errores y por consiguiente podría aumentar la capacidad de análisis y crítica.

Además Competencias Informáticas e Informacionales (CI2, 2015) menciona algunas ventajas adicionales:

- Al existir flexibilidad con respecto al acceso en tiempo y lugar, un mayor número de personas se ha integrado a esta forma de educación.
- Cualquier perfil de estudiante podría adherirse a este método de formación independientemente de su ocupación o edad.
- El monitoreo continuo del docente sobre la evolución del estudiante contribuye a un mejor aprendizaje.
- No es indispensable la impresión de documentos y tampoco se requiere de la utilización de aulas ni gastos de transporte para asistir a clases.

- El estudiante tiene la capacidad de retroceder al contenido que no ha adquirido aún y además es consciente de su evolución en el aprendizaje.

2.2.5. Inconvenientes de e-learning

CI2 (2015) detalla que:

- Al ser una formación autónoma, e-learning demanda de un mayor esfuerzo y compromiso del estudiante, este debe mantener la motivación por aprender; la responsabilidad es mayor ya que se vuelve más independiente, todo esto implica mayor riesgo.
- Algunos estudiantes podrían en ocasiones sentirse aislados, confundidos o desorientados ante la usencia de las clases presenciales o la falta de socialización convencional, esto podría ocasionar que no se adapten completamente a este método de formación.

Por otra parte GRIAL (2012) describe otras desventajas:

- Al ser un método de formación innovador, podría provocar cierta reacción o barrera de resistencia en las personas acostumbradas al método tradicional.
- Para poder hacer uso de e-learning es necesario tener un dispositivo con conexión a Internet, esta debe ser lo suficientemente veloz para que no surjan problemas con el tiempo de respuesta en el proceso.

2.3. Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)

2.3.1. Definición

Según Adell, Castellet y Pascual (Citado por Silva, 2011), un EVA es una aplicación que permite la interacción entre los usuarios en un proceso de formación académica bajo la modalidad a distancia, presencial o combinada.

Salinas (2011) lo define como un espacio creado para el aprendizaje al cual se accede a través de Internet y que está compuesto por una variedad de herramientas que permiten la interacción entre los involucrados.

Por lo que se podría concluir que un EVA es una herramienta tecnológica educativa diseñada para facilitar el aprendizaje, basada en la construcción de conocimientos, en este caso relacionados a Cloud Computing, mediante la interacción entre sus integrantes.

Rico (2011) manifiesta que los entornos virtuales están basados en el aprendizaje cooperativo, el cual impulsa a los estudiantes a participar y manifestar sus inquietudes y al mismo tiempo a mantenerlos interesados y motivados mediante el empleo de herramientas multimedia que permiten convertir a un simple texto de aprendizaje en un ambiente interactivo apto para el descubrimiento de los conocimientos.

2.3.2. Componentes de un Entorno Virtual de Aprendizaje

López, Ledesma y Escalera (Citados por Montalvo, 2014) enuncian los siguientes:

- Los usuarios, es decir estudiantes y docentes.
- Los contenidos que se van a desarrollar durante el curso virtual presentados por el docente a los estudiantes
- El docente responsable de enseñar una determinada asignatura especializado en el contenido.
- El pedagogo que cumple con la función de participar en el diseño de los contenidos para mejorar el aprendizaje.
- El diseñador gráfico que es el encargado de proveer una imagen llamativa e interesante del contenido.

- El administrador técnico que es el responsable de crear el entorno virtual y poner a disposición de los usuarios todos los recursos del sistema informático.
- La Infraestructura de red y dispositivo de usuario final con conexión a Internet.

2.4. Sistema de Gestión de Aprendizaje

2.4.1. Definición

De acuerdo con Coates et al. (Citados por Silva, 2011), un Sistema de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System (LMS)) integra la gestión de cursos con las herramientas educativas con la finalidad de brindar un entorno de aprendizaje en línea.

Por otra parte, Cañellas (2013) lo define como un software que proporciona al docente la facultad de diseñar, monitorear, guiar y evaluar las actividades realizadas por el estudiante durante el proceso de formación online.

Entonces, se puede decir que un LMS es una aplicación que permite la creación, gestión y monitoreo de un entorno virtual dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.

Desde el punto de vista pedagógico, un LMS es un sistema de gestión y diseño de un espacio educativo que dispone de varias herramientas que impulsan la comunicación, interacción y compañerismo entre estudiantes y entre docente y estudiantes (Vintimilla, 2015).

2.4.2. Utilidad de un Sistema de Gestión de Aprendizaje

Clarenc et al. (2013) mencionan que las principales funciones que debe cumplir un LMS son:

- Creación y administración usuarios, contenidos, recursos y actividades.
- Agendar y organizar eventos.
- Administración de accesos al entorno virtual.

- Controlar y monitorear el proceso de aprendizaje.
- Disposición de herramientas de evaluación.
- Generar informes (estados, calificaciones).
- Creación y gestión de actividades de comunicación e interacción (chats, foros, talleres, mensajería).
- Permitir el trabajo en grupo.

2.4.3. Tipos de Sistemas de Gestión de Aprendizaje

2.4.3.1. Comercial

Son plataformas que para ser utilizadas se debe pagar el costo de una licencia a la compañía desarrolladora, por lo general son sistemas que cuentan con numerosas funcionalidades y herramientas de acuerdo a los requerimientos del proyecto y cuentan con suficiente información y asistencia técnica para poder solventar tales requerimientos (Clarenc, Castro, López, Moreno y Tosco, 2013).

2.4.3.2. Software libre

Nacen como la opción más recomendable cuando se trata de ahorrar costes; este tipo de sistemas dispone de diferentes funcionalidades, varios pueden compararse o incluso superar a los comerciales; usualmente es desarrollado por individuos relacionados con la educación o que pertenecen a establecimientos educativos (Clarenc et al., 2013).

La Free Software Foundation (FSF) (Citada por SCOPEO, 2011) señala que el Software Libre permite al usuario leer, ejecutar, copiar, modificar un programa según sus requerimientos, pero no necesariamente significa que este sea gratuito.

2.4.3.3. *En la nube*

Son utilizados para el apoyo de las clases tradicionales o presenciales, por lo que no se los considera como sistemas LMS propiamente dichos (Clarenc et al., 2013).

En la siguiente tabla se puede distinguir las diferencias entre las plataformas de software libre y las comerciales.

Tabla 1. Comparación entre software propietario y software libre

Característica	Plataforma de software libre	Plataforma con licencia comercial
Ideología	Se basa en el conocimiento como construcción y pertenencia común.	Se basa en que el conocimiento es de pertenencia privada
Objetivo	Cooperación continua	Utilidad económica
Perfil del usuario	Creador o productor	Consumidor
Acceso al código fuente	Permitido	No permitido
Corrección de errores del software realizadas por el usuario	Permitido	No permitido
Duplicación del software	Permitido	No permitido
Modificaciones del usuario	Permitido	Imposible
Actualización	Gratuito y accesible en Internet	Debe comprarse o pagarse la licencia
Virus y gusanos	Poco usuales	Usuales

Fuente: (SCOPEO, 2011)

2.4.4. Selección de un Sistema de Gestión de Aprendizaje

La elección de una plataforma virtual es un proceso que se lleva a cabo en función de las herramientas y servicios que este proporciona, de modo que se procure construir

conocimientos mediante la comunicación y el apoyo entre los participantes (Belloch, 2012). Para ello se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- Belloch (2012) menciona las características técnicas:

El tipo de licencia puede ser propietaria, gratuita o de código abierto.

Debe permitir el soporte de varios idiomas.

Debe haber suficiente información acerca de la plataforma como manuales que brinden soporte.

La plataforma debe disponer de una comunidad de asesores para la solución de inquietudes.

- Belloch (2012) también especifica las características pedagógicas:

Debe facilitar la comunicación e interacción entre los participantes.

La plataforma debe permitir las funciones de gestión.

Exposición de contenidos

Debe permitir la creación y utilización de actividades interactivas y colaborativas.

Debe permitir realizar el monitoreo de la evolución de los estudiantes

También es indispensable que existan actividades de evaluación.

2.5. Metodología PACIE

2.5.1. Definición

Camacho (Citado por Flores y Bravo, 2012) define a PACIE (Presencia Alcance Capacitación Interacción E-Learning) como una metodología de diseño de espacios virtuales de aprendizaje y formación en línea que se enfoca en el uso de las herramientas virtuales para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje, tomando como aspectos primordiales la motivación y el apoyo grupal.

La metodología PACIE fue creada por el Ing. Pedro Camacho, director general de la Fundación para la Actualización Tecnológica de Latinoamérica (FATLA), el cual establece que PACIE es el resultado de las iniciales de cada uno de las fases consecutivas en las que se fundamenta esta metodología: Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y e-learning (Flores y Bravo, 2012).

2.5.2. Características

De acuerdo con Flores y Bravo (2012), el autor de la metodología PACIE determina las siguientes características:

- Considera como elementos esenciales la motivación, el apoyo mutuo en ambientes agradables ante la cantidad de contenidos y el individualismo.
- Integra la comunicación y la exposición de la materia, consolidando el análisis y la criticidad de la información para cimentar conocimientos a través de la interacción y la transferencia bidireccional de experiencias.
- Sobrepasa la idea de informar, enseñar y crear; mediante PACIE se alcanzan ambientes creativos y se comparte conocimientos.

2.5.3. Funciones en un Entorno Virtual de Aprendizaje

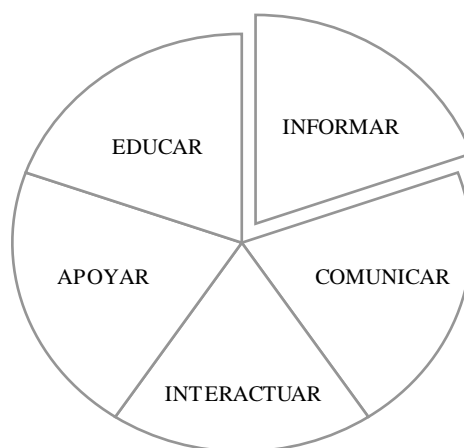


Figura 2. Esquema de las funciones de un Entorno Virtual de Aprendizaje
Fuente: Elaborado por Ramírez Ana.

Montoya (2016) y Proaño (2012) coinciden en que las funciones de PACIE son:

2.5.3.1. Informar

Es proporcionar información acerca del curso, hay que dejar claro que tal información no requiere respuesta, es decir que es unidireccional, se podría mencionar como ejemplo: la publicación de actividades en el plan de estudio, la presentación de calendarios académicos, entre otros.

2.5.3.2. Comunicar

A través de esta función, se introducen recursos buscando una respuesta o reacción, pero tal respuesta no se evidencia dentro del espacio virtual, sino que es un proceso externo, se podrían nombrar algunos ejemplos como: propiciar tareas grupales o presenciales, tratar los avances de los temas de los contenidos, entre otros.

2.5.3.3. Interactuar

Permite a los participantes compartir ideas y conocimientos a través de la participación en actividades como talleres, foros y chats.

2.5.3.4. Apoyar

Esta función, además de buscar la interacción, induce a los estudiantes a apoyarse entre sí para facilitar el proceso de formación, a esto se le denomina aprendizaje colaborativo.

2.5.3.5. Educar

Es generar conocimientos y experiencias, en las que se integran la información, la comunicación, la interacción y el apoyo recíproco para transformarse en individuos útiles a la sociedad.

2.5.4. Fases de la metodología PACIE

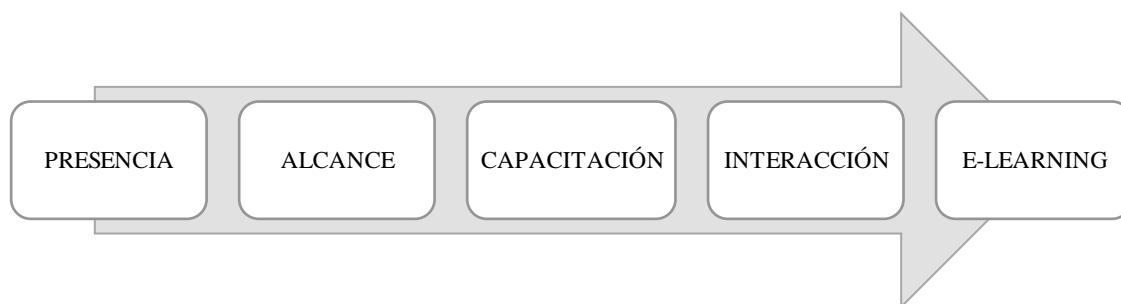


Figura 3. Fases de la metodología PACIE
Fuente: Elaborado por Ramírez Ana.

2.5.4.1. *Presencia*

Esta fase busca persuadir a los estudiantes para que ingresen al espacio virtual mediante herramientas que atraigan su atención como: recursos multimedia, la imagen corporativa de la organización, presentación de recursos y actividades, diferente tipo de letra y color en la información que se considera importante, mantener las imágenes del mismo tamaño, conservar el mismo tipo de texto, entre otros (Flores y Bravo, 2012).

2.5.4.2. *Alcance*

En esta fase se establecen objetivos claros de lo que se desea conseguir con los estudiantes (Montoya, 2016).

El inconveniente que presentan los espacios virtuales es el manejo y la organización de la información, resulta difícil saber qué hacer con ella o como emplearla para interesar y promover el aprendizaje en los estudiantes (Flores y Bravo, 2012).

El Alcance se divide en académico, experimental y tutorial:

Alcance académico

Busca persuadir al estudiante a que los contenidos dentro del entorno virtual le pueden ser de utilidad, hay que considerar que debe haber secuencia y relación en los contenidos expuestos y finalmente se debe tomar en cuenta que el tiempo invertido por los estudiantes y tutor en las actividades sea el adecuado (Montoya, 2016).

Alcance experimental

Se sustenta en dos aspectos: experiencias y destrezas. Dentro del entorno virtual hay que definir las experiencias que van a adquirir los estudiantes, tomando en cuenta el beneficio que pueden obtener con ellas. Con respecto a las destrezas, se debe promover su desarrollo en concordancia con los objetivos de aprendizaje propuestos (Montoya, 2016).

Alcance tutorial

Hay que generar las actividades y recursos con las que el docente guía a sus estudiantes, tomando en cuenta la comunicación, la interacción, la motivación y el tiempo requerido para realizar la tutoría y la administración del entorno (Proaño, 2012).

2.5.4.3. Capacitación

En esta fase se debe promover e incentivar el autoaprendizaje del estudiante a través del espacio virtual (Flores y Bravo, 2012). Esta fase se enfoca en el esfuerzo que realiza el docente para explotar el potencial de los estudiantes y difundir en ellos la motivación por aprender (Acosta, 2012).

Hidalgo (Citado por Flores y Bravo, 2012) manifiesta que este es un periodo en el que el profesor estimula el trabajo en equipo, que los estudiantes se esfuercen, perciban y experimenten el aprendizaje. Para esto, al docente le es indispensable el dominio de ciertas aptitudes, de cuya aplicación depende el éxito del aprendizaje; una de ellas es la elección de una metodología, modelo y técnicas que le permitan descubrir y explotar las habilidades y destrezas del estudiante; otra es el dominio de la asignatura o materia que debe ser actualizada, útil y pragmática; finalmente, la creación de actividades, la utilización de recursos y herramientas adecuados para el campo virtual (Proaño, 2012).

2.5.4.4. Interacción

Es muy importante, ya que en ella germina y se fortalece el compañerismo y la amistad, vínculos que conllevan a la creación de espacios de participación, comunicación, colaboración y motivación, generándose un ambiente cálido para aprender, permitiéndoles volverse protagonistas en la construcción de conocimientos (Flores y Bravo, 2012).

Camacho (Citado Flores y Bravo, 2012) señala que en esta etapa se da relevancia a las actividades de socialización, interacción, intercambio de opiniones, ideas y conocimientos.

2.5.4.5. E-learning

Busca facilitar el proceso de aprendizaje mediante el manejo de herramientas tecnológicas con la finalidad de proporcionar una formación que implique investigación, retroalimentación y generación de conocimientos mientras existe una continua interacción. Además, se debe fomentar la participación de todos los integrantes en la solución de problemas y realización de tareas, generando un entorno en el cual se estimule la investigación (Dávila, 2013).

La enseñanza con e-learning

E-learning ha conseguido transformar la educación mediante la utilización de la tecnología, se ha dejado atrás el aprendizaje tradicional, ahora se utilizan las herramientas multimedia, documentos digitales y otros medios virtuales más interesantes que contribuyen a un mejor aprendizaje (Acosta, 2012).

El aprender haciendo, permite apoderarse del conocimiento, esto significa que se emplea la información recibida para construir respuestas y solucionar problemas a través

del aprendizaje colaborativo en discusiones, opiniones y análisis generados en foros, chats y otras actividades (Acosta, 2012).

2.5.5. Estructura de un EVA según la metodología PACIE

La metodología PACIE divide al entorno virtual de aprendizaje en tres bloques: el bloque cero o PACIE, el bloque académico y el bloque de cierre; con el fin de organizar los procesos administrativos, operativos y de aprendizaje (Acosta, 2012).

Tabla 2. Estructura de un Entorno Virtual de Aprendizaje según PACIE

Bloque Cero o PACIE	Bloque Académico	Bloque de Cierre
Sección de Información	Sección de Exposición	Sección de Negociación
Sección de Comunicación	Sección de Rebote	Sección de Retroalimentación
Sección de Interacción	Sección de Construcción	
	Sección de Comprobación	

Fuente: (Proaño, 2012, p. 90)

2.5.5.1. Bloque Cero o PACIE

Según Oñate (Citado por Acosta, 2012), este bloque es imprescindible dentro de este proceso metodológico, transformándose en el eje de la interacción en el interior de un entorno virtual y el inicio del conocimiento colaborativo producido por una experiencia común.

De acuerdo con Oñate (Citado por Acosta, 2012), este primer bloque se subdivide en tres secciones:

2.5.5.1.1. Sección de información

Dentro de esta sección se presenta información general sobre la asignatura, sus objetivos y metas, sobre el proceso de evaluación que se lleva a cabo, una guía para

conocer cada espacio del entorno virtual e información acerca del docente que dirige el curso.

2.5.5.1.2. Sección de comunicación

En esta sección el docente dispone de un espacio que le permite realizar la publicación de avisos importantes como especificaciones de tareas y actividades, establecimiento de fechas de evaluaciones, envío de trabajos, publicación de eventos académicos, entre otros.

2.5.5.1.3. Sección de interacción

Es la sección más importante del Entorno Virtual de Aprendizaje ya que permite a los estudiantes conocerse y generar lazos de compañerismo y amistad y a través de ellos crear un ambiente que los motive a participar y colaborar dentro del grupo.

2.5.5.2. Bloque Académico

De acuerdo con Oñate (Citado por Acosta, 2012), en este bloque se encuentran los contenidos y actividades de la asignatura, este proceso está establecido de forma que se capte la atención del estudiante para que lea e interiorice tal información, la analice y la discuta con sus compañeros.

Oñate (Citado por Acosta, 2012), manifiesta que el bloque Académico se subdivide en cuatro secciones:

2.5.5.2.1. Sección de exposición

Abarca los contenidos de la materia que el estudiante debe conocer, la información expuesta debe ser de distintos tipos como videos, documentos, enlaces, entre otros, para atraer su atención y evitar que el proceso de aprendizaje se vuelva tedioso.

2.5.5.2.2. Sección de rebote

En este espacio se realizan actividades de crítica, análisis y debate como foros, consultas, wikis y otros acerca de la información mostrada en la sección de exposición donde se plantan las posibles soluciones a una incógnita; para que el estudiante este apto para participar en este tipo de actividades tiene que haber asimilado ese conocimiento, caso contrario debe retornar a la sección de exposición hasta que esté preparado.

2.5.5.2.3. Sección de construcción

En esta sección se genera un foro donde el estudiante debe elegir una postura o solución y sustentarla mediante el análisis y criterio y junto a sus compañeros encontrar la verdadera respuesta, lo que se llama el aprendizaje cooperativo. Los estudiantes apoyados entre sí deben encontrar la solución.

2.5.5.2.4. Sección de comprobación

En este apartado se encuentran las actividades y recursos que permiten al docente evaluar el aprendizaje de los estudiantes donde deben demostrar que asimilaron y comprendieron los temas tratados a través de la entrega de tareas, exámenes y otros.

2.5.5.3. Bloque de Cierre

Permite conocer a los integrantes los errores y los aciertos efectuados durante el transcurso de la asignatura, con el fin de tomar los correctivos necesarios en el futuro. Al mismo tiempo que se conoce la opinión de los estudiantes acerca de la estructura, los contenidos del curso y el desempeño del tutor (Proaño, 2012).

Asimismo, todas las actividades y procesos que hayan quedado pendientes y cualquier negociación acerca de las evaluaciones, se deben finiquitar en este bloque (Acosta, 2012).

2.5.5.3.1. Sección de negociación

Permite dar a conocer y resolver aspectos que influyeron en el desempeño y aprendizaje en el transcurso de la asignatura (Orquera, 2012).

Además, se deben señalar y analizar las actividades, tareas, habilidades y destrezas que no se consiguieron para poder negociar un acuerdo entre el docente y los estudiantes (Proaño, 2012).

Por ejemplo, si un estudiante no envió sus trabajos oportunamente, se siente inconforme con una calificación o quiere mejorar alguna tarea, negocia con el profesor la entrega de trabajos, con el propósito de lograr sus objetivos de aprendizaje (Orquera, 2012).

2.5.5.3.2. Sección de retroalimentación

Permite evaluar los aspectos de la asignatura formalmente a través de una encuesta y/o consulta que deben ser respondidas obligatoriamente por los estudiantes, estas podrían direccionarse al cumplimiento de expectativas referentes al curso, a la satisfacción con los nuevos conocimientos adquiridos, a la guía del docente, al apoyo de los compañeros, a la interacción entre los participantes, entre otros. Estas actividades permiten al tutor ir puliendo paulatinamente los componentes de cada sección dentro del curso y mejorar su desempeño (Orquera, 2012).

3. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Los contenidos del Entorno Virtual de Aprendizaje están basados en los Trabajos de Grado desarrollados en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) que conforman el Proyecto de Cloud Computing, los cuales son la referencia para crear los recursos y las actividades del campo virtual.

A continuación se menciona a cada uno de ellos y la denominación que se ha adoptado para abreviar cada tema:

Tabla 3. Proyectos de Cloud Computing desarrollados en la Universidad Técnica del Norte

Tema del proyecto	Denominación
1. “Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte” (Narváez, 2016).	ICD
2. “Diseño de un cloud privado para ofrecer infraestructura como servicio de máquinas virtuales, utilizando la plataforma Openstack para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte” (Solano, 2017).	ICPOS
3. “Implementación de un cloud privado para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de comunicación de la materia de sistemas operativos mediante la utilización de software a través de la nube” (Espinoza, 2018).	ICPON
4. “Diseño de la Infraestructura de Cloud Privado bajo la plataforma Eucalyptus en la Facultad de Ingeniería en Ciencias aplicadas de la Universidad Técnica del Norte” (Sigcha, 2016).	ICPEU
5. “Diseño de telefonía IP a través del Cloud Computing bajo una plataforma de software libre GNU/LINUX para la Universidad Técnica del Norte” (Ruiz, 2016).	DTIPN
6. “Comunicaciones Unificadas en la nube para la Universidad Técnica del Norte” (Navarrete, 2016).	CUN

Fuente: Elaborado por Ramírez Ana

3.1. ICD

Se enfoca en el diseño de la infraestructura de un Centro de Datos para albergar los equipos tecnológicos de la Facultad con niveles de seguridad confiables y condiciones ambientales equilibradas. Esta área técnica se clasifica en cuatro subsistemas: Infraestructura, Eléctrico, Mecánico y Telecomunicaciones, siguiendo los requerimientos y recomendaciones del estándar TIA 942 (Narváez, 2016).

Los proyectos de investigación sobre Cloud Computing mencionados en este capítulo son desarrollados haciendo uso de este Centro de Datos, el cual ofrece las características de infraestructura necesarias para su despliegue.

Los temas mencionados en Narváez (2016) son:

- Definición Centro de Datos
- Características
- Estudio de la Norma ANSI/TIA/EIA 942
- Clasificación de TIERS
- Subsistemas del Centro de Datos

3.2. ICPOS

Abarca el diseño, configuración e instalación de un Cloud privado basado en la plataforma de software libre Openstack para proporcionar máquinas virtuales a los estudiantes de la asignatura de Sistemas Operativos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, a las que pueden acceder a través de una conexión de Internet (Solano, 2017).

Varios de los temas detallados en Solano (2017) son:

- Introducción a Openstack
- Definición
- Componentes de Openstack
- Arquitectura de Openstack

3.3. ICPON

Está centrado en ofrecer el servicio de Infraestructura mediante un Cloud privado bajo la plataforma de software libre OpenNebula para que los estudiantes de la materia de Sistemas Operativos accedan a los recursos informáticos a través de Internet, donde se les permite la creación de máquinas virtuales y ejecución de sistemas operativos desde cualquier ordenador con conexión a Internet (Espinoza, 2018).

Los temas mencionados en Espinoza (2018) son:

- Definición de OpenNebula
- Características
- Arquitectura del sistema
- Subsistemas

3.4. ICPEU

Comprende el diseño e implementación de un Cloud privado ofrecido como Servicio de Infraestructura bajo la plataforma de software libre Eucalyptus destinada a la utilización de aplicaciones académicas con varios Sistemas Operativos para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (Sigcha, 2016).

Los temas tratados en Sigcha (2016) son:

- Introducción a Eucalyptus
- Características
- Infraestructura
- Requerimientos de Eucalyptus
- Modos de red

3.5. DTIPN

Establece una solución para proporcionar el servicio de telefonía IP a través de la nube en la Universidad Técnica del Norte, utilizando el estándar internacional IEEE 29148 para determinar la plataforma Cloud y el software de telefonía IP adecuados para funcionar conjuntamente, que son OpenNebula y Elastix respectivamente (Ruiz, 2016).

Este proyecto está considerado como una aplicación de la plataforma OpenNebula, el mismo que será tomado en cuenta dentro de los casos prácticos de las unidades del Entorno Virtual de Aprendizaje.

3.6. CUN

Abarca el diseño de un sistema de comunicaciones unificadas bajo software libre en la Universidad técnica del Norte a través del cloud, de acuerdo a su infraestructura de red y requerimientos. Para lo que se ha elegido la plataforma de comunicaciones unificadas Elastix y la plataforma cloud Openstack (Navarrete, 2016).

Este proyecto está considerado como una aplicación de la plataforma Openstack, el mismo que será tomado en cuenta dentro de los casos prácticos de las unidades del Entorno Virtual de Aprendizaje.

4. DISEÑO DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE “UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE - CLOUD COMPUTING”

4.1. Introducción

Para realizar el diseño del EVA se han considerado tres aspectos preliminares que son los ejes fundamentales de este proyecto:

- *Los Contenidos:* Es la información recopilada del Capítulo 3 de este documento que además es complementada con fuentes de información basadas en investigación propia, analizada y transformada en recursos virtuales y actividades académicas dentro del proceso de aprendizaje. Los contenidos a tratar en el EVA abarcan conocimientos sobre Centros de Datos y plataformas de Infraestructura Cloud: Openstack, OpenNebula y Eucalyptus.
- *El Sistema de Gestión:* Es la plataforma que permite la creación y administración del EVA, esta herramienta debe ser seleccionada considerando los criterios de características técnicas y pedagógicas mencionadas en el apartado 2.4.4 de este documento.
- *La Metodología de aprendizaje:* Que permite utilizar las herramientas virtuales como soporte para el proceso de formación educativa. PACIE integra las TIC en el proceso de aprendizaje para fortalecer la formación académica, considerando como piezas fundamentales la motivación, la interacción y el compañerismo (Flores y Bravo, 2012).

Además, se ha tomado como referencia la estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje del Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador que también se basa en la metodología PACIE y utiliza la plataforma Moodle en su Programa de Capacitación Virtual (Ministerio de Economía y Finanzas, 2015).

4.2. Selección del Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)

A partir de varias fuentes se ha recolectado información de los LMS más utilizados:

- De acuerdo con Clarenc et al. (2013), los LMS más usados son: ATutor, Blackboard, Claroline, Dokeos, dotLRN, eCollege, e-ducative, Fronter, ILIAS, Moodle, Sakai.
- Según Tsantes (2018), entre los LMS más aceptados, constan los siguientes: Edmodo, Moodle, Blackboard, SAP SuccessFactors, SkillSoft.
- Por otro lado, Fernández y Rivero (2014) mencionan que los más empleados son: “Moodle, Claroline, Dokeos, Sakai, Ilias, Atutor” (Sección Desarrollo, párr. 23).
- Además, en SCOPEO (2011) se manifiesta que los más conocidos son: Claroline, Dokeos, dotLRN, ILIAS, Moodle, Sakai.
- Finalmente, un estudio de la Universidad Internacional de Valencia (2018) revela que los más destacados son: Blackboard, Dokeos, Moodle, Sakai.

A continuación se presenta una tabla que resume los LMS más recurrentes de un total de cinco fuentes consultadas, donde la última columna indica el número de recurrencias (#r) sobre el total de fuentes consultadas (T=5):

Tabla 4. Sistemas de Gestión de Aprendizaje más utilizados

LMS	SCOPEO, 2011	Clarenc et al., 2013	Fernández y Rivero, 2014	Tsantes, 2018	Universidad Internacional de Valencia, 2018	#r T
ATutor		√	√			2 5
Blackboard		√		√	√	3 5
Claroline	√	√	√			3 5
Dokeos	√	√	√		√	4 5
dotLRN	√	√				2 5
ILIAS	√	√	√			3 5
Moodle	√	√	√	√	√	5 5
Sakai	√	√	√		√	4 5

Fuentes: Adaptado de (Clarenc et al., 2013); (Fernández y Rivero, 2014); (SCOPEO, 2011); (Tsantes, 2018); (Universidad Internacional de Valencia, 2018). Elaborado por Ramírez Ana.

Al observar la tabla anterior, se puede determinar que los LMS más utilizados son Dokeos, Moodle y Sakai, los cuales se analizan a continuación:

4.2.1. Dokeos



Figura 4. Logo de la plataforma Dokeos

Fuente: Clarenc, C., Castro, S., López de Lenz, C., Moreno, M., Tosco, N. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. (p. 62).

Plataforma de código abierto bajo Licencia Pública General (GPL) considerada como una herramienta de aprendizaje, gestión y distribución de contenidos, recomendable para usuarios con conocimientos básicos de computación (Clarenc et al., 2013).

Características

Clarenc et al. (2013) puntualizan las siguientes:

- Permite el empaquetamiento de contenidos.
- Creación de documentos a partir de plantillas.
- Herramientas de interacción disponibles como chats, foros, entre otros.
- Incorpora videoconferencias.
- Permite crear anuncios, agendas, blogs, glosarios, encuestas, evaluaciones.

Ventajas y desventajas

A continuación se mencionan las principales:

Tabla 5. Ventajas y desventajas de la plataforma Dokeos

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Cuenta con una interfaz intuitiva y amigable con el usuario - Permite el acceso y adaptaciones al código fuente - Dispone de diversas herramientas y actividades - Facilita la creación de actividades interactivas - Soporta varios idiomas 	<ul style="list-style-type: none"> - No dispone de herramientas de búsqueda. - La documentación existente para administradores se encuentra únicamente en inglés, para usuarios no hay disponible. - El manejo de la amplia variedad de herramientas puede llevar demasiado tiempo. - Para poder encontrar el menú se debe volver a la pantalla de inicio

Fuente: (Clarenc et al., 2013)

4.2.2. Moodle



Figura 5. Logo de la plataforma Moodle

Fuente: Clarenc, C., Castro, S., López de Lenz, C., Moreno, M., Tosco, N. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. (p. 72).

Significa *Modular Object Oriented Dynamic Learning Enviromennt - Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos* (Peña, 2015). Es una plataforma de software libre que permite crear diseñar y administrar espacios virtuales de aprendizaje personalizados útiles para estudiantes y docentes (MoodleDocs, 2018a).

Características

De acuerdo con Clarenc et al. (2013), son las siguientes:

- Promueve la construcción del aprendizaje en estudiantes y docentes mediante la colaboración.
- Muchas personas pertenecen a esta gran comunidad que se incrementa continuamente.
- Cuenta con una gran variedad de actividades y herramientas que pueden adaptarse a los requerimientos del curso.
- Brinda apoyo a los docentes para orientar a los estudiantes.

Ventajas y desventajas

A continuación se mencionan las más importantes:

Tabla 6. Ventajas y desventajas de la plataforma Moodle

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - El docente puede realizar el anuncio de eventos y actividades como tareas y evaluaciones y publicación de resultados. - El docente tiene el control de los contenidos del curso y puede establecer plazos de entrega de trabajos y tareas. - Dispone de encuestas para evaluar el desempeño del docente y el conocimiento de los estudiantes. - El administrador puede personalizar el diseño gráfico del entorno mediante la utilización de plantillas, elección de colores y tipos de letra. - Permite variedad de formatos de contenidos como texto, audio, video, entre otros. - El docente es un usuario privilegiado que tiene acceso a herramientas que un usuario sin privilegios (estudiante) no tendría. - Disponible en diferentes idiomas. - El estudiante puede conocer los resultados inmediatos de las evaluaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza muchos recursos de la red ocasionando mayor retardo en la creación de actividades y en la administración del entorno debido a la estructura de navegación. - Se debe tener cuidado en la configuración de un servidor con gran cantidad de usuarios ya que puede afectar el desempeño del sistema. - Las políticas de seguridad, la infraestructura tecnológica y el sitio donde se encuentra alojada la instalación de la plataforma influyen en la seguridad del sistema.

Fuente: (Clarenc et al., 2013)

4.2.3. Sakai



Figura 6. Logo de la plataforma Sakai

Fuente: Clarenc, C., Castro, S., López de Lenz, C., Moreno, M., Tosco, N. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. (p. 78).

Es una plataforma de código abierto, desarrollada en Java, que incorpora las funcionalidades de un ambiente virtual de aprendizaje en un portal académico, está respaldada por diversas universidades a nivel mundial e impulsa la creación de entornos de interacción y apoyo entre los usuarios (Clarenc et al., 2013).

Características

Clarenc et al. (2013) especifica las siguientes:

- Sistema robusto de instalación y administración sencillas.
- Hace una especial distinción en la creación de material de aprendizaje realizado por los estudiantes.
- Permite generar reportes en formato pdf.
- Soporta gran cantidad de usuarios, útil para grandes instituciones educativas.
- Disponible en dos versiones: CLE desarrollado para instituciones educativas (roles profesor - estudiante) y OAE indicado para entornos colaborativos (roles iguales).
- Clasifica las funcionalidades en cuatro categorías: herramientas de apoyo, herramientas de aprendizaje, herramientas administrativas y herramientas de portafolios.

Ventajas y desventajas

A continuación se mencionan las principales:

Tabla 7. Ventajas y desventajas de la plataforma Sakai

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona interoperabilidad con otros sistemas. - Permite modificaciones del código, al ser una plataforma Open Source. - Se adapta para ser utilizada en el ambiente e-learning y b-Learning. - Dispone de una herramienta de Audioconferencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al estar desarrollado en Java, se requiere su instalación en los ordenadores de los usuarios. - La documentación existente se encuentra desorganizada. - La visualización del perfil de otros usuarios debe mejorarse. - El desarrollo en la plataforma es bastante complejo, por tal razón la comunidad de desarrolladores es muy reducida.

Fuente: (Clarenc et al., 2013)

En la siguiente tabla se realiza un análisis comparativo de las tres plataformas más utilizadas:

Tabla 8. Comparación entre Dokeos, Sakai y Moodle

	Dokeos	Sakai	Moodle
Tipo de plataforma	Software libre	Software libre	Software libre
Sistema operativo	Multiplataforma	Multiplataforma	Multiplataforma
Finalidad de su creación	Colaboración entre usuarios.	Integrar las funcionalidades de e-learning en un portal académico.	Construcción del aprendizaje mediante la colaboración.
Tipo de usuario	Creador y colaborador	Creador y colaborador	Creador y colaborador

Acceso y modificación del código fuente	Sí es permitido	Sí es permitido	Sí es permitido
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de comunicación y seguimiento de la evolución de los estudiantes mediante la consulta de las estadísticas. - Interfaz amigable e intuitivo con apariencia profesional y atractiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas que permiten la interacción y la colaboración entre los participantes. - Plataforma amigable e intuitiva. 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilita la comunicación a través de varias actividades y permite el seguimiento de la evolución de los estudiantes. - Interfaz amigable e intuitivo.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No dispone de herramientas de búsqueda, además para poder disponer del menú hay que regresar página de inicio. - La documentación existente para administradores se encuentra únicamente en inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere la instalación de Java en los ordenadores de los usuarios. - La documentación existente es desorganizada. - Existe una pequeña comunidad de desarrolladores debido a su complejidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura de navegación hace que se utilicen muchos recursos de la red ocasionando retardos. - Gran cantidad de usuarios puede afectar el desempeño del sistema.






Fuentes: (Clarenc et al., 2013); (Manejo de TIC, 2015); (Maza, V, 2013); (Folgueira, 2014)

Se puede concluir que el LMS seleccionado es *Moodle* por todas las características y beneficios que presenta ante las demás plataformas.

4.3. Recursos de Moodle

La siguiente tabla describe los recursos proporcionados por Moodle, a través de los cuales se presenta el material de estudio a los estudiantes.

Tabla 9. Recursos de Moodle utilizados en el diseño del EVA









Icono	Recurso	Descripción
	Etiqueta	Permite introducir texto, imágenes y elementos multimedia, utilizada para mejorar la estética del entorno.
	Archivo	Módulo para presentación de contenidos informativos (docx, pptx, xls, txt, etc), para poder abrirlo debe estar instalado el software apropiado en el ordenador utilizado.
	Página	Permite mostrar texto, imágenes, elementos multimedia y enlaces web.
	URL	Recurso para proporcionar un enlace de Internet hacia un sitio web como material informativo.
	Libro	Herramienta para insertar información como texto, imágenes, contenido multimedia y enlaces web, es apropiada para mostrar grandes volúmenes de información con múltiples páginas y varios capítulos.

Fuente: (MoodleDocs, 2018c). Imágenes extraídas de la plataforma Moodle. Elaborado por Ramírez Ana.

4.4. Actividades de Moodle

La tabla mostrada a continuación, indica diferentes actividades disponibles en la plataforma Moodle que se pueden proponer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Tabla 10. Actividades de Moodle utilizados en el diseño del EVA

Icono	Actividad	Descripción
	Glosario	Permite compartir: texto, imágenes, elementos multimedia y archivos complementarios.
	Consulta	Pregunta de selección múltiple a la que los estudiantes deben responder, donde pueden o no ser publicados los resultados con los nombres de los participantes o de forma anónima.
	Tarea	Envío de contenido digital por parte de los estudiantes que es revisado y calificado por el docente, tal valoración es registrada manualmente al libro de calificaciones.
	Lección	Actividad para mostrar contenidos e incluir preguntas (selección múltiple, respuesta corta, emparejamiento), puede ser calificada y registrada en el libro de calificaciones.
	Paquete SCORM	Utilizado para incrustar paquetes SCORM como archivos comprimidos zip, que pueden incorporar preguntas calificables que se registran en el libro de calificaciones.
	Foro	Permite a los integrantes del curso participar en conversaciones y debates de forma asíncrona.
	Cuestionario	Actividad de evaluación en la que se plantean diferentes tipos de preguntas (emparejamiento, opción múltiple, respuesta corta, verdadero/falso), que debe responder el estudiante y al finalizar la calificación se guarda en el libro de calificaciones.
	Juegos	Extraídos de los glosarios, son de varios tipos: ahorcado, imagen oculta, sopa de letras, crucigrama, serpientes y escaleras, el puntaje obtenido se guarda en el libro de calificaciones.

Fuente: (MoodleDocs, 2018b). Imágenes extraídas de la plataforma Moodle. Elaborado por Ramírez Ana.

4.5. Programas externos a Moodle

Permiten la incorporación de otras actividades a la plataforma Moodle, a continuación se describen las utilizadas en el presente proyecto:

4.5.1. Hot Potatoes

Es un programa de distribución libre (freeware) orientado a la labor docente, utilizado para crear diferentes ejercicios interactivos que intentan impulsar el interés, motivación y aprendizaje de los estudiantes (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2014).

A continuación se puede apreciar la pantalla principal de Hot Potatoes.



Figura 7. Ventana de inicio del programa Hot Potatoes
Fuente: Imagen extraída del programa Hot Potatoes.

Conforme menciona la Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía (2014), Hot Potatoes cuenta con las siguientes herramientas llamadas patatas:

- **JQuiz:** Permite crear cuatro tipos de preguntas: respuestas múltiples (Se puede elegir una sola respuesta correcta), respuestas cortas (Se debe escribir la respuesta correcta), preguntas híbridas (En caso de escribir una respuesta incorrecta, se permite elegir la correcta de una lista de opciones), preguntas de multiselección (Se puede elegir más de una respuesta correcta).
- **JCloze:** Permite generar ejercicios para rellenar espacios con las palabras correctas.
- **JMatch:** Soporta la elaboración de preguntas de emparejamiento.
- **JMix:** Permite crear actividades para ordenar las palabras de una frase.

- **JCross:** Utilizada para la elaboración de crucigramas.
- **Masher:** Usada para enlazar varios ejercicios de forma que se puedan crear varias unidades con diferentes preguntas.

4.5.2. Ardora

Es un software gratuito dirigido al sector educativo, empleado para la creación de diferentes actividades y contenidos web con la finalidad de promover la interacción y la colaboración entre los involucrados (Bouzán, 2014).

Ardora dispone de varias de herramientas, entre ellas se pueden mencionar:

Tabla 11. Principales actividades de Ardora

Clasificación	Actividad	Descripción
Actividades con gráfico	Álbum	Relacionar imágenes con los términos correspondientes.
	Panel gráfico	Identificar los elementos de una imagen.
	Puzzle	Armar una imagen partiendo de varias piezas desordenadas.
	Colorear según leyenda	Dar un color determinado a cada porción de una imagen en función de un enunciado.
Juegos de palabras	Sopa de letras	Encontrar los términos requeridos dentro de una matriz llena de letras.
	Crucigrama	Escribir el término correspondiente a cada pista proporcionada dentro de varios casilleros horizontales o verticales.
	Ahorcado	Descifrar el término requerido letra a letra antes de ser ahorcado por los fallos.
	Damero	Descubrir un término a partir de su definición.
	Construye palabras	Ordenar las letras de un término a partir de una definición.
Actividades para completar	Palabras con sílabas	Completar la palabra solicitada con la sílaba correcta de acuerdo a la imagen mostrada.
	Texto	Completar un párrafo con las palabras correctas.
	Tablas	Completar una tabla rellenando las celdas vacías.
	Palabras	Emparejar los términos de una columna con los de otra.

Ejercicios para relacionar	Frases – imágenes	Relacionar los términos con las imágenes correspondientes.
	Juego de memoria	Tabla con información oculta que hay que ir destapando hasta pulsar consecutivamente dos elementos que hagan pareja.
Actividades para ordenar	Frases	Ordenar las palabras para formar una frase u oración.
	Párrafos	Ordenar ascendente o descendentemente los ítems de una lista.
	Imágenes	Ordenar secuencialmente varias imágenes.
Ejercicios para seleccionar	Palabras párrafo	Elegir varias palabras de un párrafo de acuerdo a un requerimiento.
	Palabras corregir	Seleccionar y corregir las palabras incorrectas de un párrafo.
	Laberinto	Elegir las celdas que cumplan con un determinado requerimiento y siguiendo una secuencia.
	Puntos de una imagen	Escoger varias regiones de una imagen según el requerimiento.
	Imágenes /sonido	Elegir imágenes o sonidos determinados de un bloque de acuerdo a lo solicitado.

Fuente: Adaptado de (Bouzán, 2014). Elaborado por Ramírez Ana.

4.6. Estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje

4.6.1. Fases del EVA de acuerdo a la metodología PACIE

Basándose en el estudio y análisis documental, se contemplan las cinco fases del EVA a diseñar:

4.6.1.1. Presencia

Fase en la que se desarrolla la imagen corporativa del EVA y un aspecto visual amigable para los usuarios, tomando en consideración: (i) El empleo de elementos multimedia, (ii) Resaltar la información de relevancia, (iii) Mantener la uniformidad en el tipo de letra, colores de fondo y tamaño de las imágenes. Todo esto con el fin de promover la navegación y la participación de los usuarios dentro del sitio (Flores y Bravo, 2012). La Figura 8 muestra una captura de pantalla del diseño de la portada del EVA.

El aspecto visual tiene las siguientes características:

- Tema o plantilla de la plataforma Moodle: Essential
- Tipo de letra: "Verdana" (Default)
- Color de letra principal: Hex #1d6b82 (RGB: 29,107,130)
- Color de letra secundaria: Hex #808080 (RGB 128,128,128)
- Color de barras de la plantilla: Hex #30add1 (RGB: 48,173,209)

CC-UTN Español - Internacional (es) Mis cursos Ana Cristina Reces sociales

Instalaciones UTN: Entrada principal, edificio central
 Dirección: Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdova, Ibarra, Ecuador.

Reciba una cordial bienvenida e Invitación a formar parte del Entorno Virtual de Aprendizaje de Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación (CIERCOM) de la Universidad Técnica del Norte (UTN), espacio que se ofrece con el fin de reforzar el aprendizaje y la Interacción de los estudiantes.

FINALIDAD DEL CURSO
 Conozca el propósito de este curso. [Propósito](#)

GUÍA PARA INICIAR
 Empezar con una Guía de Inicio. [Inicio](#)

CARTELERA EN LÍNEA
 Entérese de las noticias e información importante. [Noticias](#)

NAVEGACIÓN

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil

Cursos disponibles

- Cloud Computing

Figura 8 . Presencia del EVA

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

4.6.1.2. Alcance

En esta fase se establecen objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar con los estudiantes y se define un programa de estudios que abarca todos los temas a tratar en el curso (Montoya, 2016).

Basándose en la investigación y análisis de la documentación de los Trabajos de Grado del Proyecto de Cloud Computing implementado en CIERCOM, se han establecido cinco Unidades:

– ***Unidad I: Fundamentos básicos de Cloud Computing***

Se basa en el sílabo de la asignatura Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte.

Objetivo de aprendizaje

Definir los requerimientos computacionales del problema para poder seleccionar una arquitectura cloud adecuada.

Contenidos

- Definición, Características y Origen de Cloud Computing
- Modelos de servicios
- Modelos de despliegue
- Arquitectura de referencia
- Beneficios y desventajas de Cloud Computing
- Impacto de Cloud Computing

– ***Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942***

Objetivo de aprendizaje

Identificar los requerimientos de arquitectura, eléctricos, mecánicos y de comunicaciones para poder elegir el equipamiento tecnológico adecuado.

Contenidos

Apoyándose en el Trabajo de Grado denominado “*ICD*” de Narváez (2016) que se encuentra en el apartado 3.1 del este documento, se establecen los siguientes temas:

- Definición, características y servicios de un Centro de Datos
- Estudio de la Norma ANSI/TIA/EIA 942
- Clasificación de TIERS
- Subsistemas de un Centro de Datos.

– *Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack*

Objetivo de aprendizaje

Identificar los componentes principales que intervienen en un modelo de despliegue cloud bajo la plataforma Openstack.

Contenidos

De acuerdo con el Trabajo de Grado denominado “*ICPOS*” de Solano (2017) que se encuentra en el apartado 3.2 de este documento, se determinan los siguientes temas de estudio:

- Introducción a Openstack
- Definición
- Componentes de Openstack
- Arquitectura de Openstack
- Imágenes de las máquinas virtuales
- Instancias
- Almacenamiento en Openstack
- Unidad de Procesamiento Virtual
- Diseño de un cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA.

– ***Unidad IV: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula***

Objetivo de aprendizaje

Distinguir los componentes principales que integran un modelo de despliegue cloud utilizando la plataforma Opennebula.

Contenidos

Analizando el Trabajo de Grado denominado “*ICPON*” de Espinoza (2018) que se encuentra en el apartado 3.3 de este documento, se definen los temas:

- Definición y características de OpenNebula
- Arquitectura del sistema
- Subsistemas de OpenNebula
- Diseño de un cloud privado bajo la plataforma Opennebula en la FICA.

– ***Unidad V: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus***

Objetivo de aprendizaje

Identificar los componentes que forman parte de un modelo de despliegue cloud bajo la plataforma Eucalyptus.

Contenidos

Con referencia en el Trabajo de Grado denominado “*ICPEU*” de Sigcha (2016) que se encuentra en el apartado 3.4 de este documento, se especifican los siguientes temas a tratar:

- Introducción y características de Eucalyptus
- Infraestructura de Eucalyptus
- Requerimientos, modos de red e imágenes de Eucalyptus

4.6.1.3. Capacitación

Refleja el esfuerzo del docente para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

Esto se lleva a cabo mediante el proceso de diseño del EVA que consta de las siguientes etapas:

- a. Construir el material de estudio correspondiente a cada unidad del Programa, mediante la recolección, análisis y elección de fuentes de información adecuadas.
- b. Elaborar un borrador del diseño del EVA de acuerdo a los Recursos y Actividades disponibles en las plataformas Moodle, Hot Potatoes, Ardora y GoogleDocs y utilizando la información obtenida en la *Etap a*.
- c. Realizar modificaciones y mejoras que permitan determinar cuáles son los recursos adecuados para presentar la información y las actividades propuestas apropiadas.
- d. Analizar y elegir las configuraciones de los recursos y actividades siguiendo los lineamientos de motivación y apoyo entre los involucrados.
- e. Ir puliendo el diseño de acuerdo a los objetivos de aprendizaje trazados.
- f. Probar el correcto funcionamiento de las herramientas utilizadas con el fin de proporcionar un EVA que cumpla con los requerimientos establecidos.

La figura 9 muestra el diseño de los recursos y actividades correspondientes a la Unidad I. Este procedimiento debe realizarse para cada unidad del EVA.


Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing



Figura 9. Diseño de Unidad I del EVA.

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

4.6.1.4. Interacción

Es la fase principal de la metodología PACIE donde se seleccionan actividades que procuran la participación, comunicación y apoyo entre los integrantes con el fin de propiciar el aprendizaje colaborativo y la construcción de conocimientos (Flores y Bravo, 2012). En la Figura 9 se puede observar la creación de una de las actividades disponibles en la plataforma Moodle que propician la interacción: *Foro* ().

4.6.1.5. E-learning

Con esta fase se busca el uso de las herramientas tecnológicas en beneficio del aprendizaje, específicamente la evaluación retroalimentativa que es información proporcionada al estudiante sobre su desempeño (Dávila, 2013). Para esto se han generado varios tipos de actividades que después de que el estudiante las realiza, automáticamente se muestran las respuestas correctas e incorrectas y el puntaje obtenido. La Figura 10 presenta algunas de ellas generadas en la Unidad II.

Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

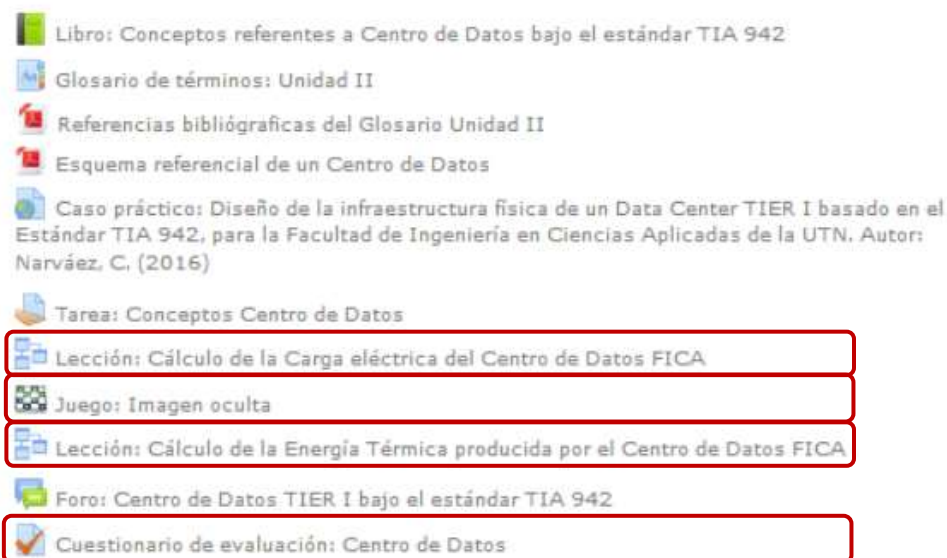


Figura 10. Actividades retroalimentativas de la Unidad II del EVA.

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

4.6.2. Bloques del EVA de acuerdo a la metodología PACIE

Oñate (Citado por Acosta, 2012) puntualiza que PACIE divide al Entorno Virtual en bloques con el fin de organizar los procesos administrativos, operativos y de aprendizaje, estos son: Bloque Cero o PACIE, Bloque Académico y Bloque de Cierre.

El siguiente organigrama muestra la estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje según PACIE, se lo divide en bloques y a la vez estos se subdividen en secciones que se detallan a continuación.

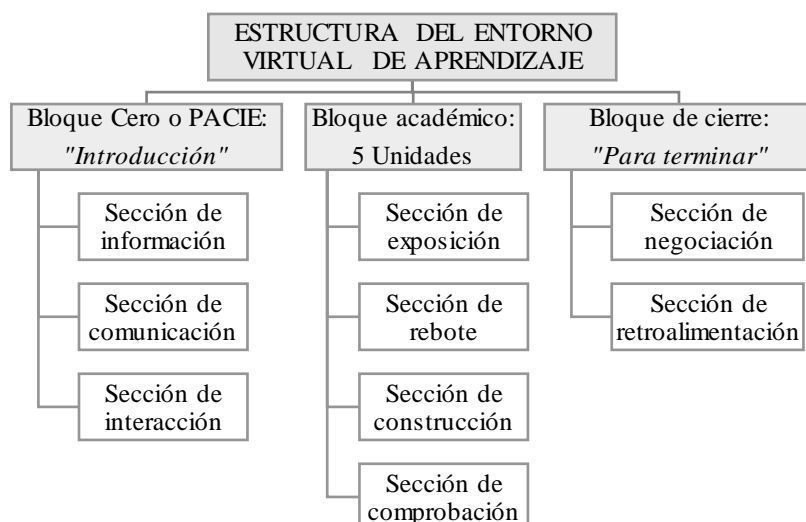


Figura 11. Esquema de la estructura del Entorno Virtual de Aprendizaje según la metodología PACIE
 Fuente: Pérez, R. (2012). *PACIE. Introducción, Presencia y Alcance*. Adaptado de
<http://metodologiapacieacuariogeminis.blogspot.com/>

4.6.2.1. *Bloque Cero o bloque PACIE*

Es primordial dentro del proceso de aprendizaje, dado que fomenta la interacción, la generación de experiencias y el aprendizaje colaborativo de los integrantes del aula virtual (Oñate (Citado por Acosta, 2012)). Dentro del presente proyecto este bloque se denomina “*Introducción*”, como se observa en la Figura 12.

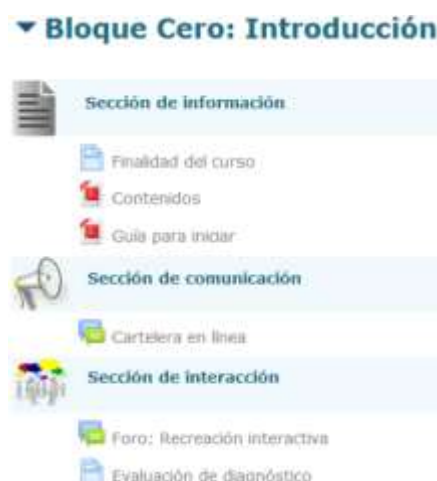


Figura 12. Bloque Cero o PACIE del Entorno Virtual de Aprendizaje
 Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Siguiendo los lineamientos de la metodología PACIE, el bloque “*Introducción*” se subdivide en tres secciones: Información, Comunicación e Interacción:

4.6.2.1.1. Sección de información

Contiene información general de introducción al curso “*Cloud Computing*”. A continuación se especifican cada uno de los recursos que se encuentran en esta sección.

- *Finalidad del curso (Recurso: Página)*: Mediante este recurso se puede visualizar información para el estudiante sobre el propósito del curso.

Finalidad del curso



Mediante la creación de este entorno virtual se busca reforzar el desarrollo del aprendizaje a través del uso de los recursos tecnológicos que permitan la construcción e intercambio de conocimientos y experiencias entre los participantes en el área de “Cloud Computing”.

Figura 13. Sección de Información: Finalidad del curso

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM – Universidad Técnica del Norte

- *Contenidos (Recurso: Archivo pdf)*: Muestra el temario a tratar dentro del curso.
- *Guía para iniciar (Recurso: Archivo pdf)*: Es una breve orientación que permite al estudiante conducirse dentro del aula virtual.

4.6.2.1.2. Sección de comunicación

Esta sección muestra las publicaciones del docente de avisos importantes que se van presentando mientras dura el curso. La actividad disponible dentro de esta sección se detalla a continuación:

- *Cartelera en línea (Actividad: Foro)*: Es una herramienta que permite exclusivamente al docente comunicar novedades importantes referentes al curso y al estudiante mantenerse informado a cerca de las mismas.

La Figura 14 muestra un ejemplo de una publicación del docente dentro de la cartelera para los estudiantes; al hacer clic en el tema de interés, el estudiante accede a la información detallada.

Cartelera en línea

Póngase al tanto de todas las noticias, anuncios o información importante referente al curso.

Añadir un nuevo tema

Tema	Comenzado por	Réplicas	Último mensaje
Revisar los temas Modelos de servicio y Modelos de despliegue	 Ana Cristina Ramírez	0	Ana Cristina Ramírez ju., 16 de feb. de 2017, 2 2:54

Figura 14. Novedad publicada en la *Cartelera en línea* del Entorno Virtual de Aprendizaje
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

4.6.2.1.3. Sección de interacción

Es la sección más importante del Entorno Virtual de Aprendizaje, pues exhorta a los participantes a conocerse y generar un vínculo de compañerismo y amistad con el fin de crear un ambiente que los motive a participar y colaborar dentro del curso (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Las actividades generadas dentro de esta sección se puntualizan a continuación:

- *Recreación interactiva (Actividad: Foro)*: Permite a los involucrados participar en un Foro con la finalidad de propiciar un espacio de apoyo, compañerismo y construcción de experiencias entre ellos, considerando que esto debe darse fuera del factor académico. En este Foro, a diferencia de la cartelera en línea, cualquier participante puede responder a los temas de conversación.

La Figura 15 muestra el ejemplo de una conversación entre los integrantes del curso.

Foro: Recreación interactiva



Espacio de socialización, converse con su instructor y sus compañeros acerca de temas no referidos al curso.

Grupos visibles: Todos los participantes

Añadir un nuevo tema de discusión

Tema	Comenzado por	Grupo	Rélicas	Último mensaje
Presentación de los participantes	Ana Cristina Ramirez		1	Franklín Suárez vi., 13 de ene. de 2017, 12:38

Figura 15. Foro “*Recreación interactiva*” del Entorno Virtual de Aprendizaje

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

- *Evaluación de diagnóstico (Actividad externa: Google Drive)*: Actividad que permite la evaluación de conocimientos previos acerca de Cloud Computing mediante un cuestionario realizado por el docente al que deben responder los estudiantes cuyas respuestas serán corregidas por tal herramienta y almacenadas en una hoja de cálculo. Para esto el docente utiliza el servicio de alojamiento en la nube Google Drive, que permite la creación de formularios, mediante los cuales se pueden generar cuestionarios con varios tipos de preguntas (Selección múltiple, respuesta corta, párrafo, casilla de verificación, entre otras), que el estudiante responde y son calificadas automáticamente, los resultados se almacenan en una hoja de cálculo en una cuenta Gmail del docente.

La Figura 16 muestra la plantilla inicial del formulario en la que el docente debe generar cada una de las preguntas.

Figura 16. Formulario de Google Drive
Fuente: Imagen extraída de Google Drive.

La Figura 17 muestra la evaluación en la que el estudiante debe ingresar sus datos y proceder a responder el cuestionario.

Figura 17. Evaluación de diagnóstico del Entorno Virtual de Aprendizaje
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en la CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

4.6.2.2. Bloque académico

Conforme a la metodología PACIE, en este bloque se generan los contenidos y las actividades de la materia, en este caso referentes a Cloud Computing.

Su objetivo es atraer el interés del estudiante, con la finalidad de que lea e interiorice tal información, la analice y la discuta con sus compañeros (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

En este Entorno Virtual de Aprendizaje, el bloque académico corresponde a las Cinco Unidades a tratar durante el curso “*Cloud Computing*”. Cada Unidad se subdivide en secciones: Exposición, Rebote, Construcción y Comprobación.

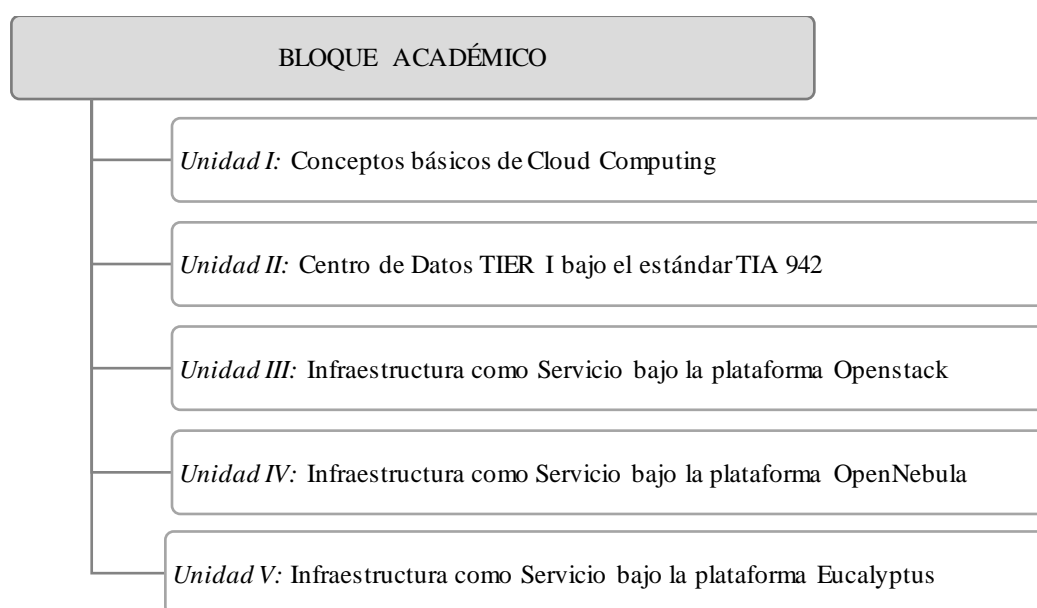


Figura 18. Organización de las Unidades del bloque académico
Fuente: Elaborado por Ramírez Ana.

4.6.2.2.1. Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing

La primera unidad contiene información acerca de los fundamentos elementales necesarios para introducirse al tema Cloud Computing y sus correspondientes actividades de aprendizaje propuestas, como se muestra en la Figura 19.

▼ Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing

Sección de exposición

- Video: Introducción a Cloud Computing
- Libro: Conceptos básicos de Cloud Computing
- Glosario de términos: Unidad I
- Referencias bibliográficas del Glosario Unidad I

Información adicional (opcional)

- Libro: Proveedores de Servicios Cloud

Sección de rebote

- Responda la pregunta de Conceptos Básicos
- Responda la pregunta de Modelos de despliegue
- Juego: Crucigrama
- Responda la pregunta (opcional): Proveedores de Servicios Cloud

Sección de construcción

- Foro: Conceptos de Cloud Computing

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Conceptos de Cloud Computing

Figura 19. Unidad I del bloque académico

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de exposición*

Esta sección comprende toda la materia referente a la Unidad I que el estudiante debe conocer. Dentro de esta sección se encuentran los siguientes recursos:

Fundamentos básicos de Cloud Computing (Recurso: Libro digital):

Permite al docente crear material de estudio que contiene varias páginas, capítulos y herramientas multimedia acerca de los conceptos básicos de Cloud Computing para que el estudiante pueda conocer y aprender acerca de ellos. Este recurso contiene citas y referencias que se rigen bajo la norma de la Asociación Estadounidense de Psicología (American Psychological Association (APA)) (Salgado, 2012); (Universidad de Alicante, 2013).

El libro de la Unidad I contiene información basada en el sílabo de la asignatura Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte.

Los temas contenidos en este libro digital son:

- Definición, características y origen de Cloud Computing
- Modelos de servicios
- Modelos de despliegue
- Arquitectura de referencia
- Impacto de Cloud Computing

La Figura 20 muestra a la izquierda una página del libro de la Unidad I y a la derecha se puede observar su respectiva Tabla de contenidos, por la que se puede ir navegando según el tema requerido.



Figura 20. Libro de la Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Glosario de términos Unidad I (Recurso: Glosario): Dentro de este recurso se encuentran los términos más relevantes dentro de los conceptos básicos de Cloud Computing; cada término cuenta con su respectiva cita de autor y referencias.

La Figura 21 muestra el Glosario de términos en el que se encuentran las definiciones de los términos concernientes a la Unidad I ordenados de forma alfabética y con un índice para poder navegar a través de él según se requiera.

Glosario de términos: Unidad I

En esta sección podrá encontrar los términos más relevantes con respecto a esta unidad, cada definición posee la cita del autor. [Versión para impresión](#)



Las referencias las puede encontrar a través del siguiente enlace:

[Referencias bibliográficas del Glosario Unidad I](#)

 ¿Buscar en conceptos y definiciones?

Navegue por el glosario usando este índice.

[A](#) | [B](#) | [C](#) | [D](#) | [E](#) | [F](#) | [G](#) | [H](#) | [I](#) | [J](#) | [K](#) | [L](#) | [M](#) | [N](#) | [Ñ](#) | [O](#) | [P](#) | [Q](#) | [R](#) | [S](#) | [T](#) | [U](#) | [V](#) | [W](#) | [X](#) | [Y](#) | [Z](#) | [TODAS](#)

Página: [1](#) | [2](#) | [3](#) | [4](#) | [5](#) | [6](#) | [7](#) | [8](#) | [9](#) (Siguiente)
TODAS

C

Cloud Auditor

Auditor de servicios de Cloud Computing [National Institute of Standards and Technology (NIST), 2011].

x ✖

Cloud Broker

Intermediario de servicios de Cloud Computing [National Institute of Standards and Technology (NIST), 2011].

x ✖

Página: [1](#) | [2](#) | [3](#) | [4](#) | [5](#) | [6](#) | [7](#) | [8](#) | [9](#) (Siguiente)
TODAS

Figura 21. Glosario de la Unidad I

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Para finalizar con la sección de exposición de la Unidad I, se ha anexado el ítem “*Información adicional (No obligatoria)*”, que contiene el siguiente recurso:

Proveedores de Servicios Cloud (Recurso: Libro digital): Contiene información acerca de los proveedores de servicios Cloud más comunes en el mercado, para esto se ha considerado el sílabo de la asignatura Cloud Computing de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte.

La Figura 22 muestra a la izquierda una página del libro “*Proveedores de servicios Cloud*” y a la derecha se puede observar la Tabla de contenidos por la cual se puede ir navegando según el tema deseado.



Figura 22. Libro: Proveedores de servicios Cloud

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de rebote*

En esta etapa se realizan actividades de crítica y análisis concernientes a la información presentada en la sección de exposición de la Unidad I.

El estudiante debe haber asimilado tal conocimiento para poder participar en estas actividades, de lo contrario, está forzado a regresar a la “*sección de exposición*” hasta que se encuentre preparado (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Dentro de esta sección, además de las actividades propias de Moodle, se han incorporado dos actividades externas utilizando el programa Hot Potatoes, estas son:

Responda la pregunta (Actividad externa: Hot Potatoes): (i) Una pregunta para completar los espacios vacíos de una definición, la pregunta cuenta con pistas que ayudan al estudiante a rellenarlos correctamente; (ii) Una pregunta de emparejamiento en la cual el estudiante debe seleccionar el término al cual le corresponde cada definición.

Crucigrama (Actividad: Juego): Esta es una actividad propia de Moodle con la que se pretende hacer entretenido el aprendizaje, en la cual se debe ir completando los espacios horizontales y verticales, al hacer clic sobre un recuadro se puede observar una descripción del término correspondiente a ese espacio, luego el estudiante debe escribir tal término e ir completando todos los espacios; al terminar debe oprimir el botón “*Revisar crucigrama*” para conocer su calificación. La Figura 23 muestra un ejemplo de crucigrama creado en la sección de rebote.

CRUCIGRAMA DE LA UNIDAD "CONCEPTOS BÁSICOS DE CLOUD COMPUTING"

Indicaciones:

1. Para completar el crucigrama pulse sobre un recuadro para ver una descripción del término.
2. Escriba el término que corresponda a la descripción, los espacios entre palabras también deben tomarse en cuenta.
3. Vaya rellenando el crucigrama hasta completar todos los espacios horizontales y verticales.
4. Cuando termine de completar el crucigrama presione el botón "Revisar crucigrama".

Nota: En caso de no completar el crucigrama, presione botón "Revisar crucigrama" y se calificará lo que haya completado hasta entonces. Su calificación se registrará en el libro de calificaciones.

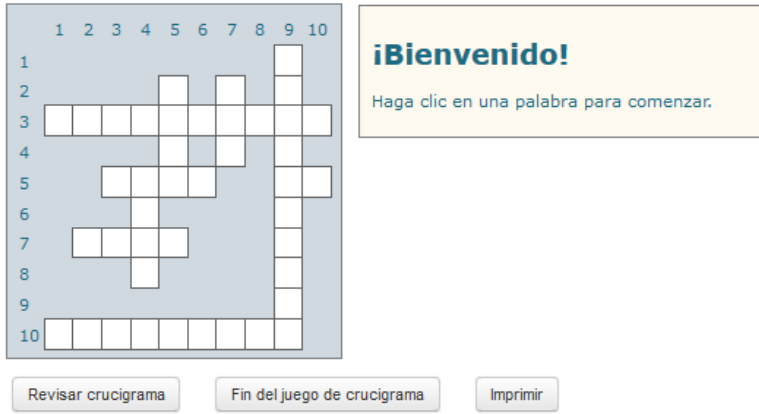


Figura 23. Crucigrama de la sección de rebote de la Unidad I

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Responda la pregunta de Proveedores de Servicios Cloud (Actividad opcional: Consulta): Es una pregunta de selección múltiple no obligatoria acerca de la información adicional presentada en el libro “*Proveedores de Servicios Cloud*” de la sección de exposición de la Unidad I, esta actividad permite al docente verificar conocimientos referentes a los proveedores de servicios cloud.

◦ *Sección de construcción*

Esta sección aloja una actividad llamada “*Foro*”, que sirve como refuerzo de la sección de exposición y rebote; donde los estudiantes participan para dar su opinión, debatir, elegir una postura o solución acerca de lo aprendido, el análisis y criterio les permite respaldar su respuesta y finalmente encontrar una solución apoyados de sus compañeros (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

En la Figura 24 se muestra un tema de discusión del foro correspondiente a la Unidad I.

Foro: Conceptos de Cloud Computing



Participe en el foro, esta actividad le puede ayudar a fortalecer sus conocimientos.

Grupos visibles: Todos los participantes

Añadir un nuevo tema de discusión

Tema	Comenzado por	Grupo	Réplicas	Último mensaje
Características de Cloud Computing	 Ana Cristina Ramírez		1	Franklin Suárez vi., 13 de ene. de 2017, 12:34

Figura 24. Foro de la sección de construcción de la Unidad I.

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

◦ Sección de comprobación

En esta sección se generan actividades que permiten al docente evaluar el aprendizaje de los estudiantes, en la cual demuestran que comprendieron y asimilaron la información requerida (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Dentro de este espacio se ha incorporado un cuestionario elaborado con el programa Hot Potatoes el cual contiene variadas preguntas como: selección múltiple (Más de una respuesta correcta), de respuesta corta, de selección única (Una sola respuesta correcta) y de verdadero y falso; el estudiante debe responderlo y al finalizar su puntaje se guarda en el libro de calificaciones.

A continuación se mencionan las actividades de la Unidad I que se son tomadas en cuenta dentro del libro de calificaciones:

Tabla 12. Actividades de la Unidad I que se encuentran dentro y fuera del libro de calificaciones

Unidad I	Dentro del libro de calificaciones	Fuera del libro de calificaciones
Sección de rebote	<ul style="list-style-type: none"> - Responda la pregunta: Definición de Cloud Computing. - Responda la pregunta: Modelos de despliegue de Cloud Computing. - Juego: Crucigrama. 	<ul style="list-style-type: none"> - Responda la pregunta (no obligatorio): Proveedores de Servicios Cloud.
Sección de construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Foro: Conceptos de Cloud Computing. 	
Sección de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario de evaluación: Conceptos de Cloud Computing. 	

Fuente: Elaborado por Ramírez, A.

4.6.2.2.2. Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

Esta unidad, al igual que la Unidad I contiene las cuatro secciones correspondientes al bloque académico.

En la Figura 25 se muestran los recursos disponibles y las actividades propuestas en la Unidad II.

Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a Centro de Datos bajo el estándar TIA 942
- Glosario de términos: Unidad II
- Referencias bibliográficas del Glosario Unidad II

Información adicional (opcional)

- Esquema referencial de un Centro de Datos
- Caso práctico: Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el Estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTN. Autor: Narváez, C. (2016)

Sección de rebote

- Tarea: Conceptos Centro de Datos
- Lección: Cálculo de la Carga eléctrica del Centro de Datos FICA
- Juego: Imagen oculta
- Lección: Cálculo de la Energía Térmica producida por el Centro de Datos FICA

Sección de construcción

- Foro: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Centro de Datos

Figura 25. Unidad II del bloque académico

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

A continuación se detallan las secciones correspondientes a esta unidad:

- *Sección de exposición*

Abarca toda la materia concerniente a la Unidad II que el estudiante debe asimilar.

Dentro de esta sección se encuentran los siguientes recursos:

Conceptos referentes a Centros de Datos bajo el estándar TIA 942 (Recurso: Libro digital): Mediante este recurso, se presenta el material de estudio necesario acerca de los conceptos referentes a un Centro de Datos bajo la norma 942.

Las citas y referencias de este recurso se rigen bajo la norma de la Asociación Estadounidense de Psicología (American Psychological Association (APA)) (Salgado, 2012); (Universidad de Alicante, 2013).

Para realizar el temario de este libro digital se ha tomado como referencia el Trabajo de Grado de Narváez (2016):

- Definición y características de un Centro de Datos
- Estudio de la Norma ANSI/TIA/EIA 942
- Clasificación de TIERS
- Subsistemas del Centro de Datos

La Figura 26 muestra a la izquierda una página del libro digital de la Unidad II y a la derecha la Tabla de contenidos correspondiente, por la cual se puede navegar de acuerdo al tema deseado.



Figura 26. Libro de la Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Glosario de términos Unidad II (Recurso: Glosario): Contiene los términos fundamentales sobre Centros de Datos bajo el estándar TIA 942; cada término cuenta con su respectiva cita de autor y referencias.

La Figura 27 muestra el Glosario de términos creado en la plataforma Moodle en el que se encuentran las definiciones de los términos concernientes a la Unidad II ordenados de forma alfabética y con su índice de navegación. Además se han adjuntado las imágenes representativas de cada término, las que se pueden visualizar seleccionando el ícono debajo de cada término. Varias de las imágenes han sido extraídas del Trabajo de Grado denominado “ICD” del apartado 3.1 de este documento.

Glosario de términos: Unidad II

En esta sección podrá encontrar los términos más relevantes con respecto a esta unidad, cada definición posee la cita del autor. [Versión para impresión](#)

Las referencias se encuentran en este enlace:
[Referencias bibliográficas del Glosario Unidad II](#)

Buscar ¿Buscar en conceptos y definiciones?

Añadir entrada

Vista Alfabética **Vista por Categoría** Vista por Fecha Vista por Autor

Navegue por el glosario usando este índice.

Especial | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | Ñ | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z |
TODAS

Página: (Anterior) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 (Siguiente)
 TODAS

C

CCTV

Closed Circuit Television - Circuito Cerrado de Televisión. Tecnología que tiene como función supervisar ambientes y actividades para su vigilancia (General Security, 2016).




Figura 27. Glosario de la Unidad II

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Como información adicional de la Unidad II se encuentran los siguientes recursos que el estudiante puede revisar de forma opcional:

Esquema referencial de un Centro de Datos (Recurso: Archivo pdf): Este diagrama muestra la ubicación referencial de los componentes que forman parte de un Data Center.

◦ *Sección de rebote*

En este caso se realizan actividades de crítica y análisis de la información mostrada en la “*sección de exposición*” de la Unidad II.

Para esto, el estudiante ya debió asimilar tal información, solamente si está preparado puede intervenir en las actividades de esta sección de forma que logre plantear posibles soluciones a una incógnita (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Las actividades propuestas para esta sección son:

Conceptos Centro de Datos (Actividad: Tarea): Permite la evaluación del aprendizaje de los estudiantes mediante la presentación de un documento digital el cual puede ser revisado y calificado de forma manual por el docente, además este puede establecer condiciones de entrega, subir archivos, hacer comentarios de retroalimentación u observaciones referentes a la tarea realizada.

La Figura 28 muestra la apariencia de una tarea enviada por el docente, en la cual este ha adjuntado un archivo para conocimiento de los estudiantes.


Tarea: Conceptos Centro de Datos



En esta actividad ud debe responder 6 preguntas referentes a los conceptos de un Centro de Datos

Las condiciones de entrega son las siguientes:

- Lea detenidamente las preguntas del documento adjunto y conteste.
- Suba su archivo a la plataforma en formato pdf (tamaño máximo 1MB)
- El plazo máximo de entrega es...

 Tarea Centro Datos.docx

Grupos visibles: Todos los participantes

Sumario de calificaciones

Participantes	2
Borradores	0
Enviados	0
Pendientes por calificar	0

[Ver/Calificar todas las entregas](#)

Estado de la entrega

Número del intento	Este es el intento 1 (3 intentos permitidos).
Estado de la entrega	No entregado
Estado de la calificación	Sin calificar
Última modificación	miércoles, 8 de marzo de 2017, 06:07
Comentarios de la entrega	► Comentarios (0)

[Agregar entrega](#)

Figura 28. Tarea de la sección de rebote de la Unidad II

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Cálculo de la carga eléctrica del Centro de Datos FICA (Actividad: Lección): Permite al docente presentar contenidos y proponer actividades para que el estudiante interiorice la información y responda preguntas, se ha desarrollado la lección de tal forma que el estudiante debe responder correctamente las preguntas para poder pasar a la página siguiente caso contrario debe regresar al contenido anterior hasta que esté listo para responderlas. En este caso la lección se ha creado con la finalidad que el estudiante realice cálculos consecutivos hasta obtener la carga eléctrica del Centro de Datos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA).

La Figura 29 muestra una página de la lección en la que se proporciona información que el estudiante debe asimilar y analizar, una vez que lo ha hecho, pasa a la siguiente página para responder las preguntas propuestas.

Lección: Cálculo de la Carga eléctrica del Centro de Datos FICA

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

La puntuación acumulada sólo se muestra al estudiante. Entre como estudiante para probar la puntuación acumulada.

Carga crítica TIC (C1)

El sistema eléctrico del Centro de Datos debe soportar la carga eléctrica actual y la carga eléctrica futura de los dispositivos eléctricos y electrónicos. Para el cálculo de la carga eléctrica total se debe tomar en cuenta las que son consideradas como críticas como las cargas de los equipos de telecomunicaciones, de los equipos eléctricos, del sistema de seguridad, del sistema de enfriamiento, del sistema de control de acceso, entre otras. (Narváez, 2016)

Alvear (citado por Narváez (2016)) especifica los componentes utilizados para este cálculo:

- **Carga crítica TIC (C1):** Es el producto de la potencia total de los equipos de telecomunicaciones identificados como críticos por el factor 0,67 (Potencia real y no nominal). Los valores de potencia nominales deben extraerse de las hojas de datos de cada equipo. En la tabla 1 se muestran tales valores.

Tabla 1

Potencia consumida por los equipos TIC del Centro de Datos de la FICA

EQUIPO	CANT.	POTENCIA	
		INDIVIDUAL [W]	TOTAL [W]
Servidor HP Proliant DL360 G9	3	550	1650
Servidor IBM System x3250 4365	1	440	440
Servidor IBM System x3500 M4	2	750	1500
Servidor HP Proliant ML150 G5	2	650	1300
Servidor IBM System x3650 M3	1	675	675
Servidor IBM System x3500 M2	1	920	920
PC Servidor Biométricos (Core I3)	1	150	150
Adaptador POE 800-560g CISCO	1	100	100
Switch 3COM	1	48	48
Adaptadores POE para Access Point	15	12	180
Switch LINKSYS 24 Puertos	1	20	20
Switch Router Mikrotik 24 puertos	1	15	15
Router Board Mikrotik 1100 X2 AH	1	25	25
Switch CISCO Catalyst 4506 E	1	2800	2800

Fuente: Adaptado de Narváez, C. (2016). Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte. (p. 103)

Nota: Si es necesario tome note de los datos importantes para que pueda realizar los cálculos correspondientes.

Referencias

Narváez, C. (2016). Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte. (Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5346/1/04%20R5D%20113%20TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

Responder las preguntas

Figura 29. Lección: Cálculo de la carga eléctrica del Centro de Datos FICA
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Imagen oculta (Actividad: Juego): El glosario de la Unidad II incluye varias imágenes correspondientes a sus términos, las cuales se utilizan para generar el juego de imagen oculta, el estudiante debe responder la pregunta principal para ganar el juego. Existen dos opciones:

(i) Si el estudiante conoce la respuesta de la pregunta principal, debe escribirla y presionar el botón "*Calificación de la pregunta principal*", entonces el juego termina.

(ii) Si el estudiante no conoce la respuesta de la pregunta principal, tiene cuatro pistas que le pueden ayudar a descubrir la imagen, si responde a las pistas correctamente se va descubriendo la imagen, por cada respuesta correcta se destapa una parte de ella, una vez que lo haya hecho, debe presionar el botón "*Calificar respuestas*", entonces el estudiante debe observar detenidamente la imagen para finalmente responder la pregunta principal.

Se debe tomar en cuenta que el estudiante debe escribir correctamente las respuestas (sin faltas ortográficas), caso contrario no se las toma como válidas.

La Figura 30 muestra un ejemplo, en el cual se ha escrito la primera de cuatro pistas, por tal razón la imagen se encuentra destapada en una cuarta parte.

IMAGEN OCULTA DE LA UNIDAD "CENTRO DE DATOS TIER I BAJO EL ESTÁNDAR TIA 942"

Indicaciones:

Trate de descubrir la imagen oculta referente al glosario de la Unidad II, tiene dos opciones:

1. Opción #1: Si conoce la respuesta de la pregunta principal que se encuentra ubicada en la parte superior, escribala correctamente y presione el botón "Calificación de la pregunta principal", entonces ud. ha ganado y el juego se ha terminado.
2. Opción #2: Si no conoce la respuesta de la pregunta principal, responda cada una de las pistas, que se encuentran en la parte inferior, por cada respuesta correcta se irá destapando una parte de la imagen, en total son cuatro pistas, si ya las respondió presione el botón "Calificar respuestas", luego observe bien la imagen, esto le ayudará a responder finalmente la pregunta principal.

Nota: No olvide escribir las respuestas sin faltas ortográficas, caso contrario no se tomará la respuesta como válida. Su calificación se registrará en el libro de calificaciones.

BUENA SUERTE!!!

Calificación : 20 %

Calificación de la pregunta principal

Pregunta principal: Dispositivo de usuario final que atiende y responde a las peticiones de otros ordenadores.

Respuesta:

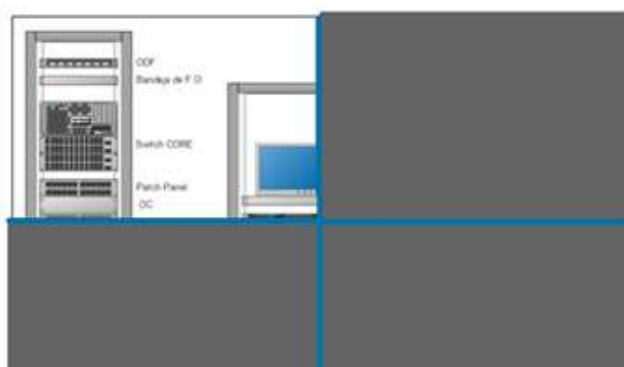


Figura 30. Juego: Imagen oculta de la sección de rebote de la Unidad II

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Cálculo de la energía térmica producida por el Centro de Datos FICA

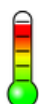
(Actividad: Lección): De igual manera que la lección anterior, permite al docente exponer contenidos y proponer actividades para que el estudiante interiorice la información y responda preguntas, el estudiante debe responder correctamente las preguntas para poder pasar a la página siguiente, de lo contrario, debe retornar al contenido anterior hasta que haya asimilado la información. Esta actividad se ha elaborado con el fin de que el estudiante realice varios cálculos simples para encontrar la energía térmica producida por el Centro de Datos FICA.

La siguiente captura de pantalla muestra una página de la lección en la que se provee información que el estudiante debe comprender y pasa a la siguiente página para responder las preguntas propuestas.

Lección: Cálculo de la Energía Térmica producida por el Centro de Datos FICA®

Previsualizar Edición Informes Calificar ensayos

Energía Térmica



Todos los equipos eléctricos generan calor, el cual debe ser extraído mediante la circulación de aire frío con la finalidad de impedir que la temperatura de los mismos se incremente demasiado; para dimensionar un sistema de refrigeración se debe conocer la cantidad de calor generado por los equipos y por otras fuentes de calor dentro del Centro de Datos (Rasmussen, 2003).

"La energía transmitida mediante informática u otros equipos de TI a través de las líneas de datos es insignificante" (Rasmussen, 2003, p. 3); por tal razón la energía consumida de la red de suministro de alimentación de corriente alterna se transforma en calor, lo que permite que la energía térmica sea igual al consumo energético (Rasmussen, 2003). Tomando en cuenta este aspecto importante, se facilita el cálculo de la energía térmica generada por un Centro de Datos.

"La energía térmica total producida por un sistema es la suma de la energía térmica producida por cada uno de sus componentes" (Rasmussen, 2003, p. 4).

Tales componentes son: los equipos TIC, el Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), el sistema de distribución de alimentación, la iluminación y el número de personas dentro del Centro de Datos (Rasmussen, 2003).

"La energía térmica que genera el sistema SAI y de distribución de alimentación es una pérdida fija y una pérdida proporcional a la potencia operativa" (Rasmussen, 2003, p. 4); tales pérdidas son permanentes en todos los modelos y marcas de los equipos, de tal forma que se pueden realizar estimaciones con mínúsculas fallas. En cuanto a la iluminación y el número de personas, también se pueden hacer aproximaciones empleando cifras determinadas (Rasmussen, 2003).

Referencias

Rasmussen, N. (2003). *Cálculo de los requisitos totales de refrigeración para centros de datos*. Recuperado de http://www.apc.com/salestools/NRAN-5TE6HE/NRAN-5TE6HE_R1_ES.pdf

Siguiente página

Figura 31. Lección: Cálculo de la energía térmica producida por el Centro de Datos FICA
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ Sección de construcción

En esta sección se ha generado un foro en el cual el estudiante puede participar, dando su opinión o criterio acerca de la Unidad II con el fin de ampliar los conocimientos adquiridos en la sección de exposición y rebote. La Figura 32 muestra un ejemplo de la tabla de temas propuestos en el foro.

Foro: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942



Participe en el foro, aprenda más sobre el tema con la ayuda de sus compañeros.

Grupos visibles: Todos los participantes

Añadir un nuevo tema de discusión

Tema	Comenzado por	Grupo	Rélicas	Último mensaje
Requerimientos para un Centro de Datos TIER I	 Ana Cristina Ramírez		1	Franklin Suárez ju., 15 de mar. de 2018, 08:23

Figura 32. Foro de la sección de construcción de la Unidad II

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Al seleccionar el tema requerido se pueden observar todos los comentarios que han realizado los estudiantes referentes al tema.

◦ *Sección de comprobación*

Es la última sección de la Unidad II, en ella se encuentran las actividades que permiten al docente verificar el aprendizaje de los estudiantes, mediante la utilización de un cuestionario donde deben demostrar que han interiorizado el conocimiento requerido (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

La actividad generada para esta unidad es un cuestionario propio la plataforma Moodle, el cual contiene diferentes tipos de preguntas como opción múltiple, emparejamiento, respuesta corta, verdadero y falso, donde las respuestas son calificadas de forma automática y guardadas en el libro de calificaciones.

A continuación se especifican las actividades de la Unidad II que se son tomadas en cuenta dentro del libro de calificaciones.

Tabla 13. Actividades de la Unidad II que se encuentran dentro del libro de calificaciones

Unidad II	Dentro del libro de calificaciones
Sección de rebote	- Tarea: Conceptos Centro de Datos
	- Lección: Cálculo de la Carga eléctrica del Centro de Datos FICA.
	- Juego: Imagen oculta
	- Lección: Cálculo de la Energía Térmica producida por el Centro de Datos FICA.
Sección de construcción	- Foro: Centro de Datos bajo el estándar TIA 942
Sección de comprobación	- Cuestionario de evaluación: Centro de Datos

Fuente: Elaborado por Ramírez, A.

4.6.2.2.3. Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack

De igual forma que en las unidades anteriores, la Unidad III comprende las cuatro secciones correspondientes al bloque académico.

La Figura 33 muestra los recursos disponibles y las actividades propuestas en la Unidad III.

Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a Openstack
- Apuntes importantes: Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma Openstack en la FICA (Caso práctico)
- Glosario de términos: Unidad III

Información adicional (opcional)

- Manual de Instalación de Ubuntu Server 14.04
- Manual de Instalación de Openstack
- Manual de administrador de Openstack (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autora: Solano, E.)
- Manual de usuario de Openstack (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autora: Solano, E.)
- Caso práctico: Cloud privado para ofrecer Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTH. Autora: Solano, E. (2017)
- Caso práctico: Comunicaciones unificadas en el Cloud para la UTH. Autora: Navarrete, D. (2016)

Sección de rebote

- Tarea: Conceptos Openstack
- Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA
- Juego: Ahorcado

Sección de construcción

- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Openstack

Figura 33. Unidad III del bloque académico

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

A continuación se detallan las secciones correspondientes a esta unidad:

◦ *Sección de exposición*

Esta sección comprende toda la materia perteneciente a la Unidad III que el estudiante debe revisar.

Contiene los siguientes recursos:

Conceptos referentes a Openstack (Recurso: Libro digital): Contiene la información fundamental referente a la plataforma Openstack.

Las citas y referencias de este recurso se rigen bajo la norma establecida por la Asociación Estadounidense de Psicología (American Psychological Association (APA)) (Salgado, 2012); (Universidad de Alicante, 2013).

Para realizar el temario de este libro digital se ha tomado como referencia el Trabajo de Grado de Solano (2017):

- Introducción a Openstack
- Definición
- Componentes de Openstack
- Arquitectura de Openstack

La siguiente imagen muestra a la izquierda una página del libro digital de la Unidad III y a la derecha la Tabla de contenidos respectiva, para poder navegar de acuerdo al tema deseado.



Figura 34. Libro de la Unidad III: Conceptos referentes a Openstack

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma Openstack en la FICA (Recurso: Archivo pdf): Este documento resume los parámetros más importantes en el diseño de un Cloud Privado desarrollado en la FICA bajo la plataforma de software libre Openstack que tiene la finalidad de proporcionar máquinas virtuales con diferentes Sistemas Operativos que pueden ser usadas a través de Internet por los estudiantes como soporte académico.

Glosario de términos Unidad III (Recurso: Glosario): Contiene términos fundamentales concernientes a la plataforma Openstack.

La siguiente imagen muestra el Glosario de términos creado en la plataforma Moodle en el que se encuentran las definiciones de los términos pertenecientes a la Unidad III ordenados de forma alfabética y con su respectivo índice de navegación.



Glosario de términos: Unidad III

En esta sección podrá encontrar los términos más relevantes con respecto a esta unidad. [Versión para impresión](#)

Buscar ¿Buscar en conceptos y definiciones?

Añadir entrada

Vista Alfabética **Vista por Categoría** Vista por Fecha Vista por Autor

Navegue por el glosario usando este índice.

Especial | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | Ñ | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | **TODAS**

Página: **1** 2 3 4 (Siguiente)
TODAS

A

API
Application Programming Interface - Interfaz de Programación de Aplicaciones. Conjunto de funciones de desarrollo para controlar servicios cloud.

Figura 35. Glosario de la Unidad III

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de rebote*

En esta etapa se realizan actividades de análisis de la materia disponible en la sección de exposición de la Unidad III.

Para que el estudiante esté preparado para cumplir con las actividades de esta sección, tiene que haber asimilado ese conocimiento, de lo contrario, está obligado a volver a la sección de exposición (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Las actividades planteadas son las siguientes:

Conceptos de Openstack (Actividad: Tarea): Permite la evaluación del aprendizaje mediante la entrega de un documento digital que es revisado y calificado de forma manual por el docente, donde puede establecer condiciones de entrega de la tarea, subir archivos, hacer comentarios de retroalimentación u observaciones.

La siguiente imagen muestra la apariencia de la tarea enviada por el docente, en la cual este ha adjuntado un archivo que contiene las actividades a realizar.

Tarea: Conceptos Openstack



En esta actividad ud debe responder cinco preguntas referentes a los conceptos de Openstack.

Las condiciones de entrega son las siguientes:

- Lea detenidamente las preguntas del documento adjunto y responda.
- Suba su archivo a la plataforma en formato pdf (tamaño máximo 500 KB)
- El plazo máximo de entrega es...

 Tarea preguntas Openstack.docx

Grupos visibles: Todos los participantes

Sumario de calificaciones

Participantes	2
Borradores	0
Enviados	0
Pendientes por calificar	0

[Ver/Calificar todas las entregas](#)

Figura 36. Tarea: Conceptos Openstack de la sección de rebote de la Unidad III
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Ahorcado (Actividad: Juego): Para poder crear esta actividad se ha utilizado el glosario de la Unidad III, el juego consiste en descifrar las letras que conforman el término correspondiente a la definición planteada, el estudiante debe ir presionando las letras que considere que forman parte de este hasta descubrirlo por completo, en total debe adivinar tres términos y puede cometer como máximo cinco errores en cada término, por cada error va apareciendo la cabeza, el cuerpo y las extremidades del sujeto, en caso de exceder las equivocaciones permitidas este queda ahorcado y termina el juego.

Como pistas se observan la primera y la última letra del término, las letras presionadas que pertenezcan al término, toman una coloración azul y las que no pertenezcan, toman una coloración roja.

Se debe considerar que también se toma en cuenta el espacio entre las palabras y la calificación se registra en el libro de calificaciones.

La siguiente imagen muestra una captura del juego, en la cual aparece la cabeza, el tórax y una extremidad del sujeto, correspondientes a tres errores (letras de coloración roja); además se indican los intentos restantes y al final del alfabeto el “espacio” en caso de que el término incluya más de una palabra.

AHORCADO DE LA UNIDAD "INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO BAJO LA PLATAFORMA OPENSTACK"

Indicaciones:

- Lea detenidamente la definición e intente adivinar el término correspondiente.
- Vaya presionando las letras que considere que conforma el término, al final del abecedario se encuentra el "espacio" que también será tomado en cuenta.
- Ud. debe adivinar 3 términos en este juego, puede equivocarse 5 veces como máximo en cada término.

Nota: Su calificación será registrada en el libro de calificaciones.

Definición:

Dispositivo de usuario final que atiende y responde a las peticiones de otros ordenadores.



Figura 37. Juego: Ahorcado de la sección de rebote de la Unidad III

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA

(Actividad: Tarea): Se trata del envío de un documento digital por parte de los estudiantes que es revisado y calificado manualmente por el docente, donde este tiene la facultad de dar indicaciones, establecer condiciones de entrega, colocar enlaces a otros recursos dentro de la plataforma Moodle.

La siguiente imagen muestra la apariencia de la tarea, en la que se ha insertado un enlace a un documento de la sección de exposición de la Unidad III como información relevante para la realización de la misma.

Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA



Realice la tarea referente al diseño de un Cloud Privado utilizando la plataforma Openstack para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

Las condiciones de entrega son las siguientes:

- Lea detenidamente el contenido del documento "Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma Openstack en la FICA" ubicado en la sección de exposición de esta unidad
- Realice los cálculos especificados en las secciones 10, 11 y 12 del documento utilizando las cuatro ecuaciones
- Entregue la tarea en formato pdf
- El plazo máximo de entrega es...

Grupos visibles: Todos los participantes

Sumario de calificaciones

Participantes	2
Borradores	0
Enviados	1
Pendientes por calificar	0

Figura 38. Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA. Unidad III
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ Sección de construcción

Consta de un foro generado para que los estudiantes participen debatiendo, respondiendo, discutiendo y solventando su respuesta partiendo de su conocimiento, análisis y criterio (Oñate (Citado por Acosta, 2012)). Esta actividad está centrada en el tema “*Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack*”.

La Figura 39 muestra un ejemplo de los temas tratados en el foro de la Unidad III, donde aparecen en la primera columna de la tabla de resumen, los temas propuestos; en la segunda, los nombres de los participantes que los han planteado y finalmente los nombres de los integrantes que han enviado el último mensaje al foro con la fecha y hora registradas.

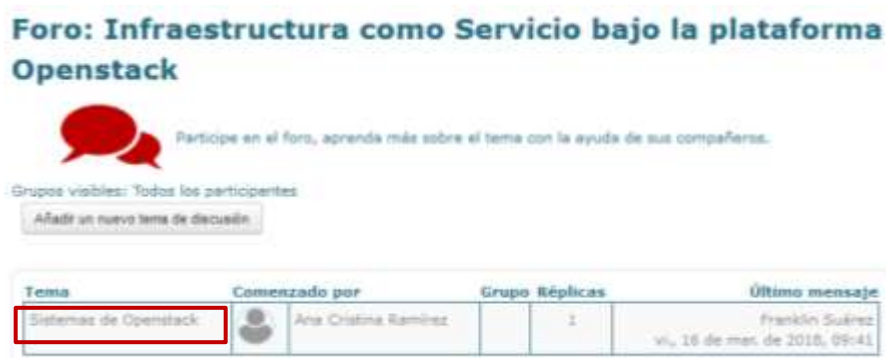


Figura 39. Foro de la sección de construcción de la Unidad III

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de comprobación*

Es la última sección de la Unidad III, en la cual se ha generado un cuestionario de evaluación, donde los estudiantes pueden demostrar su conocimiento acerca de la plataforma Openstack.

Esta actividad contiene preguntas de opción múltiple, emparejamiento, respuesta corta, verdadero y falso, que los estudiantes deben responder, al finalizar su calificación automática es guardada en el libro de calificaciones.

La siguiente tabla muestra las actividades de la Unidad III que se son tomadas en cuenta dentro del libro de calificaciones.

Tabla 14. Actividades de la Unidad III dentro del libro de calificaciones

Unidad III	Dentro del libro de calificaciones
Sección de rebote	<ul style="list-style-type: none"> - Tarea: Conceptos Openstack - Juego: Ahorcado - Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA
Sección de construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack
Sección de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario de evaluación: Openstack

Fuente: Elaborado por Ramírez Ana

4.6.2.2.4. Unidad IV: Infraestructura como servicio bajo la plataforma OpenNebula

Esta unidad, conforme lo indica la metodología PACIE, también contiene las cuatro secciones correspondientes al bloque académico.

En la siguiente figura se muestran los recursos disponibles y actividades propuestas en la Unidad IV.

Unidad IV: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a OpenNebula
- Apuntes importantes: Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma OpenNebula en la FICA (Caso práctico)
- Glosario de términos: Unidad IV

Información adicional (opcional)

- Manual de instalación de Ubuntu 14.04
- Manual de instalación de OpenNebula
- Manual de administrador de OpenNebula (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autor: Espinoza, J.)
- Manual de usuario de OpenNebula (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autor: Espinoza, J.)
- Caso práctico: Cloud privado para ofrecer Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTN. Autor: Espinoza, J. (2018)
- Caso práctico: Telefonía IP a través del Cloud bajo la plataforma OpenNebula para la UTN. Autor: Ruiz, G. (2016)

Sección de rebote

- Responda la pregunta: Conceptos de OpenNebula
- Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA
- Juego: Serpientes y escaleras

Sección de construcción

- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: OpenNebula

Figura 40. Unidad IV del bloque académico

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

A continuación se describen las secciones de esta unidad:

- *Sección de exposición*

Contiene toda la información correspondiente a la Unidad IV que el estudiante debe aprender. Dentro de esta sección se encuentran los siguientes recursos:

Conceptos referentes a OpenNebula (Recurso: Libro digital): Recurso de múltiples páginas que contiene el material de estudio concerniente a la plataforma OpenNebula.

Las citas y referencias de este y todos los libros que se han generado en la plataforma Moodle se rigen bajo la norma establecida por la Asociación Estadounidense de Psicología (American Psychological Association (APA)) (Salgado, 2012); (Universidad de Alicante, 2013).

Para realizar el temario de este libro digital se ha tomado como referencia el Trabajo de Grado de Espinoza (2018):

- Definición de OpenNebula
- Características
- Arquitectura del sistema
- Subsistemas

La Figura 41 muestra a la izquierda una página del libro digital de la Unidad IV y a la derecha la Tabla de contenidos correspondiente, por la que se puede navegar de acuerdo al tema requerido.

Cloud Computing

Libro: Conceptos referentes a OpenNebula

Definición
Es una plataforma de Software libre para entornos de Cloud Computing diseñada para la gestión distribuida de la infraestructura de Centros de Datos y sobre todo para el desarrollo de Infraestructura como servicio (IaaS) de Clouds públicas, privadas e híbridas. (Simanca, 2014).

Características
A continuación se mencionan varias de ellas:

CARACTERÍSTICAS

Permite almacenamiento de imágenes de discos virtuales en repositorios desde donde pueden ser utilizadas para desplegar y compartir máquinas virtuales.

Dispone de un repositorio de plantillas de máquinas virtuales con sus respectivas características para luego elegir un determinado hipervisor

Control de máquinas virtuales como inicio, parada, clonación, apagado y ciclo de vida.

Permite el manejo de redes virtuales para la conexión de máquinas virtuales y asigna direcciones IP.

Los hosts comparten almacenamiento y redes virtuales, este proceso llamado clúster es utilizado para el balanceo de carga, alta disponibilidad y rendimiento.

Soporta el establecimiento de usuarios y grupos para el acceso a los recursos, con un mecanismo de autenticación y asignación permisos.

Proporciona interfaces de comunicación entre diferentes funcionalidades e infraestructuras de Cloud Computing para permitir el despliegue de nubes híbridas.

Figura 1. Características de OpenNebula.
Fuente: Adaptado de Simanca, S. (2014). *Tecnologías de la Información*. Realizado por Ramírez, A. (2016).

TABLA DE CONTENIDOS

1 Definición y Características de OpenNebula

2 Arquitectura del sistema

3 Arquitectura del sistema (2)

4 Subsistemas de OpenNebula

4.1 Subsistemas de OpenNebula: Administración

4.2 Subsistemas de OpenNebula: Administración (2)

4.3 Subsistemas de OpenNebula: Administración (3)

4.4 Subsistemas de OpenNebula: Administración (4)

4.5 Subsistemas de OpenNebula: Virtualización

4.6 Subsistemas de OpenNebula: Almacenamiento (Storage)

4.7 Subsistemas de OpenNebula: Almacenamiento (Storage) (2)

4.8 Subsistemas de OpenNebula: Red

4.9 Subsistemas de OpenNebula: Red (2)

4.10 Subsistemas de OpenNebula: Red (3)

4.11 Subsistemas de OpenNebula: Monitorización

4.12 Subsistemas de OpenNebula: Autenticación

4.13 Subsistemas de OpenNebula: Autenticación (2)

4.14 Subsistemas de OpenNebula: Autenticación (3)

4.15 Subsistemas de OpenNebula: Autenticación (4)

4.16 Subsistemas de OpenNebula: Base de datos

4.17 Subsistemas de OpenNebula: Base de datos (2)

Figura 41. Libro de la Unidad IV: Conceptos referentes a OpenNebula

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Glosario de términos Unidad IV (Recurso: Glosario): Describe los términos clave correspondientes a la plataforma OpenNebula.

La siguiente imagen muestra el Glosario de términos generado en la plataforma Moodle, el cual contiene las definiciones de los términos pertenecientes a la Unidad IV ordenados de forma alfabética y con un índice que permite desplazarse por cada término.



Glosario de términos: Unidad IV

En esta sección podrá encontrar los términos más relevantes con respecto a esta unidad. [Versión para impresión](#)

Buscar ¿Buscar en conceptos y definiciones?

Añadir entrada

Vista Alfabética **Vista por Categoría** Vista por Fecha Vista por Autor

Navegue por el glosario usando este índice.

Especial | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | Ñ | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | TODAS

Página: 1 2 3 4 5 (Siguiente) TODAS

C

CLI

Interfaz de Línea de Comandos. Permite al administrador de la plataforma OpenNebula el control completo para el despliegue, monitoreo, configuración y gestión de todos los aspectos y subsistemas que soporta la plataforma.

Figura 42. Glosario de la Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de rebote*

Es donde se plantean actividades para profundizar los conocimientos de la materia mostrada en la sección de exposición de la Unidad IV.

El estudiante debe revisar e interiorizar tal información para que esté capacitado para intervenir en las actividades de esta sección. Si no lo está, debe retroceder hacia la sección de exposición hasta que esté preparado (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Las actividades propuestas son:

Responda la pregunta (Actividad externa: Hot Potatoes): Es una pregunta de emparejamiento en la que el estudiante debe asociar cada definición de la izquierda con el término correspondiente de la derecha seleccionándolo de una lista desplegable y posteriormente presionar el botón “Comprobar respuesta” para conocer su calificación. La siguiente imagen muestra un ejemplo de este tipo de pregunta.

Responda la pregunta:

Modo Revisión



OPENNEBULA Pregunta de emparejamiento

Seleccione de la lista desplegable, la respuesta correcta, Cuando haya terminado pulse el botón "Comprobar respuesta" para saber la puntuación obtenida. Buena suerte!!!

Ordenador conectado a una red que atiende las solicitudes de las estaciones de trabajo como permitir el acceso a los recurso compartidos.	<input type="button" value="Seleccione una opción"/>
Conjunto de equipos informáticos y software conectados entre sí que comparten información y recursos.	<input type="button" value="Seleccione una opción"/>
Unidad fundamental de transferencia de información dentro de una red	<input type="button" value="Seleccione una opción"/>

Figura 43. Pregunta de emparejamiento en la sección de rebote de la Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM – Universidad Técnica del Norte

Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA (Actividad: Tarea): Permite al estudiante el envío de un documento digital que es revisado y calificado manualmente por el docente, donde puede establecer condiciones de entrega, incluir enlaces a otros recursos dentro de la plataforma Moodle, hacer comentarios de retroalimentación.

La siguiente imagen muestra la apariencia de la tarea enviada por el docente, en la cual este ha incorporado un enlace a un documento de la sección de exposición de la Unidad IV como información importante para la realización de la misma.

Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA



Realice la tarea referente al diseño de un Cloud privado para la materia de Sistemas Operativos de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación utilizando OpenNebula.

Las condiciones de entrega son las siguientes:

- Lea detenidamente el contenido del documento "Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma OpenNebula en la FICA" ubicado en la sección de exposición de la Unidad IV
- Elabore uno o varios organizadores gráficos de su elección referentes al documento mencionada.
- Entregue la tarea en formato pdf
- El plazo máximo de entrega es...

Grupos visibles: Todos los participantes

Sumario de calificaciones

Participantes	2
Borradores	0
Enviados	0
Pendientes por calificar	0

Figura 44. Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA. Unidad IV
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Serpientes y escaleras (Actividad: Juego): Para poder generar esta actividad se ha utilizado el glosario de la Unidad IV; el juego consta de una matriz de 36 posiciones numeradas desde la esquina inferior izquierda, el estudiante debe recorrer cada posición horizontalmente hasta llegar a la última, la estrella indica la posición del jugador dentro del tablero; para ir avanzando por cada casillero, se debe escribir en el recuadro de respuesta el término correspondiente a la definición que se encuentra encima del tablero y luego presionar el botón *Calificar respuestas*, posteriormente el dado muestra automáticamente el número de posiciones que recorre la estrella; si la respuesta es errónea, el jugador permanece en la misma posición hasta que escriba la respuesta correcta; este proceso se repite hasta que llegue a la última posición (36), entonces ha ganado y el juego termina.

En caso de llegar a una casilla donde se encuentra la guarida de la serpiente, el jugador retrocede posiciones hasta donde se encuentra su cabeza; en caso de llegar a una

casilla donde se encuentre una escalera, el jugador saltará posiciones hasta el otro extremo de la escalera.

Se debe considerar que el jugador debe escribir las respuestas sin faltas ortográficas, caso contrario no se toman como válidas, la calificación se registra en el libro de calificaciones.

La siguiente imagen muestra una captura del juego, en la cual el jugador ha avanzado hasta la posición 29, el dado muestra el número 2 indicando que si se escribe la respuesta correctamente se avanza hasta la posición 31.

SERPIENTES Y ESCALERAS DE LA UNIDAD "INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO BAJO LA PLATAFORMA OPENNEBULA"

Instrucciones:

- Ud. tiene una matriz de 36 posiciones numeradas desde la esquina inferior izquierda, debe recorrer cada posición de forma horizontal hasta llegar a la última.
- Una estrella indica su posición inicial (1), ud. debe escribir en el recuadro el término correspondiente a la definición que aparece encima del tablero, luego presione el botón " Calificar respuestas", una vez hecho esto, el dado le mostrará automáticamente el número de posiciones que recorrerá la estrella.
- Si su respuesta es errónea, permanecerá en la misma posición, hasta que escriba la respuesta correcta.
- El proceso se repite respondiendo en el recuadro a las definiciones propuestas y como ya se explicó, de ser estas correctas, el dado seguirá dando valores que representan el número de casillas que avanzará hasta llegar a la última posición.
- En caso de llegar a una casilla donde se encuentre la guarida de una serpiente, ud. retrocederá posiciones hasta donde se encuentra su cabeza, en caso de llegar a una casilla donde se encuentre una escalera, en cambio, ud. saltará posiciones hasta el otro extremo de la escalera.
- Una vez que ha llegado a la última casilla (36) ud. habrá ganado el juego

¿Acepta el reto? Buena suerte...

Unidad fundamental de transferencia de datos dentro de una red.

Respuesta:

Figura 45. Juego: Serpientes y escaleras de la sección de rebote de la Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de construcción*

Se compone de un foro en el que se intenta propiciar la interacción de los participantes con la finalidad de ampliar los conocimientos adquiridos en las secciones de exposición y rebote de la Unidad IV y colaboren entre sí para llegar a la solución de una incógnita (Oñate (Citado por Acosta, 2012)). Esta actividad está centrada en el tema “*Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula*”.

La Figura 46 muestra una captura de pantalla del foro de la Unidad IV, donde aparecen en la primera columna, los temas propuestos; en la segunda, los nombres de los participantes que los han planteado y finalmente los nombres de los integrantes que han enviado el último mensaje al foro con la fecha y hora registradas.

Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula



Participe en el foro, aprenda más sobre el tema con la ayuda de sus compañeros.

Grupos visibles: Todos los participantes

Añadir un nuevo tema de discusión

Tema	Comenzado por	Grupo	Réplicas	Último mensaje
Subsistemas de OpenNebula	 Ana Cristina Ramírez		0	Ana Cristina Ramírez lu, 23 de ene. de 2017, 14:58

Figura 46. Tabla de resumen del foro de la sección de construcción de la Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Al hacer clic en el tema elegido se amplía la información donde se detalla el tema propuesto, para responder se presiona en la esquina inferior derecha de la página.



Figura 47. Foro de la sección de construcción de la Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de comprobación*

Es la última sección de la Unidad IV. Dentro de esta se generan actividades de evaluación del aprendizaje de los estudiantes (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

La actividad propuesta es un cuestionario propio de la plataforma Moodle, con diferentes tipos de preguntas, las respuestas son calificadas automáticamente y guardadas en el libro de calificaciones.

La siguiente tabla muestra las actividades de la Unidad IV que son registradas dentro del libro de calificaciones.

Tabla 15. Actividades de la Unidad IV que se encuentran dentro del libro de calificaciones

Unidad IV	Dentro del libro de calificaciones
Sección de rebote	- Responda la pregunta: Componentes de OpenNebula
	- Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA.
	- Juego: Serpientes y escaleras
Sección de construcción	- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula
Sección de comprobación	- Cuestionario de evaluación: OpenNebula

Fuente: Elaborado por Ramírez Ana

4.6.2.2.5. Unidad V: Infraestructura como servicio bajo la plataforma Eucalyptus

De la misma manera que las unidades anteriores, contiene las cuatro secciones correspondientes al bloque académico: exposición, rebote, construcción y comprobación.

En la siguiente imagen se muestran los recursos disponibles y actividades propuestas en la Unidad V.



Figura 48. Unidad V del bloque académico

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

A continuación se detallan las secciones de esta unidad:

- *Sección de exposición*

Contiene toda la materia concerniente a la Unidad V que el estudiante debe aprender. Abarca los siguientes recursos:

Conceptos referentes a Eucalyptus (Recurso: Libro digital): Contiene varias páginas de información referente a la plataforma Eucalyptus.

Las citas y referencias de este recurso se rigen bajo la norma de la Asociación Estadounidense de Psicología. (American Psychological Association (APA)) (Salgado, 2012); (Universidad de Alicante, 2013).

Para realizar el temario de este libro digital se ha tomado como referencia el Trabajo de Grado de Sigcha (2016):

- Introducción a Eucalyptus
- Características
- Infraestructura
- Requerimientos de Eucalyptus
- Modos de red

La siguiente imagen muestra a la izquierda una página del libro digital de la Unidad V y a la derecha la Tabla de contenidos por la cual se puede navegar de acuerdo al tema requerido.

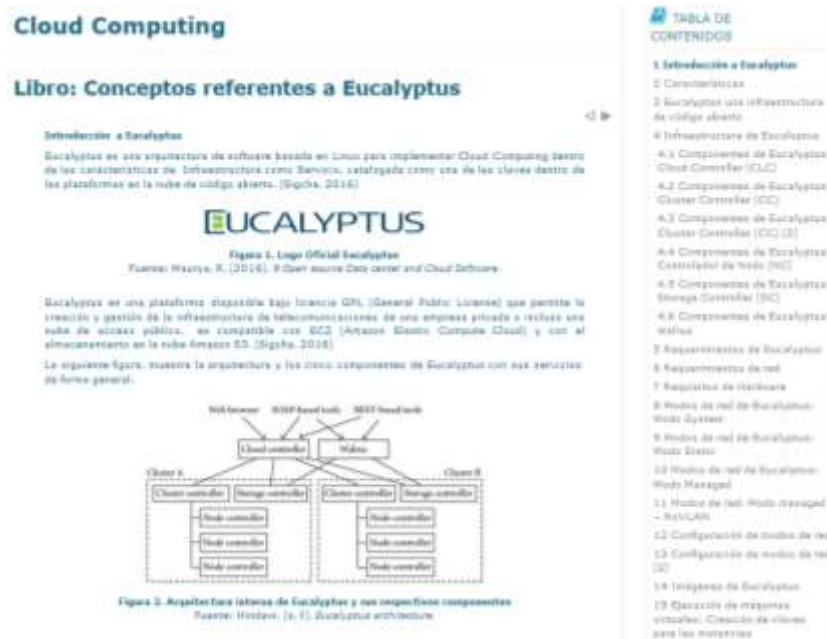


Figura 49. Libro de la Unidad V: Conceptos referentes a Eucalyptus
 Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Glosario de términos Unidad V (Recurso: Glosario): Contiene los términos más relevantes acerca de la plataforma Eucalyptus.

La siguiente figura muestra el Glosario que contiene las definiciones de los términos correspondientes a la Unidad V organizados de forma alfabética y con un índice para hallar el término requerido.



Figura 50. Glosario de la Unidad V
 Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

◦ *Sección de rebote*

Dentro de esta sección se generan actividades de refuerzo y análisis de la información mostrada en la sección de exposición de la Unidad V.

Como su nombre lo indica, la sección de rebote permite al estudiante realizar estas actividades, solamente si ha revisado y asimilado la información de la sección anterior, de lo contrario, debe regresar a estudiarla hasta que se encuentre apto (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

Las actividades que se plantean dentro de esta sección son:

Conceptos Eucalyptus (Actividad: Tarea): Permite al estudiante el envío de un documento digital en el que se deben responder las preguntas propuestas, este trabajo es revisado y calificado de forma manual por el docente, además, este tiene la facultad de establecer condiciones de entrega, subir archivos y hacer comentarios de retroalimentación de ser necesario.

La siguiente imagen muestra una tarea enviada por el docente, en la cual este ha adjuntado un archivo como información fundamental para la realización de la misma, una vez que el estudiante la ha terminado debe cargar el documento en la plataforma para que sea revisada y calificada por el docente, como se puede observar, todavía no se registra que algún estudiante la ha enviado.


Tarea: Conceptos Eucalyptus



En esta actividad ud debe responder cinco preguntas referentes a los conceptos de Eucalyptus.

Las condiciones de entrega son las siguientes:

- Lea detenidamente las preguntas del documento adjunto y responda.
- Suba su archivo a la plataforma en formato pdf (tamaño máximo 500 KB)
- El plazo máximo de entrega es...

 Tarea preguntas Eucalyptus.docx

Grupos visibles: Todos los participantes

Sumario de calificaciones

Participantes	2
Borradores	0
Enviados	0
Pendientes por calificar	0

[Ver/Calificar todas las entregas](#)

Estado de la entrega

Número del intento	Este es el intento 1 (3 intentos permitidos).
Estado de la entrega	No entregado
Estado de la calificación	Sin calificar
Última modificación	martes, 7 de marzo de 2017, 07:32
Comentarios de la entrega	► Comentarios (0)

Figura 51. Tarea: Conceptos Eucalyptus. Unidad V

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Dentro de esta sección, además de las actividades propias de Moodle, se ha agregado dos actividades externas utilizando el programa Ardora:

Complete la tabla (Actividad externa: Ardora): Permite al estudiante llenar las celdas de una columna que completan una tabla, Ardora no permite configurar una calificación segmentada de cada respuesta, el estudiante debe responder correctamente la actividad para poder obtener el puntaje máximo, caso contrario la calificación será nula.

Responda la pregunta (Actividad externa: Ardora): Actividad que contiene una pregunta de selección múltiple referente a las definiciones de Eucalyptus, el puntaje obtenido queda registrado en el libro de calificaciones.

Sopa de letras (Actividad: Juego): Para poder generar esta actividad propia de Moodle se ha utilizado el glosario de la Unidad V; se trata de hallar cinco términos ocultos dentro la cuadrícula, debajo de esta se encuentran las cinco definiciones de los mismos, si el jugador conoce a que término corresponde la definición, debe presionar el botón “*Respuesta*” y escribirlo sin espacios, luego debe presionar el botón “*Ok*”, este proceso se repite hasta encontrar todos los términos y finalmente el jugador debe presionar el botón “*Fin del juego*”.

En caso de no completar todos los términos, el jugador debe presionar el botón “*Fin del juego*” y se califica lo que haya completado hasta entonces, su calificación se registra en el libro de calificaciones.

La siguiente imagen muestra una captura del juego, en la que se ha escrito la primera definición, esta se encuentra en la cuadrícula con letras rojas, el jugador debe escribir las cuatro definiciones restantes.

SOPA DE LETRAS DE LA UNIDAD "INFRAESTRUCTURA COMO SERVICIO BAJO LA PLATAFORMA EUCALYPTUS"

Indicaciones:

1. Para encontrar los términos ocultos en la sopa de letras, presione el botón "Respuesta", luego se mostrará una cuadro con la definición de un término.
2. Escriba el término que corresponda a la definición, los espacios entre palabras no serán tomados en cuenta y luego presione el botón "ok".
3. Vaya encontrando cada uno de los términos ocultos en la sopa de letras, ud debe completar 5 términos.
4. Cuando encuentre los 5 términos presione el botón "Fin del juego".

Nota: En caso de no completar todos, presione botón "Fin del juego" y se calificará lo que haya completado hasta entonces; a pesar de que se reinicie el juego. Su calificación se registrará en la tabla principal de resumen de intentos y la calificación final en el libro de calificaciones.

Calificación 12 %

C	A	P	R	N	E	S	N	Z
L	E	R	N	U	C	N	N	O
U	C	S	V	N	E	A	Z	O
O	E	C	P	N	A	P	Z	L
E	N	V	E	L	S	S	S	
K	E	N	A	C	S	H	N	C
E	U	C	A	D	O	L	S	
R	S	N	S	E	C	T	C	A
N	E	N	A	A	K	E	H	P
E	R	N	O	H	O	H	P	S
L	A	O	O	P	S	N	H	E

Fin del juego Imprimir

2.

Herramienta de distribución para su manipulación.

Respuesta

Figura 52. Juego: Sopa de letras de la sección de rebote de la Unidad V

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de construcción*

Al igual que en las unidades anteriores, la sección de construcción está constituida por un foro en el que cualquier participante puede intervenir en un debate a partir del análisis y el conocimiento obtenido en la sección de exposición y rebote (Oñate (Citado por Acosta, 2012)). Esta actividad está orientada al tema “*Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus*”.

La siguiente imagen muestra un del foro de la Unidad V, en el cual todavía no se registra ningún debate, si el docente desea proponer uno debe presionar el botón “*Añadir un nuevo tema de discusión.*”

Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus



Figura 53. Foro de la sección de construcción de la Unidad V
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

El paso siguiente paso sería introducir un nuevo tema de debate, en la que se debe escribir el asunto y en el mensaje detallar lo que se desea proponer, además, de ser necesario es permitido adjuntar archivos, agregar imágenes y enlaces a otras páginas concernientes al tema, finalmente se debe presionar el botón “*Enviar al foro*” para que los demás participantes lean el mensaje y puedan responder.



Figura 54. Envío de un tema de debate al Foro de la Unidad V
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

◦ *Sección de comprobación*

Es la sección final de la Unidad V. Dentro de esta, el docente plantea actividades de evaluación del aprendizaje de los estudiantes (Oñate (Citado por Acosta, 2012)).

La actividad propuesta es un cuestionario propio de la plataforma Moodle que contiene diferentes tipos de preguntas que deben ser respondidas por los estudiantes y calificadas automáticamente, para luego ser guardadas en el libro de calificaciones.

La Tabla 16 muestra las actividades de la Unidad V tomadas en cuenta dentro del libro de calificaciones.

Tabla 16. Actividades de la Unidad V dentro del libro de calificaciones

Unidad V	Dentro del libro de calificaciones
Sección de rebote	- Tarea: Conceptos Eucalyptus
	- Complete la tabla
	- Responda la pregunta
	- Juego: Sopa de letras
Sección de construcción	- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus
Sección de comprobación	- Cuestionario de evaluación: Eucalyptus

Fuente: Elaborado por Ramírez Ana

4.6.2.3. Bloque de cierre

Es el último bloque de la metodología PACIE, permite al docente y a los estudiantes conocer las fallas y los aciertos obtenidos dentro del curso, con el propósito de realizar las rectificaciones que se requieran, también permite conocer la opinión de los estudiantes acerca de los contenidos, la estructura del EVA y la labor tutorial del docente (Proaño, 2012).

El bloque de cierre se ha denominado “*Para terminar*” y contiene dos secciones: Negociación y Retroalimentación, como indica la siguiente figura.



Figura 55. Bloque de cierre del Entorno Virtual de Aprendizaje

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

A continuación se van a detallar las secciones del bloque de cierre:

4.6.2.3.1. Sección de negociación

Permite conocer los aspectos que han afectado el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes, como mencionar las actividades que no se hayan entregado a tiempo, entre otros aspectos, es aquí donde estudiantes y docente pueden negociar por ejemplo la repetición de trabajos (Orquera, 2012).

Para esto se ha generado un foro, donde además de la negociación, los estudiantes pueden despedirse de sus compañeros, intercambiar opiniones acerca del curso y del docente.

La siguiente imagen muestra la apariencia del foro de despedida, en el cual aún no se han registrado temas de discusión, el docente podría hacerlo presionando el botón “*Añadir un nuevo tema de discusión*” para ponerlo en conocimiento de los estudiantes y que estos puedan dar su opinión o hacer comentarios.



Figura 56. Foro de la sección de negociación del bloque de cierre

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

4.6.2.3.2. Sección de retroalimentación

Sección en la cual se generan encuestas o consultas que los estudiantes deben responder para evaluar aspectos del curso como por ejemplo la cantidad de información, el apoyo del docente y compañeros, si el curso cumplió con sus expectativas, desempeño del docente, entre otros (Orquera, 2012).

A continuación se detallan las actividades propuestas dentro de esta sección:

Responda la pregunta de satisfacción (Actividad: Consulta): Permite al docente conocer la impresión de los estudiantes respecto al curso, la siguiente imagen muestra una captura de pantalla de la pregunta a la que los estudiantes deben responder y presionar el botón “*Guardar mi elección*”.

Para propiciar la honestidad de las respuestas, esta pregunta no es calificada.



Figura 57. Consulta de la sección de retroalimentación.

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Evalúe el Entorno Virtual de Aprendizaje (Actividad: Encuesta): Permite al docente indagar acerca del curso mediante la generación de una encuesta en la que el estudiante proporciona información relevante que permita al docente ir puliendo gradualmente los componentes de las secciones y mejorar su desempeño (Orquera, 2012).

Dentro de la plataforma Moodle se encuentran disponibles encuestas predefinidas, de las cuales se ha utilizado COLLES (Constructivist on line Learning Environment Survey) ya que es una encuesta basada en el conocimiento constructivista, es decir la construcción del conocimiento de forma colaborativa, que es uno de los fundamentos de la metodología PACIE.

De acuerdo con Taylor y Maor (2003) COLLES considera seis aspectos de evaluación de un entorno virtual de aprendizaje:

- Relevancia: Importancia del aprendizaje en línea para las prácticas profesionales de los estudiantes.
- Reflexión: Pensamiento crítico promovido por el aprendizaje en línea.
- Interactividad: Participación de los estudiantes en el diálogo educativo.
- Apoyo del Tutor: Promover la participación y reflexión de los estudiantes.
- Apoyo entre pares: Animar la participación y contribución entre estudiantes.
- Interpretación: Comunicación entre los integrantes.

La siguiente imagen muestra una captura de pantalla de la encuesta predefinida COLLES generada dentro de la plataforma Moodle.

Encuesta: Evalúe el Entorno Virtual de Aprendizaje



El propósito de esta encuesta es que usted proporcione información para entender hasta qué punto este Entorno Virtual de Aprendizaje le facilitó el aprendizaje. No hay respuestas 'correctas' o 'erróneas', solo se intenta conocer su opinión, además esta encuesta no afectará a su evaluación. Sus respuestas contribuirán a mejorar este campo virtual en el futuro. Muchas gracias.

Todas las preguntas son necesarias y deben ser contestadas

Relevancia

Respuestas	Aún no se ha dado respuesta	Casi nunca	Rara vez	Alguna vez	A menudo	Casi siempre
En esta unidad en línea...						
1 mi aprendizaje se centra en asuntos que me interesan.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 lo que aprendo es importante para mi práctica profesional.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 aprendo cómo mejorar mi práctica profesional.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 lo que aprendo tiene relación con mi práctica profesional	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pensamiento reflexivo

Respuestas	Aún no se ha dado respuesta	Casi nunca	Rara vez	Alguna vez	A menudo	Casi siempre
En esta unidad en línea...						
5 Pienso críticamente sobre cómo aprendo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 Pienso críticamente sobre mis propias ideas.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7 Pienso críticamente sobre la ideas de otros estudiantes.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 Pienso críticamente sobre las ideas que leo.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 58. Encuesta COLLES de la sección de retroalimentación

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

5. IMPLEMENTACIÓN DEL ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

En este capítulo se establecen los parámetros requeridos para la implementación del Entorno Virtual de Aprendizaje, incluyendo cada uno de sus componentes.

5.1. Situación actual

La Universidad Técnica del Norte dispone de una infraestructura de red que conecta al Centro de Datos del Departamento de Informática (CD-DDTI) ubicado en el edificio central con cada una de las facultades, auditorios y el resto de entidades de la universidad a través de un anillo de fibra óptica. Dentro de tal distribución se encuentra la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, que cuenta con un Data Center (CD-FICA) en el que se encuentran tres racks de comunicaciones, uno de los cuales dispone de un equipamiento configurado para ser utilizado como respaldo del anillo principal en caso de presentarse fallas de conexión.

Además, el CD-FICA proporciona servicios de red a toda la Facultad; el acceso a Internet proviene del CD-DDTI a través del enlace de fibra óptica hacia el Switch de Core, este distribuye la conexión hacia otros equipos por medio de cables de par trenzado.

Una de estas distribuciones se dirige hacia el router inalámbrico MikroTik que a través de sus puertos ETH10, ETH11 y ETH12 enruta el tráfico hacia el Switch 3com que se conecta a la infraestructura virtual Proxmox que está conformada por cuatro servidores donde puede alojarse la máquina virtual para la implementación del Entorno Virtual de Aprendizaje.

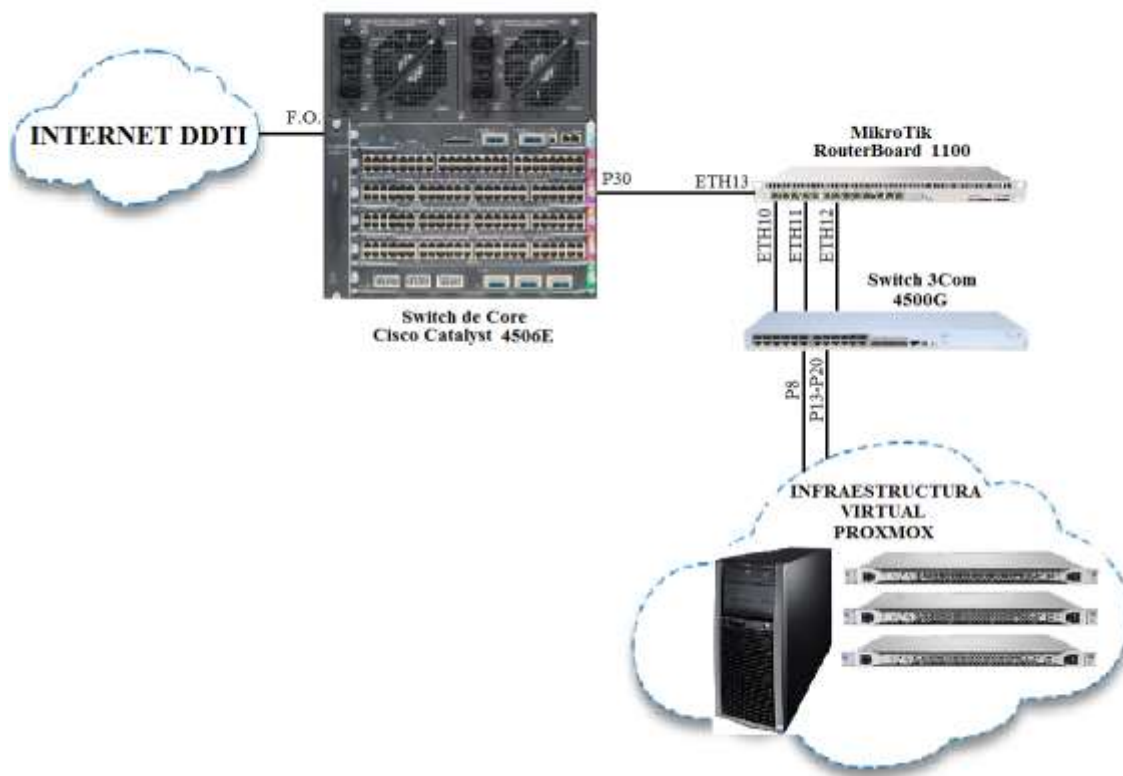


Figura 59. Distribución de la infraestructura virtual Proxmox en el CD-FICA.
Fuente: Centro de Datos – Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

La plataforma de Virtualización denominada Proxmox Virtual Environment es un hipervisor basado en software libre que permite integrar los componentes físicos y los componentes virtuales, en este caso del CD-FICA (Ochoa, 2015).



Figura 60. Logo de Proxmox

Fuente: Hernandez, J. (2017). *Conoce como funciona Proxmox y como usarlo*. Recuperado de http://911-ubuntu.weebly.com/proxmox_como_funciona/conoce-como-funciona-proxmox-y-como-usarlo

5.2. Requisitos de hardware

Espacio de disco

Se debe considerar el espacio ocupado por el Sistema Operativo, el programa Moodle y los datos almacenados dentro de la plataforma. El espacio mínimo para un sitio de producción es 5 GB (MoodleDocs, 2016a).

Procesador

El mínimo recomendado es de 1 GHz, pero se prefiere de doble núcleo (MoodleDocs, 2016a).

Memoria RAM

Se requiere al menos 1 GB (MoodleDocs, 2016a).

5.3. Requisitos de software

Sistema Operativo (SO) para el alojamiento de Moodle

A pesar de funcionar con varios SO como Windows, Solaris, Mac OS, entre otros; para servidores de producción, Linux es considerado como la opción idónea (MoodleDocs, 2014a). Por lo que se ha optado por la distribución de Ubuntu 14.04 que cuenta con todos los paquetes necesarios para su funcionamiento. La comunidad Moodle recomienda la edición de Servidor de 64 bits (MoodleDocs, 2016b).

Servidor web

El servidor apropiado es Apache, si se desea instalar uno diferente, debe consultarse la documentación de Moodle, ya que soporta únicamente determinados servidores, además este debe estar configurado para utilizar archivos PHP (MoodleDocs, 2014a).

Preprocesador de Hipertexto (Hipertext Preprocessor - PHP)

Es un lenguaje de programación de software libre utilizado para el desarrollo web (Php, 2014). La versión mínima aceptada es PHP 5.4.x (MoodleDocs, 2015).

Base de datos

Las más probadas y con bastante documentación y soporte son MySQL y PostgreSQL (MoodleDocs, 2014a). Se ha optado por MySQL que es la más utilizada para sitios Moodle.

Navegador para acceder a Moodle

La plataforma es soportada por Firefox, Internet Explorer, Apple Safari y Google Chrome (MoodleDocs, 2014a).

5.4. Descripción del servidor físico utilizado

El servidor asignado en el que se realizan las instalaciones y configuraciones de los componentes de la plataforma Moodle es uno de los que pertenecen a la infraestructura virtual Proxmox. Sus características se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 17. Características del servidor físico

Característica	Descripción
Marca	HP
Modelo	Proliant DL360 G9
Memoria RAM	32 GB
Procesador	Intel Xeon E5-2630v3
Disco Duro	768 GB
Sistema Operativo	Proxmox VE 5.3.1

Fuente: (Solano, 2017, p. 43)

Una vez que se ha determinado el servidor que aloja el Entorno Virtual de Aprendizaje se establece el proceso de implementación:

- Cargar el Sistema Operativo en la plataforma Proxmox
- Creación de la Máquina Virtual
- Instalar el Sistema Operativo en la Máquina Virtual
- Instalación y configuración de la plataforma Moodle
- Transferencia del sitio Moodle Local al Servidor de la FICA
- Asignación de permisos al Servidor Moodle
- Pruebas de funcionamiento de la plataforma Moodle

5.5. Cargar el Sistema Operativo en la plataforma Proxmox

La plataforma Proxmox implementada permite acceder, configurar y controlar la máquina virtual alojada en el servidor ubicado en el Centro de Datos FICA a través de la red local y a su vez a la interfaz web por el puerto 8080 desde cualquier dispositivo de usuario final. Una vez que se ha accedido a la plataforma se debe cargar el Sistema Operativo, que en este caso se ha optado por la distribución Ubuntu Server 14.04. VER ANEXO A.

5.6. Creación de la Máquina Virtual (VM)

Para esto, primeramente se deben establecer las características físicas que debe tener la Máquina Virtual, estos parámetros dependen de los requerimientos físicos del Sistema Operativo, de la plataforma Moodle y del número de usuarios concurrentes.

Tabla 18. Requerimientos de hardware mínimos para Ubuntu Server 14.04

Característica	Descripción
Memoria	512 MB
Procesador	1GHZ 64-32 bits
Disco Duro	5 GB

Fuente: (Calderón, 2015).

Con respecto a los usuarios concurrentes (acceden al servidor y cargan información) en la plataforma Moodle la regla general indica lo siguiente (MoodleDocs, 2011):

$$\text{MaxNuc} = 50 \times [\text{Valor de memoria RAM (GB)}]$$

$$\text{MaxNu} = 5 \times (\text{MaxNuc})$$

Donde:

MaxNuc: Máximo número de usuarios concurrentes

MaxNu = Máximo número de usuarios

Es decir, que se requiere 1 GB de memoria RAM para que 50 usuarios ejecuten un examen simultáneamente y 250 matriculados.

Las características físicas asignadas a la Máquina Virtual son:

- Disco duro: 40 GB
- Procesador: 1 socket 3 cores
- Memoria RAM: 2 GB

Entonces se puede decir, que con 2 GB de memoria RAM en el servidor, se tiene una capacidad de 100 usuarios concurrentes y 500 usuarios matriculados.

Además se puede añadir que cada usuario concurrente consume 20 MB de la memoria RAM del servidor.

Una vez establecidas las características físicas de la VM se procede a crearla bajo la plataforma Proxmox. VER ANEXO B.

5.7. Instalación del Sistema Operativo

Una vez que se ha creado la Máquina Virtual en el servidor, se procede a instalar el Sistema Operativo Ubuntu Server 14.04. VER ANEXO C

5.8. Instalación y configuración de la plataforma Moodle

Como se había mencionado antes, Moodle requiere la instalación de un servidor web, una base de datos y PHP para poder funcionar, esto se lleva a cabo a través de consola, como se detalla a continuación:

Antes de nada, se ingresa el comando para la actualización del sistema:

```
$sudo apt-get update
```

El siguiente paso es instalar el servidor web (Apache 2), la base de datos (MySQL) y PHP versión 5:

```
$sudo apt-get install apache2 mysql-client mysql-server php5
```

Se debe esperar un momento mientras los paquetes requeridos se instalan.

Posteriormente, se debe ingresar la contraseña de la base de datos para el usuario "root"

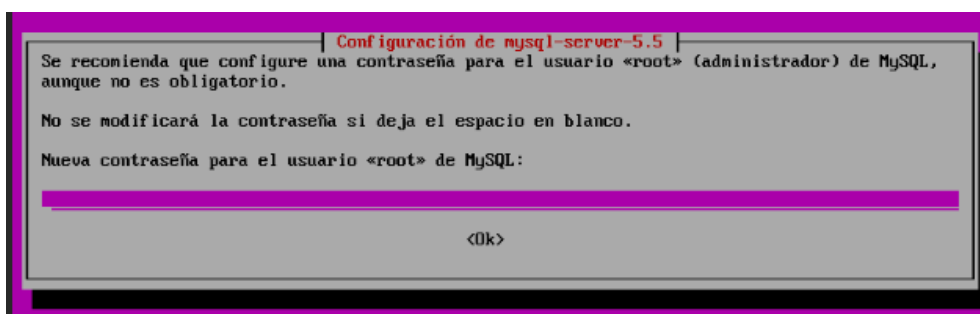


Figura 61. Configuración de la contraseña de la base de datos MySQL
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Luego, hay que instalar el software adicional requerido por PHP, mediante el comando:

```
$sudo apt-get install graphviz aspell php5-pspell php5-curl php5-gd php5-intl
php5-mysql php5-xmlrpc php5-ldap clamav
```

Hay que esperar un momento mientras se instalan los paquetes requeridos.

Posteriormente, se debe reiniciar el servidor web para que se guarden las configuraciones realizadas, mediante el comando:

```
$sudo service apache2 restart
```



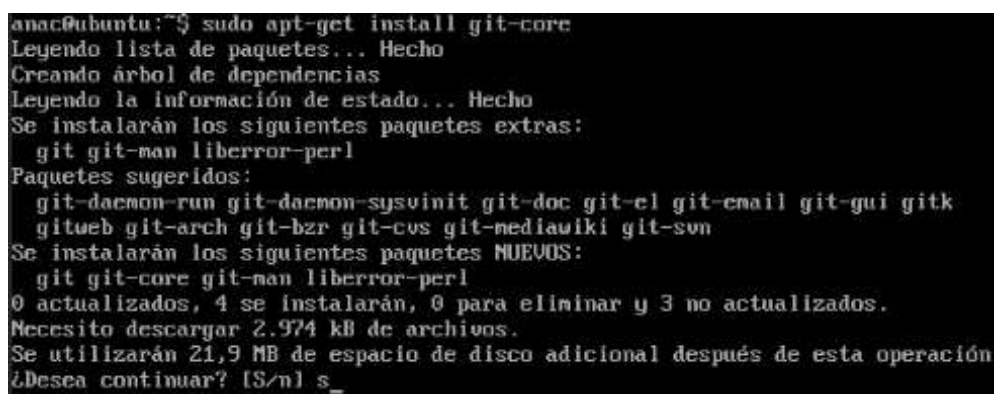
```
anac@ubuntu:~$ sudo service apache2 restart
* Restarting web server apache2
anac@ubuntu:~$ [ OK ]
```

Figura 62. Reinicio del servidor web

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Después, se debe instalar Git para instalar y actualizar la Aplicación del core de Moodle mediante el comando:

```
$sudo apt-get install git-core
```



```
anac@ubuntu:~$ sudo apt-get install git-core
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes extras:
 git git-man liberror-perl
Paquetes sugeridos:
 git-daemon-run git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk
 gitweb git-arch git-bzr git-cvs git-mediaWiki git-svn
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
 git git-core git-man liberror-perl
0 actualizados, 4 se instalarán, 0 para eliminar y 3 no actualizados.
Necesito descargar 2.974 kB de archivos.
Se utilizarán 21,9 MB de espacio de disco adicional después de esta operación
¿Desea continuar? [S/n] s_
```

Figura 63. Reinicio del servidor web

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Hay que confirmar la instalación de Git, ingresando la letra “s” para continuar.

Posteriormente, se accede al directorio “opt” para la configuración de Git mediante el comando:

```
$ cd /opt
```

Dentro del directorio “opt” se descarga el código de Moodle y el índice, con el comando:

```
$sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
```

Todavía dentro del directorio “opt”, se accede al directorio “moodle”:

\$cd moodle

```
anac@ubuntu:/opt$ sudo git clone git://git.moodle.org/moodle.git
Cloning into 'moodle'...
remote: Counting objects: 1035007, done.
remote: Compressing objects: 100% (237489/237489), done.
remote: Total 1035007 (delta 768499), reused 1033285 (delta 766777)
Receiving objects: 100% (1035007/1035007), 345.90 MiB | 9.52 MiB/s, done.
Resolving deltas: 100% (768499/768499), done.
Checking connectivity... done.
anac@ubuntu:/opt$ cd moodle_
```

Figura 64. Ingreso al directorio *moodle*

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Ahora, se debe recuperar una lista las versiones de Moodle disponibles, para esto se ingresa el comando:

\$sudo git branch -a

```
anac@ubuntu:/opt/moodle$ sudo git branch -a
* master
remotes/origin/HEAD -> origin/master
remotes/origin/MOODLE_13_STABLE
remotes/origin/MOODLE_14_STABLE
remotes/origin/MOODLE_15_STABLE
remotes/origin/MOODLE_16_STABLE
remotes/origin/MOODLE_17_STABLE
remotes/origin/MOODLE_18_STABLE
remotes/origin/MOODLE_19_STABLE
remotes/origin/MOODLE_20_STABLE
remotes/origin/MOODLE_21_STABLE
remotes/origin/MOODLE_22_STABLE
remotes/origin/MOODLE_23_STABLE
remotes/origin/MOODLE_24_STABLE
remotes/origin/MOODLE_25_STABLE
remotes/origin/MOODLE_26_STABLE
remotes/origin/MOODLE_27_STABLE
remotes/origin/MOODLE_28_STABLE
remotes/origin/MOODLE_29_STABLE
remotes/origin/MOODLE_30_STABLE
remotes/origin/MOODLE_31_STABLE
remotes/origin/MOODLE_32_STABLE
remotes/origin/MOODLE_33_STABLE
remotes/origin/MOODLE_34_STABLE
remotes/origin/MOODLE_35_STABLE
remotes/origin/master
anac@ubuntu:/opt/moodle$
```

Figura 65. Lista de versiones de Moodle

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Luego hay que elegir una de las versiones a utilizar, con el comando:

```
$sudo git branch --track MOODLE_28_STABLE
origin/MOODLE_28_STABLE
```



```
anac@ubuntu:/opt/moodle$ sudo git branch --track MOODLE_28_STABLE origin/MOODLE_28_STABLE
Branch MOODLE_28_STABLE set up to track remote branch MOODLE_28_STABLE from origin.
anac@ubuntu:/opt/moodle$
```

Figura 66. Elección de una de las versiones de Moodle

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Posteriormente, se transfiere la versión de Moodle especificada (2.8 Stable),

mediante el comando:

```
$sudo git checkout MOODLE_28_STABLE
```

El siguiente paso es copiar repositorio local desde la ubicación /opt/moodle a /var/www/html/, utilizando el comando:

```
$sudo cp -R /opt/moodle /var/www/html/
```

Para esto el sistema pide el ingreso de contraseña de usuario:

```
anac@ubuntu:/opt/moodle$ sudo cp -R /opt/moodle /var/www/html/
[sudo] password for anac: _
```

Figura 67. Copiar el repositorio local a la ubicación /var/www/html/

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Ahora se va a crear el subdirectorío “moodledata”, mediante el comando:

```
$sudo mkdir /var/moodledata
```

Se debe cambiar el propietario del archivo www-data, utilizando el comando:

```
$sudo chown -R www-data /var/moodledata
```

También, hay que cambiar los permisos a 0777 al directorio moodledata para poder hacer las respectivas configuraciones, mediante el comando:

```
$sudo chmod -R 0777 /var/moodledata
```

Ahora hay que cambiar los permisos a 0775 al directorio moodle:

```
$sudo chmod -R 0775 /var/www/html/moodle
```

Configuración del servidor de base de datos MySQL

```
$sudo vim /etc/mysql/my.cnf
```

Una vez dentro de la base de datos InnoDB, se debe añadirle unos comandos al final:

```
!default_storage_engine = innodb
```

```
!innodb_file_per_table = 1
```

```
!innodb_file_format = Barracuda
```

```
# * InnoDB
#
# InnoDB is enabled by default with a 10MB datafile in /var/lib/mysql/.
# Read the manual for more InnoDB related options. There are many!
#
# * Security Features
#
# Read the manual, too, if you want chroot!
# chroot = /var/lib/mysql/
#
# For generating SSL certificates I recommend the OpenSSL GUI "tinyca".
#
# ssl-ca=/etc/mysql/cacert.pem
# ssl-cert=/etc/mysql/server-cert.pem
# ssl-key=/etc/mysql/server-key.pem

[mysqldump]
quick
quote-names
max_allowed_packet = 16M

[mysql]
#no-auto-rehash # faster start of mysql but no tab completion

[isanchk]
key_buffer = 16M

#
# * IMPORTANT: Additional settings that can override those from this file!
#   The files must end with '.cnf', otherwise they'll be ignored.
#
!includedir /etc/mysql/conf.d/

-- INSERTAR --
```

Figura 68. Base de Datos InnoDB

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

```
!includedir /etc/mysql/conf.d/
!default_storage_engine = innodb
!innodb_file_per_table = 1
!innodb_file_format = Barracuda_
-- INSERTAR --
```

Figura 69. Configuración de la Base de Datos InnoDB

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Después de insertar las configuraciones anteriores hay que guardar cambios y salir de la base de datos:

```
:wq
```

```
!includedir /etc/mysql/conf.d/
!default_storage_engine = innodb
!innodb_file_per_table = 1
!innodb_file_format = Barracuda
!uq_
```

Figura 70. Guardar cambios y salir de la base de datos InnoDB

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Para que tengan efecto los cambios realizados, se debe reiniciar la base de datos:

```
$sudo service mysql restart
```

Se ingresa a la base de datos MySQL para crear una nueva base de datos de Moodle:

```
$ mysql -u root -p
```

```
anac@ubuntu:/opt/moodle$ sudo service mysql restart
mysql stop/waiting
mysql start/running, process 1810
anac@ubuntu:/opt/moodle$ mysql -u root -p_
```

Figura 71. Ingreso a la base de datos MySQL

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Se crea la base de datos de Moodle DATABASE, el usuario y la contraseña de la misma:

```
>CREATE DATABASE moodle DEFAULT CHARACTER SET utf8
COLLATE utf8_unicode_ci;
>create user 'Nombredeusuario'@'localhost' IDENTIFIED BY 'Contraseña';
>GRANT SELECT,INSERT,UPDATE,DELETE,CREATE,CREATE
TEMPORARY TABLES,DROP,INDEX,ALTER ON moodle.* TO
nombredeusuario@localhost IDENTIFIED BY 'contraseña';
```

Para salir de la base de datos, se debe escribir el comando:

```
>quit
```

Asignar permiso 0777 temporal al directorio moodle:

```
$sudo chmod -R 0777 /var/www/html/Moodle
```

Para verificar la dirección IP del servidor Moodle, se ingresa el comando:

```
$ifconfig
```

Instalación de Moodle vía web

Abrir un navegador de Internet y en la barra de direcciones ingresar:

Dirección IP del servidor Moodle/moodle

Entonces, comienza la instalación, inicialmente hay que seleccionar el idioma de la plataforma, que es español y luego presionar Siguiente.



Figura 72. Selección de idioma del servidor Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Posteriormente, se deben configurar las rutas de los directorios Web, de Moodle y de Datos.

- Directorio Web: `http://10.0.0.10/moodle`
- Directorio de Moodle: `/var/www/html/moodle`
- Directorio de Datos: `/var/moodldata`

Confirme las rutas

Dirección Web
Dirección web completa para acceder a Moodle. No es posible acceder a Moodle utilizando múltiples direcciones. Si su sitio tiene varias direcciones públicas debe configurar redirecciones permanentes en todas ellas, excepto en ésta. Si su sitio web es accesible tanto desde una intranet como desde internet, escriba aquí la dirección pública y configure su DNS para que los usuarios de su intranet puedan también utilizar la dirección pública.

Directorio de Moodle
Ruta completa del directorio que contiene el código de Moodle.

Directorio de Datos
Usted necesita un espacio donde Moodle pueda guardar los archivos subidos. En este directorio debe poder LEER y ESCRIBIR el usuario del servidor web (por lo general 'nobody', 'apache' o 'www-data'), pero no debe poderse acceder a esta carpeta directamente a través de la web. El instalador tratará de crearla si no existe.

Dirección Web

Directorio de Moodle

Directorio de Datos

Figura 73. Confirmación de rutas de directorios

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

En este caso el sistema no pudo descargar el idioma automáticamente, por lo que se lo realiza manualmente después de completar la instalación.

Instalación

Idioma

El idioma "es" no pudo ser descargado. El proceso de instalación continuará en Inglés.

Faltó la descarga del componente a su servidor. Se recomienda verificar los ajustes del proxy, extensión PHP CURL.

Debe descargar el https://download.moodle.org/download.php/langpack2_es.zip archivo manualmente, copiarlo en "/var/moodledata/lang" en su servidor y descomprimirlo allí.

Figura 74. Confirmación de rutas de directorios

Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Luego seleccionar el tipo de base de datos: MySQL

Installation

Database

Choose database driver

Moodle supports several types of database servers. Please contact server administrator if you do not know which type to use.

Type

[« Previous](#) [Next »](#)

Figura 75. Selección de la base de datos MySQL
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Configuración de la base de datos MySQL

Database settings

Improved MySQL (native/mysqli)

The database is where most of the Moodle settings and data are stored and must be configured here.

The database name, username, and password are required fields, table prefix is optional.

If the database currently does not exist, and the user you specify has permission, Moodle will attempt to create a new database with the correct permissions and settings.

Database host:

Database name:

Database user:

Database password:

Tables prefix:

Database port:

Unix socket:

Figura 76. Configuración de la base de datos MySQL
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Luego, se puede observar un aviso de la condiciones de instalación de Moodle

Installation

Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

Copyright notice

Copyright (C) 1999 onwards Martin Dougiamas (<http://moodle.com>)

This program is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

See the Moodle License information page for full details:
<http://docs.moodle.org/dev/License>

Have you read these conditions and understood them?

Figura 77. Condiciones de instalación de Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Después se puede observar el estado de los componentes del servidor

Installation - Moodle 2.8.12 (Build: 20160509)

Moodle 2.8.12 (Build: 20160509)

For information about this version of Moodle, please see the online Release Notes.

Server checks

Name	Information	Report	Plugin	Status
unicode		① must be installed and enabled		OK
database	mysql (5.5.60-Ubuntu14.04.1)	① version 5.5.21 is required and you are running 5.5.60.0.14.04.1		OK
php		① version 5.4.4 is required and you are running 5.5.9.14.25		OK
posixunicode		① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	iconv	② must be installed and enabled		OK
php_extension	intl	① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	curl	② must be installed and enabled		OK
php_extension	openssl	② should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	tokenizer	① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	mbstring	② should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	soap	① should be installed and enabled for best results		OK
php_extension	ctype	① must be installed and enabled		OK
php_extension	zip	① must be installed and enabled		OK
php_extension	zlib	② must be installed and enabled		OK
php_extension	gd	① must be installed and enabled		OK
php_extension	simplexml	② must be installed and enabled		OK
php_extension	spl	② must be installed and enabled		OK
php_extension	pcntl	① must be installed and enabled		OK

Figura 78. Estado de los componentes del servidor Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Al final de la pantalla se observa el botón “Continuar”.

php_extension	iconv	② must be installed and enabled	OK
php_extension	intl	① should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	curl	② must be installed and enabled	OK
php_extension	openssl	② should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	tokenizer	① should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	mbstring	② should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	soap	① should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	ctype	① must be installed and enabled	OK
php_extension	zip	② must be installed and enabled	OK
php_extension	zlib	② must be installed and enabled	OK
php_extension	gd	① must be installed and enabled	OK
php_extension	simplexml	② must be installed and enabled	OK
php_extension	spl	② must be installed and enabled	OK
php_extension	pcntl	② must be installed and enabled	OK
php_extension	dom	② must be installed and enabled	OK
php_extension	xml	② must be installed and enabled	OK
php_extension	xml	① should be installed and enabled for best results	OK
php_extension	json	① must be installed and enabled	OK
php_extension	hash	② must be installed and enabled	OK
php_setting	memory_limit	② recommended setting detected	OK
php_setting	file_uploads	② recommended setting detected	OK
php_setting	opcache.enable	② recommended setting detected	OK

Your server environment meets all minimum requirements.

Continue

Figura 79. Estado de los componentes del servidor Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Posteriormente aparece un aviso de que los sistemas se han instalado exitosamente



Figura 80. Instalación exitosa de sistemas
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Al final de la pantalla se encuentra el botón para continuar.



Figura 81. Instalación exitosa de sistemas
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Ahora se debe crear una cuenta de administrador del servidor Moodle.

Installation

On this page you should configure your main administrator account which will have complete control over the site. Make sure you give it a secure username and password as well as a valid email address. You can create more admin accounts later on.

[Expand all](#)

General

Username*

Choose an authentication method [?](#)

Manual accounts

Figura 82. Creación de la cuenta de administrador del servidor Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Luego se va a crear un nuevo sitio Moodle con las siguientes características:

- Nombre Completo: Universidad Técnica del Norte – Cloud Computing
- Nombre corto: UTN-CC

Installation

New settings - Front page settings

Full site name:

Short name for site (eg single word):

Front page summary

☰ ↕ B / ☰ ☰ ✎ 🗑 🖼

This summary can be displayed on the front page using the course site summary block.

Figura 83. Creación de un nuevo sitio Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Posteriormente, se crea un curso en el sitio Moodle con las siguientes características:

- Nombre completo del curso: Cloud Computing
- Nombre corto del curso: CC
- Categoría del curso: Cloud Computing

Figura 84. Creación de un nuevo curso en la plataforma Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

5.9. Transferencia del sitio Moodle Local al Servidor de producción

Para la migración de un sitio Moodle desde un ordenador local (Windows) a un servidor de producción (Ubuntu), hay que considerar que existen dos opciones:

- Trasladar la carpeta moodle (archivos del sistema) y la carpeta moodldata (archivos del sitio Moodle) al nuevo servidor a través de un cliente FTP, exportar la base de datos MySQL, modificar el archivo config.php para apuntar a la nueva ubicación y redireccionar las rutas del sistema (MoodleDocs, 2014b).
- Copiar un curso del sitio local y restaurarlo en el servidor de producción.

La primera opción es la más adecuada cuando el objetivo es migrar un sitio. Moodle que contiene varios cursos y categorías, al tener un solo curso en el Entorno Virtual de

Aprendizaje a implementar, se ha seleccionado la segunda opción que permite crear y descargar una copia de seguridad del curso “*Cloud Computing*” del ordenador local y restaurarla en el nuevo servidor. Por consiguiente, el proceso se describe a continuación:

5.9.1. Crear Copia de seguridad del curso ubicado en el ordenador local

Dentro del curso “*Cloud Computing*”, ubicarse en menú “*Administración*” y luego ingresar en “*Copia de seguridad*”.



Figura 85. Menú Administración del curso Cloud Computing
Fuente: Ordenador Local

De seguida, empieza el proceso de creación de la Copia de seguridad, el cual se resume en 5 pasos:

- Ajustes iniciales
- Ajustes del esquema
- Confirmación y revisión
- Ejecutar Copia de seguridad
- Completar

5.9.1.1. Ajustes iniciales

Permite incluir o excluir varios parámetros contenidos en la copia de seguridad, como el historial de calificaciones, las actividades y recursos, los usuarios matriculados, entre otros.

1. Ajustes iniciales ▶ 2. Ajustes del esquema ▶ 3. Confirmación y revisión ▶ 4. Ejecutar copia de seguridad ▶ 5. Completar

Configuración de la copia de seguridad

- IMS Common Cartridge 1.0
- Incluir usuarios matriculados
- Hacer anónima la información de usuario
- Incluir asignaciones de rol de usuario
- Incluir actividades y recursos
- Incluir bloques
- Incluir filtros
- Incluir comentarios
- Incluir insignias
- Incluir eventos del calendario
- Incluir detalles del grado de avance del usuario
- Incluir archivos "log" de cursos
- Incluir historial de calificaciones
- Incluir banco de preguntas

Saltar al último paso Siguiente

Cancelar

Figura 86. Menú Administración del curso Cloud Computing
Fuente: Ordenador Local

5.9.1.2. Ajustes del esquema

Permite seleccionar los recursos y actividades de cada sección del curso que se guardan en la copia de seguridad.

La imagen siguiente muestra esta fase, con los datos correspondientes al Bloque Cero, el proceso se repite para cada bloque.

1. Ajustes iniciales ▶ **2. Ajustes del esquema** ▶ 3. Confirmación y revisión ▶ 4. Ejecutar copia de seguridad ▶ 5. Completar

Incluido:











Seleccionar	Todos / Ninguno (Mostrar tipo de opciones)	
Seleccionar	Todos / Ninguno	
Entorno Virtual de Aprendizaje	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos de usuario <input checked="" type="checkbox"/>
Bloque Cero: Introducción	<input checked="" type="checkbox"/>	Datos de usuario <input checked="" type="checkbox"/>
Sección de información 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Finalidad del curso 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Contenidos 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Guía para iniciar 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Información acerca del docente 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Sección de comunicación 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Cartelera en línea 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Sección de interacción 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Foro: Recreación interactiva 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>
Evaluación de diagnóstico 	<input checked="" type="checkbox"/>	- <input checked="" type="checkbox"/>

Figura 87. Ajustes del esquema de la copia de seguridad

Fuente: Ordenador Local

5.9.1.3. Confirmación y Revisión

Permite ingresar el nombre del archivo de la Copia de seguridad y verificar la configuración del paso 1 (Ajustes iniciales).

1. Ajustes iniciales ▶ 2. Ajustes del esquema ▶ 3. **Confirmación y revisión** ▶ 4. Ejecutar copia de seguridad ▶ 5. Completar

Nombre de archivo

Nombre de archivo*

Configuración de la copia de seguridad

- IMS Common Cartridge 1.0 ✗
- Incluir usuarios matriculados ✓
- Hacer anónima la información de usuario ✗
- Incluir asignaciones de rol de usuario ✓
- Incluir actividades y recursos ✓
 - Incluir bloques ✓
 - Incluir filtros ✓
 - Incluir comentarios ✓
 - Incluir insignias ✓
- Incluir eventos del calendario ✓
- Incluir detalles del grado de avance del usuario ✓
- Incluir archivos "log" de cursos ✗
- Incluir historial de calificaciones ✓
- Incluir banco de preguntas ✓

Figura 88. Confirmación y revisión de la configuración de la copia de seguridad
Fuente: Ordenador Local

5.9.1.4. Ejecutar copia de seguridad

Muestra el porcentaje de avance de ejecución, en el que se debe esperar unos minutos mientras se completa al 100%.

1. Ajustes iniciales ▶ 2. Ajustes del esquema ▶ 3. Confirmación y revisión ▶ 4. **Ejecutar copia de seguridad** ▶ 5. Completar

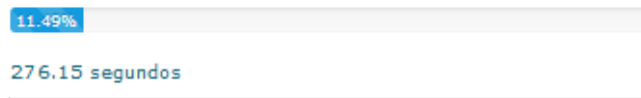


Figura 89. Ejecución de la Copia de seguridad
Fuente: Ordenador Local

5.9.1.5. Completar

Indica que el proceso se ha llevado a cabo con éxito, entonces se debe presionar el botón *Continuar*.

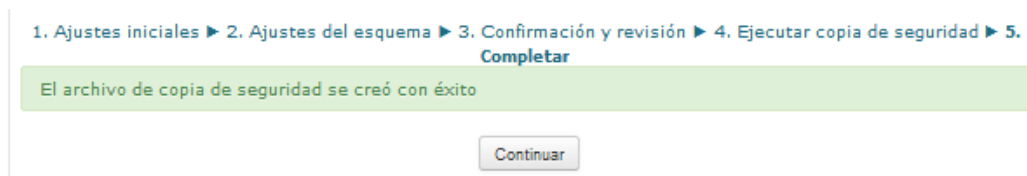


Figura 90. Copia de seguridad completada
Fuente: Ordenador Local

Finalmente, se puede descargar el archivo al ordenador local, para después poder transferirlo al servidor FICA.

Zona de copia de seguridad de curso ⓘ

Nombre de archivo	Hora	Tamaño	Descargar	Restaurar
curso-cc.mbz	miércoles, 2 de mayo de 2018, 06:52	96.1MB	Descargar	Restaurar

Figura 91. Copia de seguridad completada
Fuente: Ordenador Local

5.9.2. Modificar tamaño de los archivos

Existe una restricción en el tamaño de los archivos a cargar en la plataforma Moodle, por tal razón, antes de transferir la copia de seguridad del curso al servidor Moodle se debe aumentar el tamaño de los archivos que admite, para esto se debe modificar dentro del archivo *“php.ini”* los parámetros *“post_max_size”*, *“upload_max_filesize”* y *“max_execution_time”*.

El primer paso es ingresar al archivo *php.ini* mediante el comando:

```
$sudo nano /etc/php5/apache2/php.ini
```

Luego se debe modificar el tamaño en Megas de dichos parámetros y guardar los cambios.


```
post_max_size = 200M
upload_max_filesize = 200M
max_execution_time = 600
```

Figura 92. Incrementar el tamaño de los archivos cargados a la plataforma Moodle
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Para que los cambios surtan efecto se debe reiniciar el servidor web:

```
anac@ubuntu:~$ sudo service apache2 restart
* Restarting web server apache2
anac@ubuntu:~$ _
```

Figura 93. Reiniciar servidor Apache
Fuente: Servidor Moodle. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

5.9.3. Restaurar Copia de seguridad del curso en el servidor FICA

Dentro del curso “*Cloud Computing*”, ubicarse en el menú “*Administración*” y luego seleccionar “*Restaurar*”.



Figura 94. Menú Administración del curso Cloud Computing
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

El siguiente paso es cargar la Copia de seguridad a la plataforma Moodle, para esto se presiona el botón “*Seleccionar un archivo*”.



Figura 95. Seleccionar archivo de Copia de seguridad
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Ahora, ya se puede observar que el archivo se encuentra cargado al nuevo servidor, lo siguiente es presionar el botón “Restaurar”.



Figura 96. Archivo cargado para restaurar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Posteriormente, empieza el proceso de restauración, el cual se resume en 7 pasos:

- Confirmar
- Destino
- Ajustes
- Esquema
- Revisar
- Proceso
- Completar

5.9.3.1. Confirmar

En esta fase se pueden observar las características de la Copia de seguridad del ordenador local, la cual se está transfiriendo al nuevo servidor.

1. Confirmar ▶ 2. Destino ▶ 3. Ajustes ▶

Detalles de la copia de seguridad

Tipo	Curso
Formato	Moodle 2
Modo	General
Fecha realización	Friday, 4 de May de 2018, 09:36
Versión de Moodle	2.8.9+ (Build: 20151119) [2014111009.03]
Copia de seguridad versión	2.8 [2014111000]
URL de la copia de seguridad	http://localhost/moodle [74645e3332094b7ac6b75ee52ee99724]

Figura 97. Archivo cargado para restaurar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Además, en esta fase, se especifican los parámetros de configuración del archivo que se está trasladando al nuevo servidor, estos son los mismos del apartado 5.8.1.3 (Confirmación y revisión).

Copia de seguridad de parámetros de configuración

Convertir a IMS Common Cartridge 1.1	✗	Incluir usuarios matriculados	✓
Hacer anónima la información de usuario	✗	Incluir asignaciones de rol de usuario	✓
Incluir actividades y recursos	✓	Incluir bloques	✓
Incluir filtros	✓	Incluir comentarios	✓
Incluir insignias	✓	Incluir eventos del calendario	✓
Incluir detalles del grado de avance del usuario	✓	Incluir archivos "log" de cursos	✗
Incluir historial de calificaciones	✓	Incluir banco de preguntas	✓

Figura 98. Parámetros de configuración del archivo a trasladar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Otros aspectos de la Copia de seguridad del ordenador local que se pueden observar, son todas las secciones del curso con sus respectivos recursos y actividades, las cuales se están insertando al nuevo servidor, la siguiente imagen muestra la primera

sección del curso denominada “*Bloque Cero*”, el proceso se repite para el resto de bloques.

Secciones del curso

Sección: Entorno Virtual de Aprendizaje		Incluido en la copia de seguridad junto con la información del usuario
Sección: Bloque Cero: Introducción		Incluido en la copia de seguridad junto con la información del usuario
Actividades		
Modulo	Título	Información de usuario
	Sección de información	
	Finalidad del curso	
	Contenidos	
	Gala para iniciar	
	Información acerca del docente	
	Sección de comunicación	
	Cartelera en línea	
	Sección de interacción	
	Foro: Recreación interactiva	
	Evaluación de diagnósticos	

Figura 99. Actividades del Bloque Cero a restaurar.
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

5.9.3.2. Destino

Permite determinar la categoría a la que pertenece el curso a restaurar que es “*Cloud Computing*”.

1. Confirmar ► 2. Destino ► 3. Ajustes ► 4. Esquema ► 5. Revisar ► 6. Proceso ► 7. Completar

Restaurar como curso nuevo

Restaurar como curso nuevo

Seleccione una categoría	Nombre	Descripción
<input type="radio"/>	Miscellaneous	
<input checked="" type="radio"/>	Cloud Computing	

Figura 100. Destino del curso a restaurar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

5.9.3.3. Ajustes

Permite incluir o excluir parámetros, como los usuarios matriculados, el historial de calificaciones, entre otros.

1. Confirmar ▶ 2. Destino ▶ 3. **Ajustes** ▶ 4. Esquema ▶ 5. Revisar ▶ 6. Proceso ▶ 7. Completar

Restaurar ajustes

- Incluir usuarios matriculados
- Restaurar como matriculaciones manuales
- Incluir asignaciones de rol de usuario
- Incluir actividades y recursos
- Incluir bloques
- Incluir filtros
- Incluir comentarios
- Incluir insignias
- Incluir eventos del calendario
- Incluir detalles del grado de avance del usuario
- Incluir archivos "log" de cursos
- Incluir historial de calificaciones

Figura 101. Ajustes del curso a restaurar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

5.9.3.4. Esquema


Fase en la se ingresan y se seleccionan las características básicas del curso a restaurar.

1. Confirmar ▶ 2. Destino ▶ 3. Ajustes ▶ 4. **Esquema** ▶ 5. Revisar ▶ 6. Proceso ▶ 7. Completar

Ajustes del curso

Nombre del curso

Nombre corto del curso

Inicio del curso 

Mantener los roles y matriculaciones actuales

Mantener los grupos y las agrupaciones actuales

Sobreescribir la configuración del curso

[Todos / Ninguno \(Mostrar tipo de opciones\)](#)
 [Todos / Ninguno](#)

Entorno Virtual de Aprendizaje Datos de usuario

Figura 102. Esquema del curso a restaurar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Además, la fase “*Esquema*” permite incluir o excluir los recursos y actividades de cada sección en el curso a restaurar. La imagen presentada a continuación muestra tales aspectos, los cuales pertenecen a la Unidad I.



Figura 103. Recursos y actividades a restaurar
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Una vez que se han seleccionado los recursos y actividades a restaurar, se debe presionar el botón “*Ejecutar restauración*”.

5.9.3.5. Proceso

Muestra el porcentaje de avance de la restauración, se debe esperar unos minutos mientras se completa el 100%.

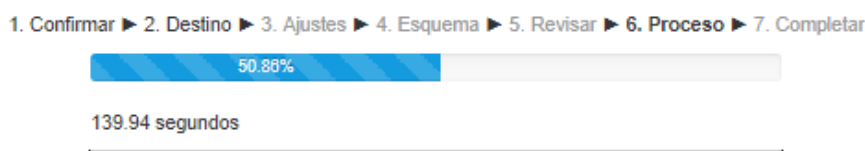


Figura 104. Proceso de restauración
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

Finalmente se ha restaurado el curso con éxito, se debe presionar el botón continuar y el nuevo curso aparece dentro del Entorno Virtual de Aprendizaje.

1. Confirmar ▶ 2. Destino ▶ 3. Ajustes ▶ 4. Esquema ▶ 5. Revisar ▶ 6. Proceso ▶ 7. Completar

Se ha restaurado el curso con éxito. Si pulsa en el botón 'Continuar' podrá ver el curso que ha restaurado.

Continuar

Figura 105. Restauración del curso exitosa
Fuente: Servidor del Centro de Datos de la FICA.

5.10. Asignación de permisos al Servidor Moodle

Los permisos son atributos que se asignan a directorios y ficheros para permitir o denegar su ejecución, lectura o escritura (Tutoriales Ubuntu, 2009).

Estos se establecen de acuerdo a la numeración que va desde el 0 al 7, donde 0 significa ningún permiso y 7 significa todos los permisos, en la Tabla 19 se especifican cada uno de ellos (Tutoriales Ubuntu, 2009).

- De acuerdo con García (2018), los tipos de permisos existentes son:
 - *Lectura*: Permiso representado por la letra **r**, indica que es permitido abrir un fichero y ver su contenido
 - *Escritura*: Permiso representado por la letra **w**, indica que es permitido modificar un fichero
 - *Ejecución*: Permiso representado por la letra **x**, indica que es permitido ejecutar un fichero.

Tabla 19. Permisos de lectura escritura y ejecución de archivos y directorios

#	Números binarios	Permisos		
		Lectura	Escritura	Ejecución
0	0 0 0	-	-	-
1	0 0 1	-	-	x
2	0 1 0	-	w	-
3	0 1 1	-	w	x
4	1 0 0	r	-	-
5	1 0 1	r	-	x
6	1 1 0	r	w	-
7	1 1 1	r	w	x

Fuente: (Tutoriales Ubuntu, 2009)

- García (2018) añade que existen tres roles de usuario:
 - *Propietario*: Rol representado por la letra **u**, es el dueño del archivo
 - *Grupo*: Rol representado por la letra **g**, es el grupo de usuarios del archivo
 - *Otros*: Rol representado por la letra **o**, Es el resto de usuarios del archivo.

- Finalmente, García (2018) indica que se debe especificar si el permiso se asigna a un archivo o un directorio:
 - Para representar a un directorio se utiliza: **d**
 - Para representar a un archivo se utiliza: **-**

Una vez conocidos todos componentes de los permisos, se debe recalcar que cada rol de usuario tiene su propio permiso, por lo que la arquitectura es:

[Tipo de archivo] [Permiso del propietario] [Permiso del grupo] [Permiso de otros]

La siguiente figura muestra el significado de cada grupo.

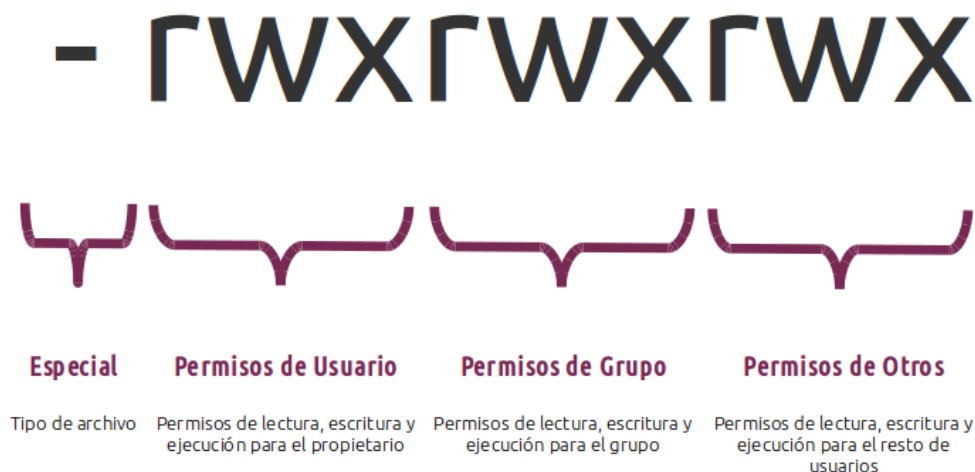


Figura 106. Arquitectura de permisos de Ubuntu

Fuente: ComputerNewAge. (2015). *Conoce la Arquitectura de Permisos de Linux al Detalle*.

Otra forma de asignar permisos es utilizando la numeración, por ejemplo los permisos de la imagen anterior serían 777, considerando que el propietario, el grupo y los demás tienen permiso de lectura, escritura y ejecución.

Para asignar los permisos del servidor Moodle se deben tomar en cuenta dos directorios principales: (i) “*moodle*”, que contiene la configuración del sistema y (ii) “*moodledata*”, que contiene la información correspondiente al sitio Moodle denominado “*Universidad Técnica del Norte – Cloud Computing*”.

- Al ubicarse dentro de “*moodle*” se configuran los permisos para el directorio y los subdirectorios siguiendo el siguiente formato:

```
$sudo chmod -R [Permiso propietario] [Permiso grupo] [Permiso otros]  
/var/www/html/moodle
```

Para los ficheros:

```
$sudo chmod [Permiso propietario] [Permiso grupo] [Permiso otros]  
[Nombre del fichero]
```

- Al ubicarse dentro de “*moodledata*” se configuran los permisos para el directorio y los subdirectorios siguiendo el formato:

```
$sudo chmod -R [Permiso propietario] [Permiso grupo] [Permiso otros]  
/var/moodledata
```

Para los ficheros:

```
$sudo chmod [Permiso propietario] [Permiso grupo] [Permiso otros]  
[Nombre del fichero]
```

6. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Se han creado cinco usuarios de la plataforma Moodle para que ingresen y la utilicen de forma simultánea, realizando varias actividades al azar dentro del curso “*Cloud Computing*” y de esta manera probar el funcionamiento del Entorno Virtual de Aprendizaje.

A continuación se van a detallar las actividades realizadas.

Creación de Usuarios

Se han creado cinco usuarios en la plataforma Moodle para probar el funcionamiento de los recursos y actividades del Entorno Virtual de Aprendizaje.

Usuarios matriculados

Buscar Métodos de matriculación


Nombre / Apellido(s) * / Dirección de correo	Dirección	Último acceso al curso	Roles
 Andrés Almeida andresalmeldacierncom@outlook.es		23 horas 26 minutos	Estudiante <input type="checkbox"/>
 Jhon Benitez jhonbenitezcierncom@outlook.es		23 horas 33 minutos	Estudiante <input type="checkbox"/>
 Adela Martínez adelamartinezcierncom@outlook.com		Nunca	Estudiante <input type="checkbox"/>
 Jimena Gómez jimenagomezcierncom@outlook.es		Nunca	Estudiante <input type="checkbox"/>
 Ramiro Trejo ramirotrejocierncom@outlook.es		Nunca	Estudiante <input type="checkbox"/>

Figura 107. Creación de usuarios Moodle

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Conexión a la red

Los cinco usuarios deben conectarse a la red wifi denominada “*Invitados_Fica*”.



Figura 108. Redes Wifi disponibles
Fuente: Imagen extraída del ordenador de un usuario

Los usuarios deben abrir un navegador de Internet e ingresar la dirección:

10.0.0.10/moodle

Autenticación

En la pantalla de autenticación de usuarios se debe ingresar el nombre de usuario y contraseña.



Figura 109. Página de Autenticación de usuarios Moodle
Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las imágenes siguientes muestran la pantalla principal de varios usuarios.



Figura 110. Pantalla principal del usuario 1

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

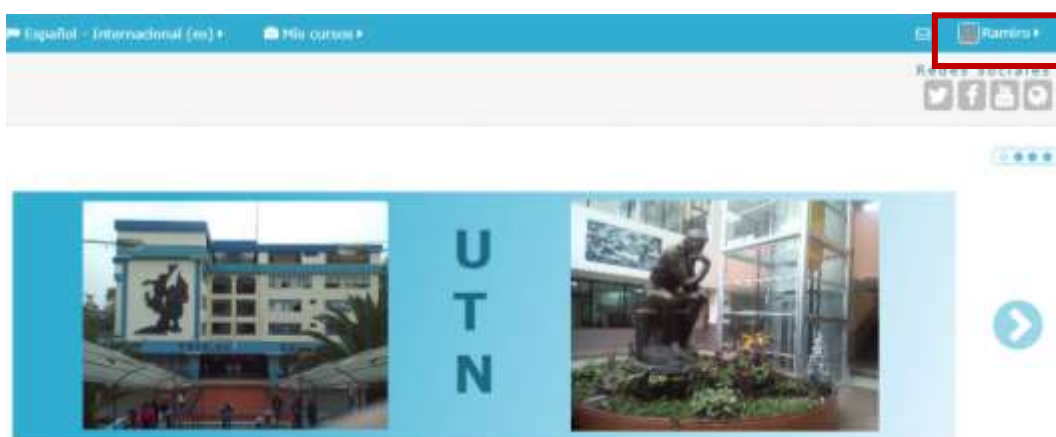


Figura 111. Pantalla principal del usuario 2

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en la Carrera de Ingeniería Electrónica y Redes de Comunicación de la Universidad Técnica del Norte



Figura 112. Pantalla principal del usuario 3

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Ingreso al curso

Una vez dentro de la plataforma se debe ingresar al curso denominado “*Cloud Computing*”.



Figura 113. Pantalla principal del sitio Moodle para acceder al curso Cloud Computing
Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

La imagen siguiente muestra la página principal del curso “*Cloud Computing*” donde se puede observar un menú desplegable de los bloques del mismo:

- El bloque Cero o PACIE (denominado *Introducción*)
- El bloque Académico (Unidades I a la V)
- El bloque de Cierre (denominado *Para terminar*)

The screenshot shows the Moodle course page for 'Cloud Computing'. The page has a blue header with 'CC-UTN' and navigation links. Below the header, there's a breadcrumb trail: 'Página Principal > Mis cursos > Cloud Computing > CC'. The main content area is titled 'Cloud Computing' and features a section 'Entorno Virtual de Aprendizaje' with a graphic of three overlapping blue clouds containing photos of students. Below this, there are two buttons: 'Abrir todo' and 'Cerrar todo'. A list of course units follows, each with a right-pointing arrow: 'Bloque Cero: Introducción', 'Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing', 'Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942', 'Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack', 'Unidad IV: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula', 'Unidad V: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus', and 'Bloque de Cierre: Para terminar'. The units from I to V are enclosed in a red rounded rectangle.

Figura 114. Página principal del curso Cloud Computing

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Usuarios simultáneos

La siguiente imagen muestra los usuarios conectados a la plataforma en ese momento.

The screenshot shows a Moodle widget titled 'USUARIOS EN LÍNEA' (Users Online). It indicates '(últimos 5 minutos)' (last 5 minutes). Below the title, there is a list of five users, each with a small profile icon and a status indicator (a small square with a right-pointing arrow): Ithon Benítez, Andrés Almeida, Ramiro Trejo, Adela Martínez, and Jilmena Gómez.

Figura 115. Usuarios simultáneos en línea dentro del curso Cloud Computing

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Bloque cero: Introducción

Incorpora las siguientes secciones:

- *Información:* Contiene una página (Finalidad del curso) y dos archivos pdf (Guía para iniciar y Contenidos del curso)
- *Comunicación:* Contiene un foro (Cartelera en línea)
- *Interacción:* Contiene un foro (Recreación interactiva) y una página (Evaluación de diagnóstico)

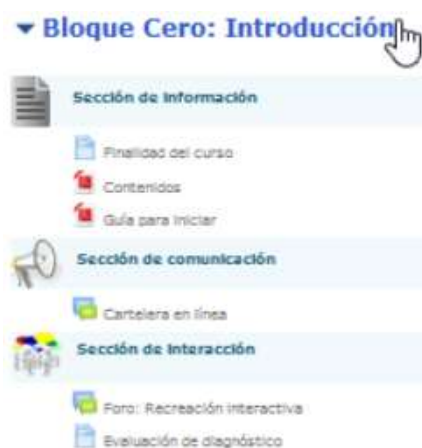


Figura 116. Recursos y actividades del Bloque Cero

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte.

Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing

Abarca las siguientes secciones:

- *Exposición:* Contiene los recursos que el usuario debe aprender, como un libro digital (Conceptos básicos de Cloud Computing) y un glosario de términos de la Unidad I; además está disponible información adicional que los usuarios pueden revisar de forma opcional (No obligatoria)
- *Rebote:* Contiene actividades de refuerzo, como preguntas y juegos.
- *Construcción:* Contiene un foro de opinión o/y debate entre los participantes referente a la Unidad
- *Comprobación:* Contiene un cuestionario de evaluación de la unidad.

▼ **Unidad I: Conceptos básicos de Cloud Computing**

Sección de exposición

- Vídeo: Introducción a Cloud Computing
- Libro: Conceptos básicos de Cloud Computing
- Glosario de términos: Unidad I
- Referencias bibliográficas del Glosario Unidad I

Información adicional (opcional)

- Libro: Proveedores de Servicios Cloud

Sección de rebote

- Responda la pregunta de Conceptos Básicos
- Responda la pregunta de Modelos de despliegue
- Juego: Crucigrama
- Responda la pregunta (opcional): Proveedores de Servicios Cloud

Sección de construcción

- Foro: Conceptos de Cloud Computing

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Conceptos de Cloud Computing**

Figura 117. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad I

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Al abrir el cuestionario de evaluación se pueden observar varias preguntas que el usuario debe responder, al finalizar la calificación se registra en el libro de calificaciones de la plataforma.

The screenshot shows the Moodle interface for an evaluation questionnaire. At the top, there are social media icons and a 'Redes sociales' label. Below that, the title 'Cuestionario de evaluación: Conceptos de Cloud Computing' is displayed, along with an 'Abandonar cuestionario' button. The main content area is divided into two columns. The left column contains 'Instrucciones Generales' with a list of rules: single choice, multiple choice, true/false, and short answer. The right column shows a 'Mostrar todas las preguntas' button, a progress indicator '1 / 18', and a 'Pregunta de respuesta corta' section with the question: '¿Qué tipo de Cloud es la que se caracteriza por tener una infraestructura compartida que aporta a una comunidad específica con intereses afines?'. Below the question is an input field and two buttons: 'Comprobar Respuesta' and 'Nota'.

Figura 118. Cuestionario de evaluación de la Unidad I

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las calificaciones del Cuestionario de evaluación de la Unidad I desde las cuentas de los usuarios se pueden ver a continuación:



Figura 119. Cuestionario de evaluación completado, usuario 1, Unidad I

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte



Figura 120. Cuestionario de evaluación completado, usuario 2, Unidad I

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte



Figura 121. Cuestionario de evaluación completado, usuario 3, Unidad I
 Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las calificaciones del foro de la Unidad I desde la cuenta del profesor son:

Apellido(s)* Nombre	Foro: Conceptos de Cloud ...
Andrés Almeida	6,00
Jhon Benítez	-
Verónica Collahuazo	-
Katy García	-
Jhosna Gómez	5,00
Ramiro Jacome	-
Jorge Jaramillo	-
Adela Martínez	4,00
Viviana Muenala	-
Tatiana Olmedo	-
Ana Cristina Ramirez	-
Jessica Romo	-
Franklin Suárez	9,00
María Terán	-
Estudiante Test	-
Ramiro Trejo	7,00

Figura 122. Calificaciones del Foro, Unidad I
 Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las calificaciones del cuestionario de esta unidad desde la cuenta del profesor son:

Apellido(s) Nombre	Cuestionario de evaluación:...
Andrés Almeida	0,00
Jhon Benitez	6,00
Verónica Collahuazo	5,60
Katy Garcia	-
Jimena Gómez	7,90
Ramiro Jacome	-
Jorge Jaramillo	7,90
Adela Martínez	6,70
Viviana Muenala	0,00
Tatiana Olmedo	-
Ana Cristina Ramírez	0,00
Jessica Romo	-
Franklin Suárez	-
María Terán	-
Estudiante Test	-
Ramiro Trejo	4,80

Figura 123. Calificaciones del cuestionario de evaluación, Unidad I

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

Incorpora las siguientes secciones:

- *Exposición:* Contiene los recursos que el usuario debe aprender, como un libro (Conceptos referentes a Centro de Datos bajo el estándar TIA 942) y un glosario de términos de la Unidad II; además está disponible información adicional que los usuarios pueden revisar de forma opcional (No obligatoria)
- *Rebote:* Contiene actividades de refuerzo, como tareas lecciones y juegos.
- *Construcción:* Contiene un foro de opinión y/o debate entre los participantes referente a la unidad.
- *Comprobación:* Contiene un cuestionario de evaluación de la unidad.

Unidad II: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a Centro de Datos bajo el estándar TIA 942
- Glosario de términos: Unidad II
- Referencias bibliográficas del Glosario Unidad II

Información adicional (opcional)

- Esquema referencial de un Centro de Datos
- Caso práctico: Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el Estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTN. Autor: Narváez, C. (2016)

Sección de rebote

- Tarea: Conceptos Centro de Datos
- Lección: Cálculo de la Carga eléctrica del Centro de Datos FICA**
- Juego: Imagen oculta
- Lección: Cálculo de la Energía Térmica producida por el Centro de Datos FICA

Sección de construcción

- Foro: Centro de Datos TIER I bajo el estándar TIA 942

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Centro de Datos

Figura 124. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad II

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Al abrir la lección (Cálculo de la carga eléctrica del Centro de Datos FICA) se debe leer y comprender la información presentada para luego ir respondiendo varias preguntas, al finalizar la calificación se registra en el libro de calificaciones de la plataforma.

Las calificaciones mostradas al finalizar la lección desde la cuenta de los usuarios son:

CC-UTN

Cloud Computing

Lección: Cálculo de la Carga eléctrica del Centro de Datos FICA

Enhorabuena, ha llegado al final de la lección

Su puntuación es 2 (sobre 10).
Su calificación actual es 2.0 sobre 10

Cloud Computing Ver calificaciones

NAVEGACIÓN

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Curso actual
- CC
 - Participantes
 - Insignias
 - Entorno Virtual de Aprendizaje
 - Bloque Centro de Datos
 - Introducción

Figura 125. Lección completada, usuario 1, Unidad II

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte



Figura 126. Lección completada, usuario 2, Unidad II

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte



Figura 127. Lección completada, usuario 3, Unidad II

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las calificaciones de esta actividad mostradas desde la cuenta del profesor son:

Apellido(s)* Nombre	Lección: Cálculo de la ...
Andrés Almeida	2,00 Q
Jhon Benitez	2,00 Q
Verónica Collahuazo	- Q
Katy Garcia	- Q
Jimena Gómez	2,00 Q
Ramiro Jacome	- Q
Jorge Jaramilla	6,00 Q
Adela Martínez	5,00 Q
Viviana Puenala	- Q
Yatiana Córdova	- Q
Ana Cristina Ramirez	- Q
Jessica Romo	- Q
Franklin Suárez	10,00 Q
Maria Terán	- Q
Estudiante Test	- Q
Ramiro Trejo	4,00 Q

Figura 128. Calificaciones de la lección, Unidad II

Fuente: Imagen extraída del servidor Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack

Se compone por las siguientes secciones:

- *Exposición:* Contiene los recursos que el usuario debe aprender, como un libro (Conceptos referentes a Opensatck), un archivo (Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma Openstack en la FICA) y un glosario de términos de la Unidad III; además está disponible información adicional que los usuarios pueden revisar de forma opcional (No obligatoria)
- *Rebote:* Contiene actividades de refuerzo, como tareas y juegos.
- *Construcción:* Contiene un foro de opinión o/y debate entre los participantes referente a la Unidad
- *Comprobación:* Contiene un cuestionario de evaluación de la unidad.

Unidad III: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a Openstack
- Apuntes importantes: Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma Openstack en la FICA (Caso práctico)
- Glosario de términos: Unidad III

Información adicional (opcional)

- Manual de instalación de Ubuntu Server 14.04
- Manual de instalación de Openstack
- Manual de administrador de Openstack (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autora: Solano, E.)
- Manual de usuario de Openstack (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autora: Solano, E.)
- Caso práctico: Cloud privado para ofrecer Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTN. Autora: Solano, E. (2017)
- Caso práctico: Comunicaciones unificadas en el Cloud para la UTN. Autora: Navarrete, D. (2018)

Sección de rebote

- Tarea: Conceptos Openstack
- Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma Openstack en la FICA
- Juego: Ahorcado**

Sección de construcción

- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Openstack

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Openstack

Figura 129. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad III
 Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Se ha ingresado al Juego Ahorcado en el que aparece la definición de un término referente a esta unidad, donde el estudiante debe ingresar las letras que corresponden a ese término hasta completarlo. Al finalizar la calificación se registra en el libro de calificaciones de la plataforma.

Las calificaciones de esta actividad desde la cuenta del profesor son:

Apellido(s) Nombre	Juego: Ahorcado
Andrés Almeida	10,00
Jhon Benitez	10,00
Verónica Collahuazo	-
Katy Garcia	-
Jimena Gómez	10,00
Ramiro Jacome	-
Jorge Jaramillo	10,00
Adela Martínez	10,00
Viviana Muenala	-
Tatiana Olmedo	-
Ana Cristina Ramírez	-
Jessica Romo	-
Franklin Suárez	-
María Terán	-
Estudiante Test	-
Ramiro Trejo	5,00

Figura 130. Calificaciones del juego Ahorcado, Unidad III

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Unidad IV: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula

Se compone por las siguientes secciones:

- *Exposición:* Contiene los recursos que el usuario debe aprender, como un libro (Conceptos referentes a OpenNebula), un archivo (Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma OpenNebula en la FICA) y un glosario de términos de la Unidad IV; además está disponible información adicional que los usuarios pueden revisar de forma opcional (No obligatoria)
- *Rebote:* Contiene actividades de refuerzo, como preguntas, tareas y juegos.
- *Construcción:* Contiene un foro de opinión o/y debate entre los participantes referente a la Unidad.
- *Comprobación:* Contiene un cuestionario de evaluación de la unidad.

Unidad IV: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a OpenNebula
- Apuntes importantes: Diseño de un Cloud Privado bajo la Plataforma OpenNebula en la FICA (Caso práctico)
- Glosario de términos: Unidad IV

Información adicional (opcional)

- Manual de instalación de Ubuntu 14.04
- Manual de instalación de OpenNebula
- Manual de administrador de OpenNebula (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autor: Espinoza, J.)
- Manual de usuario de OpenNebula (Correspondiente al proyecto de Cloud privado. Autor: Espinoza, J.)
- Caso práctico: Cloud privado para ofrecer Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTN. Autor: Espinoza, J. (2018)
- Caso práctico: Telefonía IP a través del Cloud bajo la plataforma OpenNebula para la UTN. Autora: Ruiz, G. (2016)

Sección de rebote

- Responda la pregunta: Conceptos de OpenNebula
- Tarea: Diseño de un Cloud privado bajo la plataforma OpenNebula en la FICA
- Juego: Serpientes y escaleras

Sección de construcción

- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma OpenNebula

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: OpenNebula

Figura 131. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las calificaciones del Cuestionario de evaluación de esta unidad mostradas desde la cuenta del profesor son:

Apellido(s) Nombre	Cuestionario de evaluación:...
Andrés Almeida	2,58 Q
Jhon Benitez	4,58 Q
Verónica Collahuazo	- Q
Katy Garcia	- Q
Jimena Gómez	2,75 Q
Ramiro Jacome	- Q
Jorge Jaramillo	- Q
Adela Martínez	4,00 Q
Viviana Muenala	- Q
Tatiana Olmedo	- Q
Ana Cristina Ramírez	- Q
Jessica Romo	- Q
Franklín Suárez	- Q
María Terán	- Q
Estudiante Test	- Q
Ramiro Trejo	4,83 Q

Figura 132. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad IV

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Unidad V: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus

Abarca las siguientes secciones:

- *Exposición:* Contiene los recursos que el usuario debe aprender, como un libro (Conceptos referentes a Eucalyptus) y un glosario de términos de la Unidad IV; además está disponible información adicional que los usuarios pueden revisar de forma opcional (No obligatoria)
- *Rebote:* Contiene actividades de refuerzo, como tareas, preguntas y juegos.
- *Construcción:* Contiene un foro de opinión o/y debate entre los participantes referente a la Unidad.
- *Comprobación:* Contiene un cuestionario de evaluación de la unidad.

Unidad V: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus

Sección de exposición

- Libro: Conceptos referentes a Eucalyptus
- Glosario de términos: Unidad V

Información adicional

- Caso práctico: Cloud privado para ofrecer Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la UTN. Autora: Sigcha, Y. (2016)

Sección de rebote

- Tarea: Conceptos Eucalyptus
- Complete la tabla: Conceptos Eucalyptus**
- Responda la pregunta: Conceptos Eucalyptus
- Juego: Sopa de letras

Sección de construcción

- Foro: Infraestructura como Servicio bajo la plataforma Eucalyptus

Sección de comprobación

- Cuestionario de evaluación: Eucalyptus

Figura 133. Recursos y actividades del Bloque Académico: Unidad IV
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Al ingresar a la pregunta de rebote (Complete la tabla: Conceptos Eucalyptus), el estudiante debe completar la tabla, al finalizar la calificación se registra en el libro de calificaciones de la plataforma.

Complete la tabla: Conceptos Eucalyptus

Complete la tabla introduciendo las operaciones del Cluster Controller (CC)

- * Ud. tiene 2 intentos
- * Asegúrese de escribir correctamente los términos, ya que si falla en ambos intentos, no se tomarán en cuenta las respuestas parcialmente correctas.
- * Al completar la tabla presione el botón "?"
- * Para salir presione el botón ubicado en la esquina superior derecha de la pantalla.

RunInstance	Ejecución de instancias
	Descripción de instancias
	Descripción de recursos de instancia
	Eliminación de instancias

termino 0 / 10

?

Figura 134. Pregunta de rebote de la Unidad V
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Las calificaciones de esta actividad desde la cuenta del profesor son:

Apellido(s)* Nombre	Cuestionario de evaluación...	Tarea: Conceptos Fundamentales	Complete la tabla: ...
Andrés Almeida	2,50 Q.	-	9,00 Q.
Ihon Belloz	4,50 Q.	-	0,00 Q.
Verónica Collafuazo	- Q.	-	- Q.
Katy García	- Q.	-	- Q.
Simón Gómez	2,75 Q.	-	0,00 Q.
Ramiro Jacome	- Q.	-	- Q.
Jorge Jaramillo	- Q.	-	0,00 Q.
Adela Martínez	4,00 Q.	-	0,00 Q.
Viviana Muzala	- Q.	-	- Q.
Tatiana Obiedo	- Q.	-	9,00 Q.
Ana Cristina Ramírez	- Q.	-	0,00 Q.
Jeaneza Rojas	- Q.	-	9,00 Q.
Franklin Suárez	- Q.	-	- Q.
María Terán	- Q.	-	- Q.
Esteban Test	- Q.	-	- Q.
Ramiro Trejo	4,83 Q.	-	10,00 Q.

Figura 135. Calificaciones de la pregunta: Complete la tabla, Unidad V

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Bloque de cierre: Para terminar

Está conformado por las siguientes secciones:

- *Negociación*: Contiene un foro (Despedida), en el que los participantes dan su opinión acerca del curso y se despiden de sus compañeros.
- *Retroalimentación*: Contiene una pregunta de opinión y una encuesta que los estudiantes deben responder.



Figura 136. Recursos y actividades del Bloque de Cierre

Fuente: Imagen extraída de la plataforma Moodle. Proyecto: Entorno Virtual de Aprendizaje del Proyecto de Cloud Computing en CIERCOM - Universidad Técnica del Norte

Gráficas del tráfico de la red

Se han realizado un sondeo del tráfico de la red con la plataforma de virtualización Proxmox, la que muestra las gráficas antes y durante la conexión de los 5 usuarios simultáneos.

Antes de la conexión de usuarios

El diagrama muestra un tráfico menor al de 1 kbyte/s



Figura 137. Tráfico de red antes de la conexión de usuarios
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Proxmox.

Durante la conexión de los usuarios

El diagrama muestra un tráfico de 11.65 kbytes/s



Figura 138. Tráfico de red durante la conexión de usuarios
Fuente: Imagen extraída de la plataforma Proxmox.

7. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado el Entorno Virtual de Aprendizaje utilizando la plataforma Moodle y bajo los lineamientos de la metodología PACIE que permite fusionar las herramientas virtuales con el proceso de formación académica con la finalidad de proporcionar un soporte que facilite el aprendizaje con respecto a Cloud Computing.

De acuerdo con la metodología PACIE, la estructura del EVA está conformada por tres Bloques, *Cero* que contiene información y actividades de interacción para introducir al estudiante al tema de Cloud Computing; *Bloque Académico*, que abarca los contenidos y actividades que el estudiante debe aprender y *Cierre*, que permite a los participantes dar su opinión acerca del curso.

El Bloque Académico contiene cinco unidades que tratan acerca de los *Conceptos Básicos de Cloud Computing, Infraestructura de Centros de Datos y Plataformas Cloud como Openstack, OpenNebula y Eucalyptus*, que contienen recursos virtuales y actividades académicas para ser desarrolladas por los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

En un inicio, el diseño del EVA se ha realizado utilizando el entorno de desarrollo web Wampserver que emplea el Sistema Operativo Windows, el servidor web Apache, la base de datos MySQL y el lenguaje de programación PHP instalados en un ordenador local para pruebas, para luego ser trasladado a un servidor de producción.

La implementación se ha llevado a cabo en un servidor de la infraestructura virtual Proxmox ubicado en el Centro de Datos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas utilizando el Sistema Operativo Ubuntu Server, en el cual se ha instalado y configurado el servidor web Apache, la base de datos MySQL, el lenguaje de programación PHP y el sistema de gestión Moodle, donde reside el Entorno Virtual de Aprendizaje, al que los usuarios tienen acceso a través de la red de la facultad y un navegador web desde un dispositivo de usuario final con conexión a Internet.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar periódicamente copias de seguridad del EVA como precaución ante posibles fallas o ataques al servidor.

Los permisos asignados al servidor deben ser equilibrados para permitir el acceso ejecución y escritura a directorios y ficheros a los usuarios de forma que puedan realizar las actividades correspondientes y denegar tales atributos para mantener protegido el sistema.

Para migrar el EVA a otro servidor se recomienda hacerlo desde la versión 2.9 hasta la 3.1 de Moodle ya que si está fuera de este rango su funcionamiento normal podría verse afectado.

Para poder realizar la migración del EVA es necesario verificar que el espacio soportado en el fichero php.ini sea superior al tamaño máximo de los archivos subidos a la plataforma.

Los usuarios deben utilizar contraseñas complejas como protección ante el cracking por fuerza bruta.

Se recomienda utilizar el formato comprimido (Barracuda) para las tablas de la base de datos para evitar desbordamientos.

Se debe configurar las rutas del sistema dentro de la administración del sitio para du, aspell y dot.

9. REFERENCIAS

- Acosta, E. (2012). *Curso virtual de administración de bases de datos basado en Postgresql y herramientas de software libre*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1072/1/04%20ISC%20220-TESES-CVABDD.pdf>
- Bernad, E. (2014). *Actualización de los nuevos sistemas educativos*. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=0gyhCAAQBAJ&pg=PT235&dq=definicion+de+e+learning+2011&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjvsZbdurPLAhVEGB4KHdcABvgQ6AEIRTAE#v=onepage&q=definicion%20de%20e%20learning%202011&f=false>
- Belloch, C. (2012). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Recuperado de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA3.pdf>
- Bouzán, J. (2014). *Ardora 8 creación de contenidos escolares para la web*. Recuperado de <http://webardora.net>
- Calderón, R. (2015). *Requisitos para instalar ubuntu 14*. Recuperado de <https://www.pccontenido.com/requisitos-para-instalar-ubuntu-14/>
- Cañellas, A. (2013). *LMS y LCMS: Funcionalidades y beneficios*. Recuperado de <https://www.centrocp.com/lms-y-lcms-funcionalidades-y-beneficios/>
- Clarenc, C., Castro, S., López de Lenz, C., Moreno, M., Tosco, N. (2013). *Analizamos 19 plataformas de e-Learning: Investigación colaborativa sobre LMS*. Recuperado de <http://cooperacionib.org/191191138-Analizamos-19-plataformas-de-eLearning-primera-investigacion-academica-colaborativa-mundial.pdf>

- Cebrian, C. (2012, febrero 28). *Innovalia: Modelos de Despliegue de CloudComputing (taxonomía del NIST)*. Recuperado 31 de julio de 2018, de <http://carloscebrianmartinez.blogspot.com/2012/02/modelos-de-despliegue-de-cloudcomputing.html>
- Cierco, D. (2011). *Cloud computing retos y oportunidades*. Recuperado de http://www.gutierrez-rubi.es/wp-content/uploads/2011/05/DT-Cloud_Computing-Ec.pdf
- Competencias Informáticas e Informacionales (CI2). (2015). *E-Learning o teleformación*. Recuperado de https://moodle2015-16.ua.es/moodle/pluginfile.php/26060/mod_resource/content/2/page_03.htm
- ComputerNewAge. (2015). *Conoce la Arquitectura de Permisos de Linux al Detalle*. Recuperado de <https://computernewage.com/2015/06/27/conoce-la-estructura-de-permisos-de-linux-al-detalle/>
- Cornejo, A. y Díaz, C. (2015). *Análisis, diseño e implementación de Cloud Computing para una red de voz sobre IP*. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7921/1/UPS-CT004762.pdf>
- Dávila, M. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de aula virtual para capacitación de personal en la empresa Undermedia S.A.* Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6809/1/T-ESPE-047271.pdf>
- Espinoza, J. (2018). *Implementación de un cloud privado para mejorar el aprendizaje en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Redes de Comunicación de la materia de Sistemas Operativos mediante la utilización de*

software a través de la Nube. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7974>

Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (22 noviembre 2014). *Hot Potatoes: Una nueva herramienta educativa.* Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd5530.pdf>

Fernández, A. y Rivero, M. (2014). Las plataformas de aprendizajes, una alternativa a tener en cuenta en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Cubana de Informática Médica*, 6 (2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592014000200009&lng=es&tlng=es

Flores, K. y Bravo, M. (2012). Metodología PACIE en los ambientes virtuales de aprendizaje para el logro de un aprendizaje colaborativo. *Diálogos educativos*, (24), 3-17.

Folgueira, M. (2014, febrero 2). *Master Universitario en eLearning y Redes Sociales: Moodle, Dokeos, Claroline. Ventajas e inconvenientes.* Recuperado 1 de agosto de 2018, de <http://unirelearningmaster.blogspot.com/2014/02/moodle-dokeos-claroline-ventajas-e.html>

García, J. (2018). *Chmod o cómo modificar los permisos de nuestros archivos.* Recuperado de <https://www.linuxadictos.com/chmod-modificar-permisos-linux.html>

Grupo de Investigación en Interacción y e-Learning (GRIAL). (2012). *Ventajas e inconvenientes del eLearning.* Recuperado 1 de agosto de 2018, de

http://antia.fis.usal.es/sharedir/TOL/introelearning/25_ventajas_e_inconvenientes_del_elearning.html

Manejo de TIC. (2015) *¿Qué es moodle y cómo funciona?* Recuperado 31 de julio de 2018, de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3170>

Maza, V. (2013, mayo 2013). *Educación en Línea: Características generales y ventajas de las plataformas tecnológicas LMS Blackboard y Moodle*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <http://vladmaza.blogspot.com/2013/05/caracteristicas-y-ventajas-de-las.html>

Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador. (2015). *Manual del alumno*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <http://capacitacion.finanzas.gob.ec/front/web/index.php?r=contenidos/vercontenido&id=4>

Montalvo, J. (2014). *Diseño e implementación de un aula virtual para la materia de Diseño y realización de servicios de presentación en entornos gráficos para los estudiantes de tercer año de bachillerato en aplicaciones informáticas del Instituto Tecnológico Benito Juárez de la Ciudad de Quito*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/7964>

Montoya, J. (2016). *Aplicación de la metodología PACIE en el aprendizaje de la matemática de la básica superior*. Recuperado de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/4607/1/20T00685.pdf>

- Mora, J. (2012). *Capacity Planning IT: Una Aproximación Práctica*. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=FqU93uMPivMC&pg=PA439&dq=cloud+computing+impacto&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=cloud%20computing%20impacto&f=false
- Morales, E. (2008). *Gestión del conocimiento en sistemas E-Learning, basado en objetos de aprendizaje, cualitativa y pedagógicamente definidos* (<http://purl.org/dc/dc/mitype/Text>). Universidad de Salamanca. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=18457>
- MoodleDocs. (2011). *User site capacities*. [Capacidad de usuarios del sitio]. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/20/en/User_site_capacities
- MoodleDocs. (2014a). *Requisitos para instalación de moodle 2.6*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/all/es/Requisitos_para_instalaci%C3%B3n_de_moodle_2.6
- MoodleDocs. (2014b). *Traslado a internet de un servidor Moodle ubicado en local*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/all/es/Traslado_a_internet_de_un_servidor_Moodle_ubicado_en_local
- MoodleDocs. (2015). *Notas de Moodle 2.8*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/all/es/Notas_de_Moodle_2.8#Requisitos_del_servidor
- MoodleDocs. (2016a). *29/Instalación de Moodle*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/all/es/29/Instalaci%C3%B3n_de_Moodle#Planeaci.C3.B3n

- MoodleDocs. (2016b). *Guía de instalación paso-a-paso para Ubuntu 14.04*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/all/es/Guia_de_instalacion_paso-a-paso_para_Ubuntu_14.04
- MoodleDocs. (2018a). *Actividades*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://docs.moodle.org/all/es/Actividades>
- MoodleDocs. (2018b). *Acerca de Moodle*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de https://docs.moodle.org/all/es/Acerca_de_Moodle
- MoodleDocs. (2018c). *Recursos*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de <https://docs.moodle.org/all/es/Recursos>
- Narváez, C. (2016). *Diseño de la infraestructura física de un Data Center TIER I basado en el Estándar TIA 942, para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5346>
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. [La definición de NIST de Computación en la Nube]. Recuperado de <http://faculty.winthrop.edu/domanm/csci411/Handouts/NIST.pdf>
- Navarrete, D. (2016). *Comunicaciones unificadas en el Cloud para la UTN*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7215>
- Nexica. (1 de noviembre 2013). *Modelos de despliegue cloud: Cloud privado, cloud público y cloud híbrido*. Recuperado 1 de agosto de 2018, de

<https://www.nexica.com/es/blog/modelos-de-despliegue-cloud-cloud-privado-cloud-p%C3%BAblico-y-cloud-h%C3%ADbrido>

Ochoa, S. (2015). *Proxmox: Instalación y Puesta a Punto*. Recuperado de <https://administradoresit.wordpress.com/2015/02/19/instalacion-proxmox/>

Orquera, M. (2012). Aulas Virtuales en la Educación Presencial. *El Investigador*, 4 (4). Recuperado de: <http://www.utn.edu.ec/transparencia/wp-content/uploads/2014/03/Revista-El-Investigador-Nro-04.pdf>

Peña, M. (2015). *La plataforma Moodle: características y utilización en ELE*. Recuperado de https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/pdf/24/24_913.pdf

Pérez, R. (14 de Noviembre de 2012). *PACIE. Introducción, Presencia y Alcance*. Recuperado el 15 de diciembre de 2016, de <http://metodologiapacieacuariogeminis.blogspot.com/>

Php. (2014). *¿Qué es PHP?* Recuperado de <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>

Proaño, M. (2012). *Estudio de la metodología PACIE para la creación de entornos virtuales de aprendizaje a nivel empresarial, aplicación Empresa REYBANPAC*. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2551>

Rico, C. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la i.e. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf>

- Ruiz, G. (2016). *Diseño de Telefonía IP a través del Cloud Computing bajo una plataforma de Software Libre GNU/LINUX para la Universidad Técnica del Norte*. Recuperado 31 de julio de 2018, de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7219>
- Salinas, M. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelo didáctico y rol del docente. *Pontificia Universidad Católica de Argentina*. 1-5.
- Salgado, E. (2012). *Guía para elaborar citas y referencias en formato APA*. Recuperado de <http://www.ulacit.ac.cr/carreras/documentosULACIT/Carreras/MANUAL%20APA%20ULACIT%20actualizado%202012.pdf>
- SCOPEO. (2011). *Aproximación pedagógica a las plataformas open source en la universidad española*. Recuperado de <http://scopeo.usales/wp-content/uploads/2013/04/scopeom002.pdf>
- Silva, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. Recuperado de https://books.google.com.ec/books?id=_OdFFeq_wbMC&pg=PA26&dq=definicion+de+e+learning+2011&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjvsZbdurPLAhVEGB4KHdcABvgQ6AEIMjAB#v=onepage&q=definicion%20de%20e%20learning%202011&f=false
- Sigcha, Y. (2016). *Diseño de la Infraestructura de Cloud privado bajo la plataforma Eucalyptus en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7246>

- Solano, E. (2017). *Diseño de un Cloud Privado para ofrecer Infraestructura como Servicio de Máquinas Virtuales, utilizando la plataforma Openstack para la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6895>
- Taylor, P. y Maor, D. (2003). *The Constructivist On-Line Learning Environment Survey (COLLES)*. Recuperado de <https://surveylearning.moodle.com/colles/>
- Tsantes, C. (3 de octubre de 2018). *Top 20 Most Popular LMS Software Report Methodology*. [Entrada en blog]. Recuperado de <https://blog.capterra.com/top-lms-software-solutions-infographic/>
- Tutoriales Ubuntu. (2009). *Cambiar permisos por consola – CHMOD*. Recuperado de <http://www.tutorialesubuntu.com/2009/11/11/cambiar-permisos-carpeta-ficheros-por-consola-chmod/>
- Universidad de Alicante. (2013). *Estilo APA*. Recuperado de <https://web.ua.es/es/eurle/documentos/trabajo-de-fin-de-grado/estilo-apa.pdf>
- Universidad Internacional de Valencia. (2018). *Características, tipos y plataformas más utilizadas para estudiar a distancia*. Recuperado de <https://www.universidadviu.com/caracteristicas-tipos-y-plataformas-mas-utilizadas-para-estudiar-a-distancia/>
- Universidad Técnica del Norte. (2013). *Estatuto Orgánico*. Recuperado de <http://www.utn.edu.ec/web/portal/images/doc-utn/estatuto-organico-utn.pdf>
- Van der Steeg, M. y Van der Bent, J. (2012). *EXIN Cloud Computing Foundation*.
Recuperado de

https://books.google.com.ec/books?id=8VVeAgAAQBAJ&pg=PA4&dq=cloud+computing+en+espa%C3%B1ol&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=cloud%20computing%20en%20espa%C3%B1ol&f=false

Vintimilla Muñoz, E. (2015). *Entornos virtuales de aprendizaje para la formación continua de los estudiantes de educación básica superior y bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Mensajeros de la Paz: Implementación y evaluación de la plataforma.* Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21673/1/tesis.pdf>

ANEXO A: SUBIR SISTEMA OPERATIVO EN LA PLATAFORMA PROXMOX

Acceder a la plataforma Proxmox a través de la red wifi y utilizando la interfaz web ingresar en la barra de direcciones:

`https://dirección IP del servidor:8080`

A continuación se debe ingresar el Nombre de Usuario y Contraseña.

Una vez dentro de la plataforma, se debe subir el Sistema Operativo Ubuntu Server 14.04, para esto previamente se ha descargado la imagen ISO de la página oficial de Ubuntu.

El siguiente paso es ir a la pestaña “Upload” para cargar la imagen del SO, como se muestra en la siguiente figura.

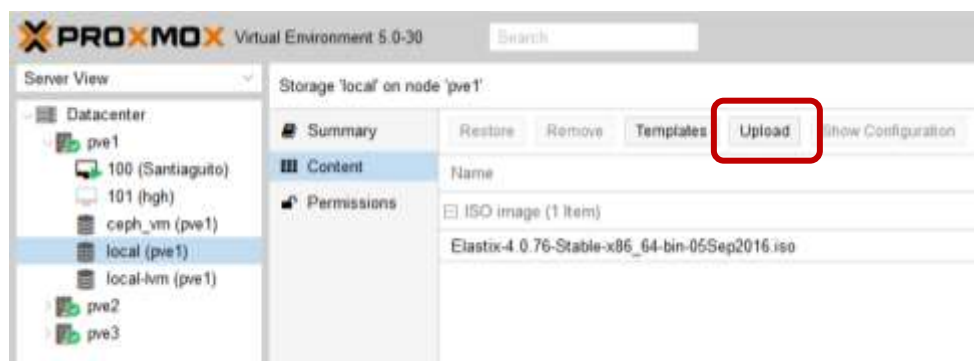


Figura 1. Subir Sistema Operativo

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

A continuación se debe seleccionar la ubicación de la imagen, presionar el botón “Upload” y esperar hasta que se complete el proceso.



Figura 2. Selección de la ubicación del Sistema Operativo.

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

ANEXO B: CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN LA PLATAFORMA PROXMOX

Para la creación de la Máquina Virtual hay que presionar el Botón “Create VM” ubicado en la parte superior derecha de la pantalla.

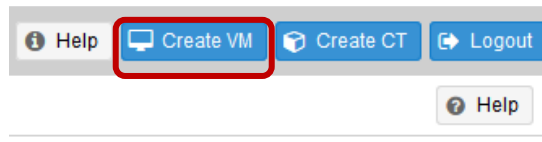


Figura 3. Creación de Máquina Virtual.

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

Ahora se debe asignar características a la Máquina Virtual:

- Sistema Operativo: Ubuntu Server 14.04
- Disco duro: 40 GB
- Procesador: 1 socket 3 cores
- Memoria RAM: 2.00 GB

Finalmente la nueva Máquina Virtual está creada, como muestra la siguiente imagen.

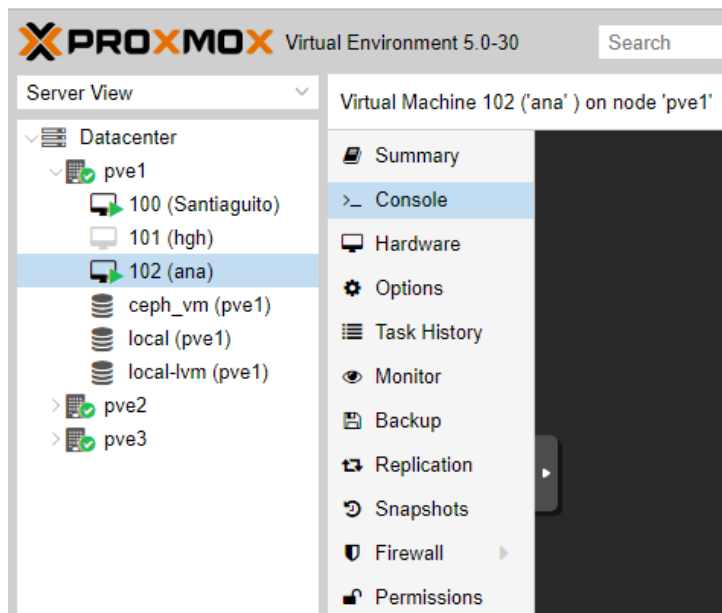


Figura 4. Máquina Virtual denominada “ana”

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

ANEXO C: INSTALAR UBUNTU SERVER 14.04

Al tener cargado el SO Ubuntu Server 14.04 en la plataforma Proxmox, ya se puede instalarlo, a continuación se detalla tal proceso:

- Selección de idioma: Español

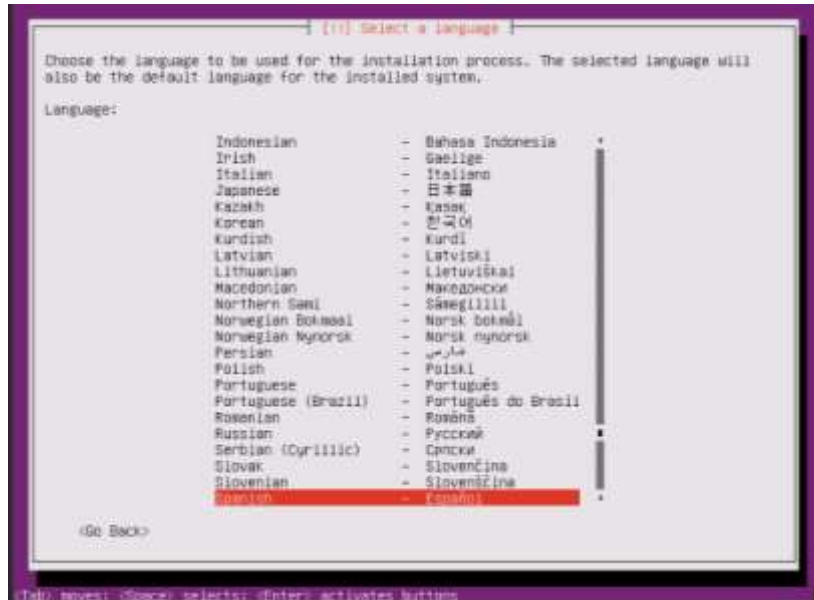


Figura 5. Selección del idioma del Sistema Operativo

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Selección del país de ubicación: Ecuador

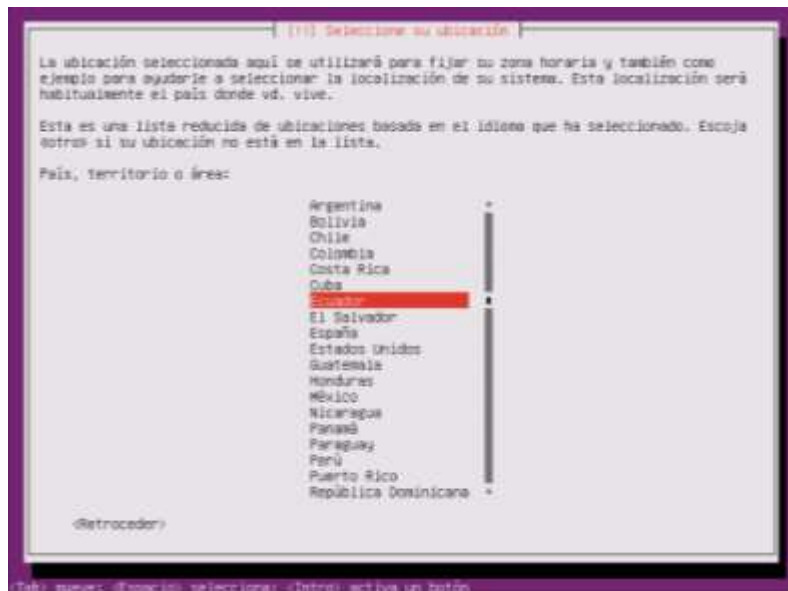


Figura 6. Selección del país de Ubicación

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Configuración del teclado: Opción "No"



Figura 7. Configuración del teclado

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Selección del idioma del teclado: Español

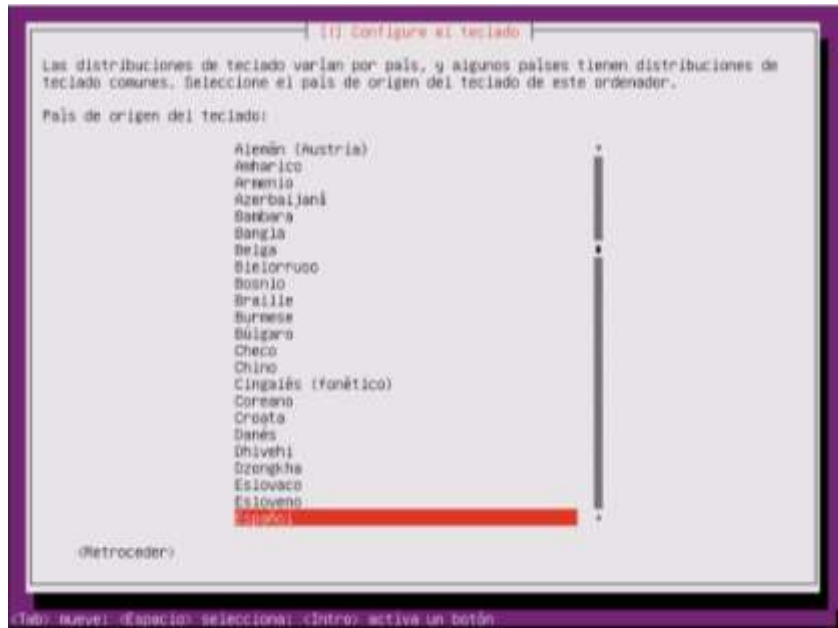


Figura 8. Configuración del teclado

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Distribución del teclado: Español

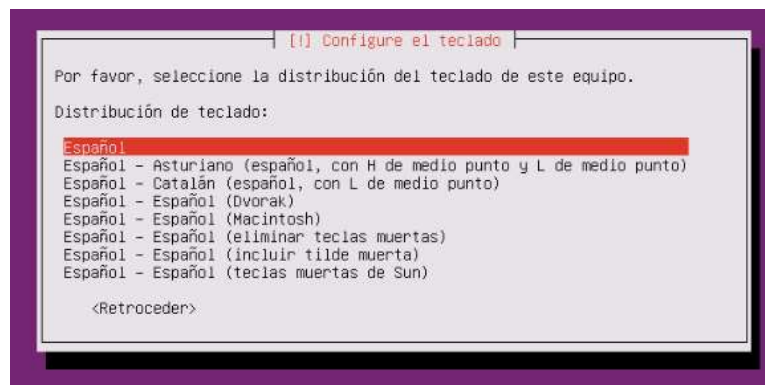


Figura 9. Distribución del teclado

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Configuración de la red: Dirección IP del servidor

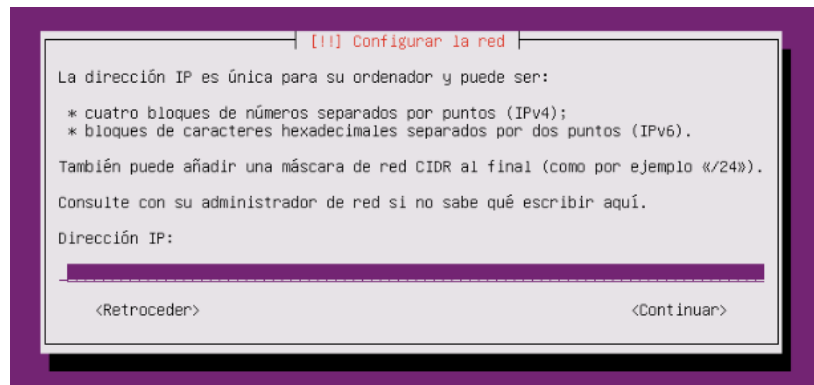


Figura 10. Configuración de la red: Dirección IP del servidor
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

– Configuración de la red: Dirección IP del Gateway

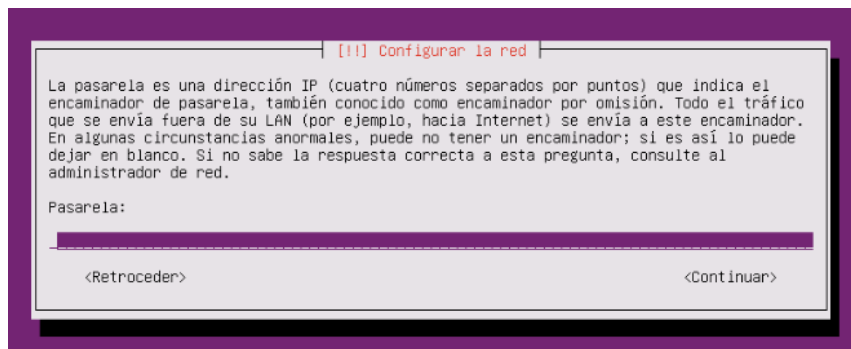


Figura 11. Configuración de la red: Dirección IP del Gateway
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

– Configuración de la red: Direcciones IP de los servidores de Nombre

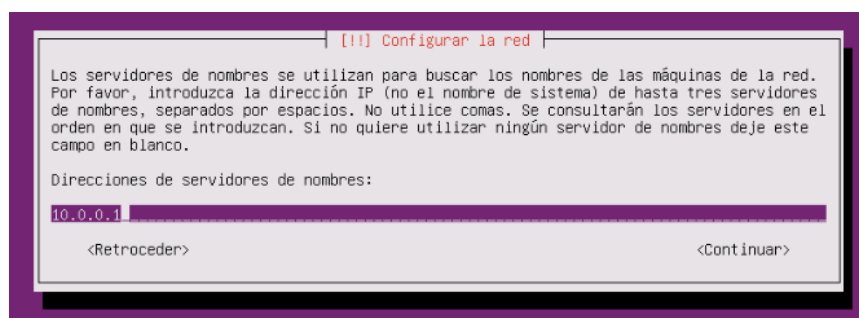


Figura 12. Configuración de la red: Direcciones IP de los Nameservers
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

– Configuración de la red: Nombre de la Máquina

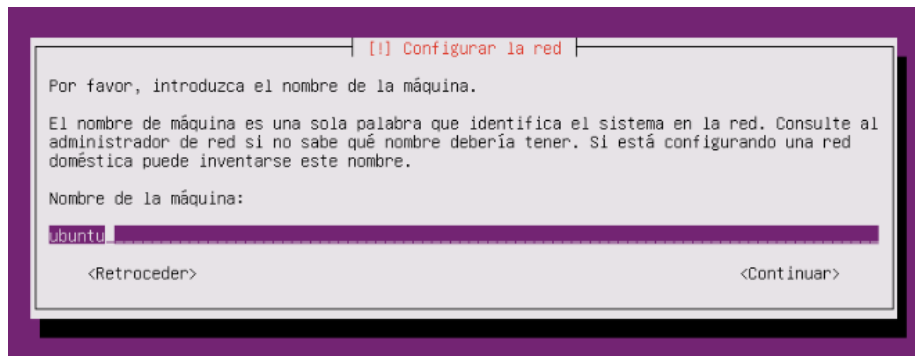


Figura 13. Configuración de la red: Nombre de la Máquina
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Configuración de usuario y Contraseña

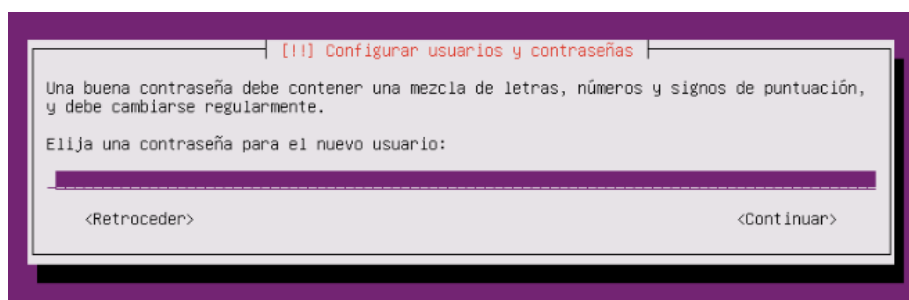


Figura 14. Configuración de usuario y contraseña de la Máquina
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Configuración de usuario y Contraseña: Confirmar contraseña

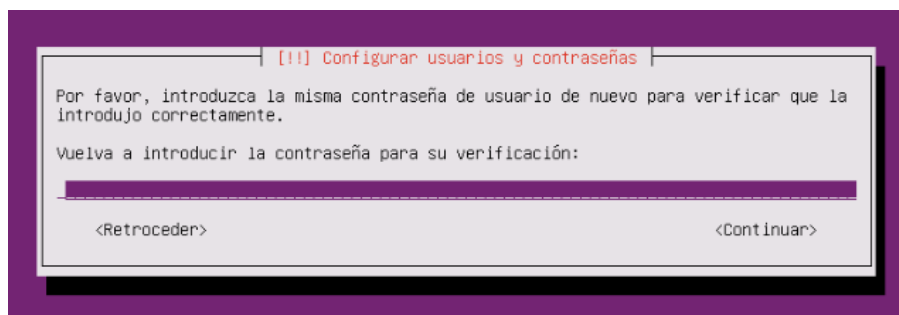


Figura 15. Configuración de usuario y contraseña: Confirmar contraseña.
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Partición de disco: Confirmar el formato de particiones

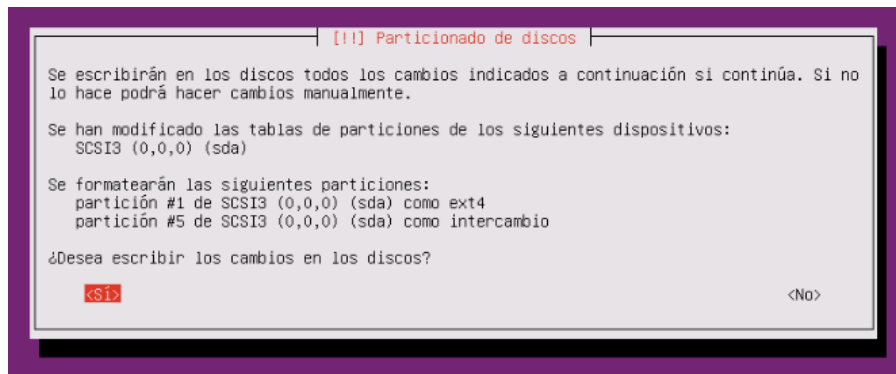


Figura 16. Partición de disco: Confirmar el formato de particiones
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Configuración de las actualizaciones del sistema: Instalar actualizaciones de seguridad automáticamente.

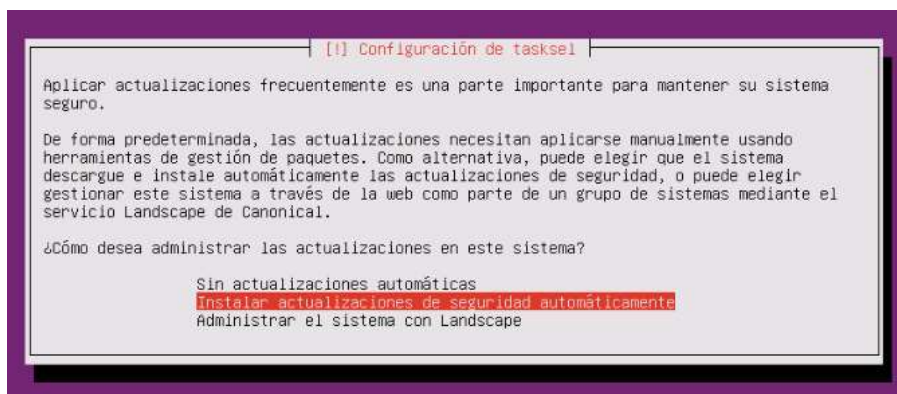


Figura 17. Configuración de las actualizaciones del sistema
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Instalación del cargador de arranque GRUB en el disco duro: Confirmar la instalación.

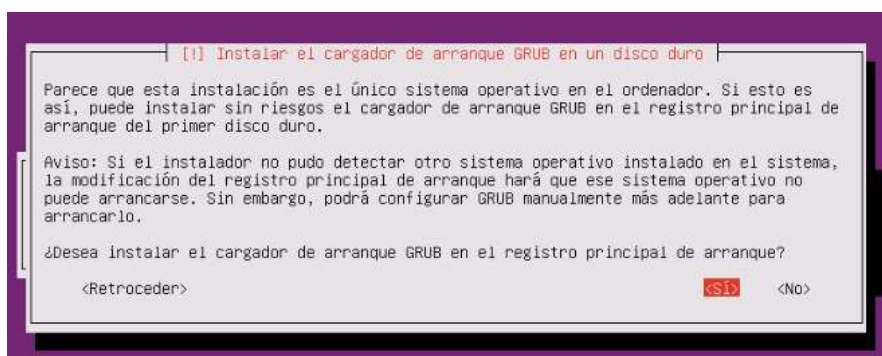


Figura 18. Instalación del cargador de arranque GRUB
Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

- Instalación de Sistema Operativo completada

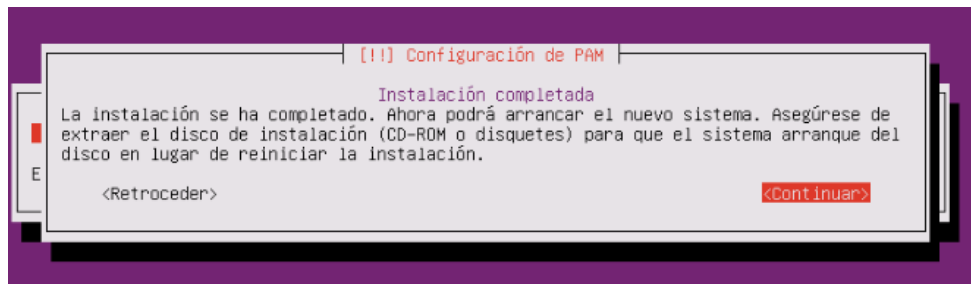


Figura 19. Instalación del Sistema Operativo Completada

Fuente: Plataforma Proxmox. Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas.

ANEXO D: ARTÍCULO “COMPUTACIÓN EN LA NUBE: IMPACTO EN EL MODELO DE CONSUMO DE LAS TI”

– *Nombre del Evento:*

V Jornadas Académicas Internacionales y I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación

– *Referencia de la publicación:*

Ramírez, A., Umaquina, A., Maya, E. & Vásquez, C. (2018). Capítulo 9 - Computación en la nube: Impacto en el Modelo de consumo de las TI. En D. Imbaquingo, C. Guevara, P. Granda, & J. Quiña (Ed.), *Tendencias Tecnológicas Aplicadas a la Ingeniería* (págs. 123-135). Ibarra: Editorial Universidad Técnica del Norte.

URL: https://issuu.com/utnuniversity/docs/ebook_tendencias_tecnol_gicas



Figura 20. Primera página de la publicación del artículo: “Computación en la Nube: Impacto en el Modelo de Consumo de las TI”

Fuente: Libro digital *Tendencias Tecnológicas aplicadas a la Ingeniería* del evento *V Jornadas Académicas Internacionales y I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación*





Ecuador, junio 28 de 2018

Ana C. Ramirez-Recalde, Ana C.
Umaquina-Criollo, Edgar A.
Maya-Ojalla and Carlos A.
Vasquez-Ayala.
Universidad Técnica Del Norte
Ibarra-Ecuador

aramirez@utn.edu.ec, acumaquina@utn.edu.ec, edgocru@utn.edu.ec, carvasquez@utn.edu.ec

Reciban un cordial saludo del comité organizador de las "V Jornadas Académicas Internacionales & I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación" que se realizará en la ciudad de Ibarra, Ecuador, del 4 al 6 de julio del 2018.

Las Jornadas se realizan por quinta ocasión, por la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y la Carrera de Ingeniería de Software, CISIC, CSOFT de la Universidad Técnica del Norte.

Hemos recibido el aporte académico titulado: "Computación en la Nube: Impacto en el modelo de consumo de las TI. Cloud Computing: Impact on the TI consumption model" Y luego de analizar su contenido el comité Académico y Científico lo ha aceptado, por ser pertinente con los ejes temáticos de las jornadas y, por tanto, de interés para ser presentado durante el evento.

La ponencia ha sido aprobada para ser parte de las V Jornadas Académicas Internacionales y I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación; el comité logístico adjunta la agenda, el día y la hora de su ponencia de acuerdo con el cumplimiento del cronograma de actividades.

La organización del evento no cubre los gastos de inscripción, alojamiento, desplazamiento y manutención, los mismos corren por parte del ponente o de la institución a la que representa.

Reciba nuestras felicitaciones,

CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO



M.C. Daisy Imbaquingo
COORDINADORA DE LAS V JORNADAS ACADÉMICAS INTERNACIONALES Y
I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

No. 17 de Julio 21 y José María Córdova
Ciudad Universitaria Norte El Oro
Teléfono: (051) 8333333 Cacha: 188
www.utn.edu.ec

Contacto: 0979279791 / 0988313052
jornadascisic@utn.edu.ec | www.utn.edu.ec/liceo/cameras/sistemas |



CISIC
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Figura 21. Carta de aceptación del artículo "Computación en la Nube: Impacto en el Modelo de Consumo de las TI"

Fuente: Documento enviado por la coordinadora del evento V Jornadas Académicas Internacionales y I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación.

ANEXO E: CERTIFICADO DE PONENCIA “COMPUTACIÓN EN LA NUBE: IMPACTO EN EL MODELO DE CONSUMO DE LAS TI”

– *Nombre del Evento:*

V Jornadas Académicas Internacionales y I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación



Figura 22. Certificado de participación en la ponencia de las V Jornadas Académicas Internacionales y I Congreso Internacional de Ciencias de la Computación

ANEXO F: IMÁGENES DE LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Figura 23. Usuarios utilizando la plataforma Moodle. Pruebas de funcionamiento.
Fuente: Fotografía tomada en el Laboratorio 2 de la Facultad



Figura 24. Usuario utilizando la plataforma Moodle. Pruebas de funcionamiento.
Fuente: Fotografía tomada en el Laboratorio 2 de la Facultad



Figura 25. Usuarios utilizando la plataforma Moodle. Pruebas de funcionamiento.
Fuente: Fotografía tomada en el Laboratorio 2 de la Facultad



Figura 26. Usuario realizando actividad Moodle. Pruebas de funcionamiento.
Fuente: Fotografía tomada en el Laboratorio 2 de la Facultad



Figura 27. Usuario realizando actividad Moodle. Pruebas de funcionamiento.
Fuente: Fotografía tomada en el Laboratorio 2 de la Facultad



Figura 28. Tesista autora del proyecto. Pruebas de funcionamiento.
Fuente: Fotografía tomada en el Laboratorio 2 de la Facultad

ANEXO G: ENCUESTAS REALIZADAS A TRES DOCENTES DE LA ASIGNATURA DE CLOUD COMPUTING DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES (CISIC) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
ENCUESTA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN AULA VIRTUAL DE CLOUD COMPUTING

Ing. Cosme Ortega

1. ¿Cree usted que la creación de un aula virtual que difunda la información correspondiente a los proyectos sobre Cloud Computing implementados en la Universidad Técnica del Norte (Data Center TIER 1 para la FICA, Cloud privado para alojar software para la materia de Sistemas Operativos, Telefonía IP a través de la nube para la UTN, Comunicaciones unificadas en la nube para la UTN) sirva para fortalecer los conocimientos de Cloud Computing?

SI.......... NO.....

2. ¿Considera que la utilización de un aula virtual acerca de los proyectos de Cloud Computing implementados en la UTN puedan contribuir con el proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia Cloud Computing?

SI.......... NO.....

3. ¿Considera usted, que mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, si se encuentra disponible información referente a Cloud Computing dentro del aula virtual a la que se pueda tener acceso continuo desde cualquier dispositivo con conexión a internet?

SI.......... NO.....

4. ¿Cree que la interacción entre los participantes incentiva el aprendizaje de los mismos sobre el tema Cloud Computing por medio de foros y chats dentro del aula virtual, donde puedan participar con preguntas, respuestas, debates, etc.?

SI.......... NO.....

5. ¿Cree que mediante la adecuada utilización de un aula virtual se genera el Aprendizaje Colaborativo para poder contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para la generación de nuevos conocimientos volviendo a los estudiantes más críticos y analistas?

SI.......... NO.....

6. ¿Cómo calificaría del 1 al 3, siendo 1 poco beneficioso y 3 muy beneficioso el hecho de que como docente tenga la potestad de realizar notificaciones o comunicar novedades en una cartelera en línea con para mantener informados a todos los participantes?

1..... 2..... 3.....

7. ¿Cómo considera que las tareas y las evaluaciones sean ejecutadas mediante la utilización del aula virtual?

Que se permita realizar evaluaciones de opción múltiple.

8. ¿Usted dedicaría tiempo extra en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje fuera del aula de clase normal?


SI.......... NO.....

9. ¿Qué problemas piensa que podrían solucionarse sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia de Cloud Computing con la implementación del aula virtual como refuerzo con respecto de la enseñanza únicamente presencial?

Especialmente la actualización de conocimientos entre los involucrados.

Figura 29. Encuesta realizada al Ing. Cosme Ortega, docente de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
ENCUESTA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN AULA VIRTUAL DE CLOUD COMPUTING

Pablo Landeta López  Ing. Pablo Landeta

- ¿Cree usted que la creación de un aula virtual que difunda la información correspondiente a los proyectos sobre Cloud Computing implementados en la Universidad Técnica del Norte (Data Center TIER 1 para la FICA, Cloud privado para alojar software para la materia de Sistemas Operativos, Telefonía IP a través de la nube para la UTN, Comunicaciones unificadas en la nube para la UTN) sirva para fortalecer los conocimientos de Cloud Computing?
 SI NO.....
- ¿Considera que la utilización de un aula virtual acerca de los proyectos de Cloud Computing implementados en la UTN puedan contribuir con el proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia Cloud Computing?
 SI NO.....
- ¿Considera usted, que mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, si se encuentra disponible información referente a Cloud Computing dentro del aula virtual a la que se pueda tener acceso continuo desde cualquier dispositivo con conexión a internet?
 SI NO.....
- ¿Cree que la interacción entre los participantes incentiva el aprendizaje de los mismos sobre el tema Cloud Computing por medio de foros y chats dentro del aula virtual, donde puedan participar con preguntas, respuestas, debates, etc.?
 SI NO.....
- ¿Cree que mediante la adecuada utilización de un aula virtual se genera el Aprendizaje Colaborativo para poder contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para la generación de nuevos conocimientos volviendo a los estudiantes más críticos y analistas?
 SI NO.....
- ¿Cómo calificaría del 1 al 3, siendo 1 poco beneficioso y 3 muy beneficioso el hecho de que como docente tenga la potestad de realizar notificaciones o comunicar novedades en una cartelera en línea con para mantener informados a todos los participantes?
 1..... 2..... 3
- ¿Cómo considera que las tareas y las evaluaciones sean ejecutadas mediante la utilización del aula virtual?
Se debe crear diferentes actividades en el aula virtual para cada uno de las tareas. También debe ser posible crear evaluaciones "on line"
- ¿Usted dedicaría tiempo extra en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje fuera del aula de clase normal?
 SI NO.....
- ¿Qué problemas piensa que podrían solucionarse sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia de Cloud Computing con la implementación del aula virtual como refuerzo con respecto de la enseñanza únicamente presencial?
Subvenir inquietudes y dudas sobre la implementación de cloud computing

Figura 30. Encuesta realizada al Ing. Pablo Landeta, docente de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de La Universidad Técnica del Norte

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
ENCUESTA SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN AULA VIRTUAL DE CLOUD COMPUTING

[Signature] *10/12/2016*

Ing. Diego Trejo

1. ¿Cree usted que la creación de un aula virtual que difunda la información correspondiente a los proyectos sobre Cloud Computing implementados en la Universidad Técnica del Norte (Data Center TIER 1 para la FICA, Cloud privado para alojar software para la materia de Sistemas Operativos, Telefonía IP a través de la nube para la UTN, Comunicaciones unificadas en la nube para la UTN) sirva para fortalecer los conocimientos de Cloud Computing?
 SI..... NO.....

2. ¿Considera que la utilización de un aula virtual acerca de los proyectos de Cloud Computing implementados en la UTN puedan contribuir con el proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia Cloud Computing?
 SI..... NO.....

3. ¿Considera usted, que mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, si se encuentra disponible información referente a Cloud Computing dentro del aula virtual a la que se pueda tener acceso continuo desde cualquier dispositivo con conexión a internet?
 SI..... NO.....

4. ¿Cree que la interacción entre los participantes incentiva el aprendizaje de los mismos sobre el tema Cloud Computing por medio de foros y chats dentro del aula virtual, donde puedan participar con preguntas, respuestas, debates, etc.?
 SI..... NO.....

5. ¿Cree que mediante la adecuada utilización de un aula virtual se genera el Aprendizaje Colaborativo para poder contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para la generación de nuevos conocimientos volviendo a los estudiantes más críticos y analistas?
 SI..... NO.....

6. ¿Cómo calificaría del 1 al 3, siendo 1 poco beneficioso y 3 muy beneficioso el hecho de que como docente tenga la potestad de realizar notificaciones o comunicar novedades en una cartelera en línea con para mantener informados a todos los participantes?
 1..... 2..... 3.....

7. ¿Cómo considera que las tareas y las evaluaciones sean ejecutadas mediante la utilización del aula virtual?
MUY BENEFICIOSO

8. ¿Usted dedicaría tiempo extra en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje fuera del aula de clase normal?
 SI..... NO.....

9. ¿Qué problemas piensa que podrían solucionarse sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia de Cloud Computing con la implementación del aula virtual como refuerzo con respecto de la enseñanza únicamente presencial?
REPETIR LA CALIFICACIÓN, EVALUACIÓN CONTINUA

Figura 31. Encuesta realizada al Ing. Diego Trejo, docente de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del Norte

TABULACIÓN DE LA ECUESTA

1. *¿Cree usted que la creación de un aula virtual que difunda la información correspondiente a los proyectos sobre Cloud Computing implementados en la Universidad Técnica del Norte (Data Center TIER 1 para la FICA, Cloud privado para alojar software para la materia de Sistemas Operativos, Telefonía IP a través de la nube para la UTN, Comunicaciones unificadas en la nube para la UTN) sirva para fortalecer los conocimientos de Cloud Computing?*

Tabla 20. Resultado de la pregunta N° 1 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Sí	3	100%
No	0	0%
Total	3	100%

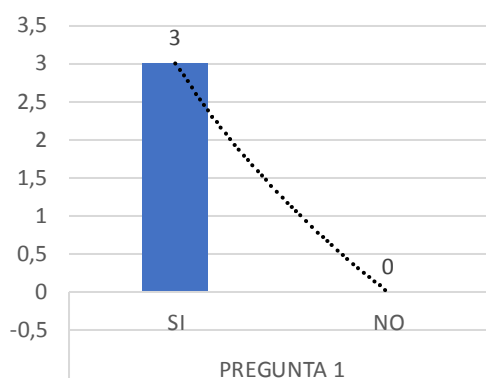


Figura 32. Diagrama de barras de la pregunta N° 1 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 100% cree que la creación de un aula virtual que difunda la información correspondiente a los proyectos sobre Cloud Computing implementados en la Universidad Técnica del Norte sirva para fortalecer los conocimientos de Cloud Computing, mientras que el 0% no lo considera así.

Análisis:

La respuesta obtenida es una muestra de que mediante la creación de un aula virtual, se pueden reforzar los conocimientos acerca del tema Cloud Computing.

2. *¿Considera que la utilización de un aula virtual acerca de los proyectos de Cloud Computing implementados en la UTN puedan contribuir con el proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia Cloud Computing?*

Tabla 21. Resultado de la pregunta N° 2 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Sí	3	100%
No	0	0%
Total	3	100%

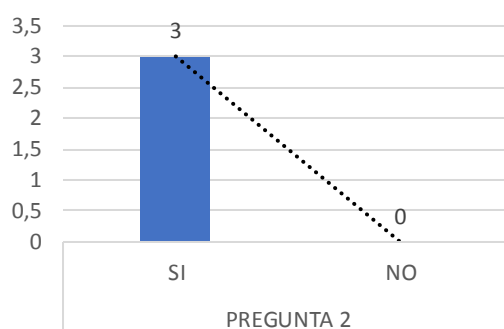


Figura 33. Diagrama de barras de la pregunta N° 2 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 100% considera que la utilización de un aula virtual acerca de los proyectos de Cloud Computing implementados en la UTN puedan contribuir con el proceso de enseñanza – aprendizaje en la materia Cloud Computing y el 0% considera que no.

Análisis:

Todos los docentes encuestados consideran que la utilización de un aula virtual puede traer beneficios en el proceso de aprendizaje.

3. *¿Considera usted, que mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, si se encuentra disponible información referente a Cloud Computing dentro del aula virtual a la que se pueda tener acceso continuo desde cualquier dispositivo con conexión a internet?*

Tabla 22. Resultado de la pregunta N° 3 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Si	3	100%
No	0	0%
Total	3	100%

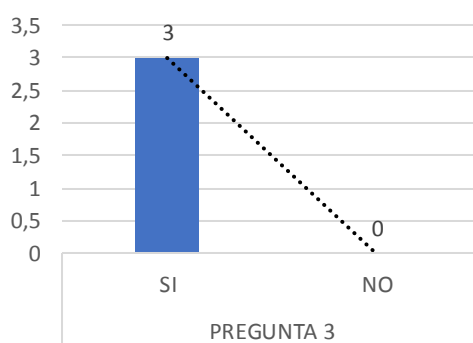


Figura 34. Diagrama de barras: pregunta N° 3 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 100% considera que mejoraría el aprendizaje de los estudiantes, si se encuentra disponible información referente a Cloud Computing dentro del aula virtual a la que se pueda tener acceso continuo desde cualquier dispositivo con conexión a internet, mientras que el 0% no lo considera así.

Análisis:

Los 3 docentes consideran que al tener acceso constante a los contenidos mejoraría el aprendizaje, denotando que al poder revisar la información reiteradamente se podrían solventar de mejor manera sus inquietudes.

4. *¿Cree que la interacción entre los participantes incentiva el aprendizaje de los mismos sobre el tema Cloud Computing por medio de foros y chats dentro del aula virtual, donde puedan participar con preguntas, respuestas, debates, etc.?*

Tabla 23. Resultado de la pregunta N° 4 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Si	3	100%
No	0	0%
Total	3	100%

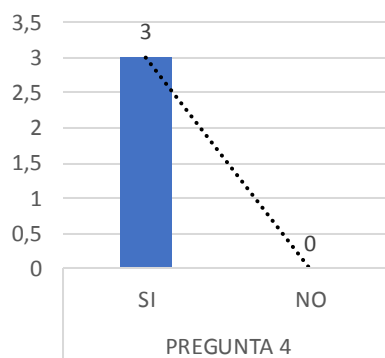


Figura 35. Diagrama de barras de la pregunta N° 4 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 100% estima que la interacción entre los participantes incentiva el aprendizaje de los mismos sobre el tema Cloud Computing por medio de foros y chats dentro del aula virtual, donde puedan

participar con preguntas, respuestas, debates, etc., mientras que el 0% no lo considera así.

Análisis:

A través de esta respuesta se estima que mediante la interacción se podría fomentar el aprendizaje en equipo, construir conocimientos y experiencias.

5. *¿Cree que mediante la adecuada utilización de un aula virtual se genera el Aprendizaje Colaborativo para poder contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para la generación de nuevos conocimientos volviendo a los estudiantes más críticos y analistas?*

Tabla 24. Resultado de la pregunta N° 5 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Si	3	100%
No	0	0%
Total	3	100%

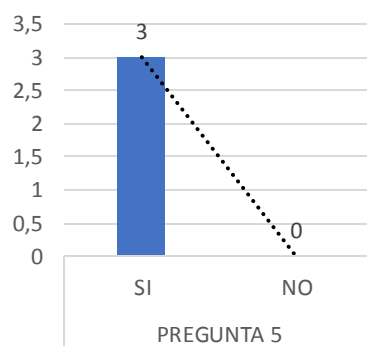


Figura 36. Diagrama de barras de la pregunta N° 5 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 100% considera que mediante la adecuada utilización de un aula virtual se genera el Aprendizaje Colaborativo para poder contribuir al desarrollo de habilidades y destrezas necesarias para la generación de nuevos conocimientos volviendo a los estudiantes más críticos y analistas., mientras que el 0% piensa que no.

Análisis:

La respuesta manifestada por todos los encuestados indica que al trabajar en mutuo beneficio, los estudiantes podrían tener mayor retención de la información, mejorar su actitud hacia el aprendizaje, aumentar sus relaciones interpersonales, dando como resultado habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico.

6. *¿Cómo calificaría del 1 al 3, siendo 1 poco beneficioso y 3 muy beneficioso el hecho de que como docente tenga la potestad de realizar notificaciones o comunicar novedades en una cartelera en línea para mantener informados a todos los participantes?*

Tabla 25. Resultado de la pregunta N° 6 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
1	0	0%
2	0	0%
3	3	100%
Total	3	100%

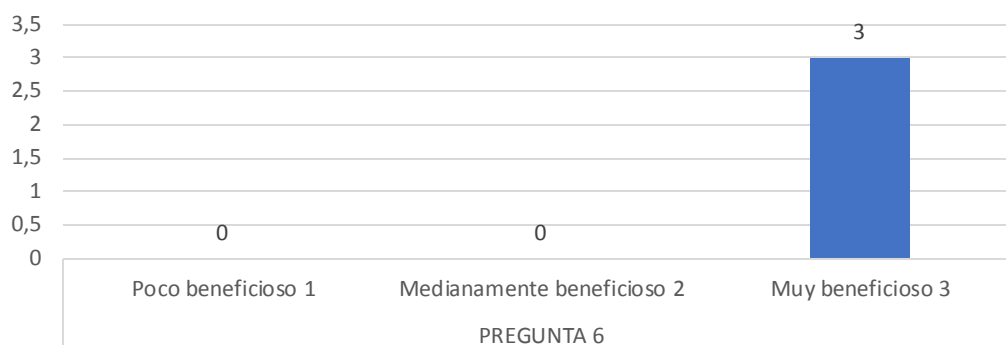


Figura 37. Diagrama de barras de la pregunta N° 6 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 0% considera poco beneficioso que el docente tenga la potestad de realizar notificaciones o comunicar novedades en una cartelera en línea para mantener informados a todos los participantes, el 0% lo califica como medianamente beneficioso y el 100% lo considera muy beneficioso.

Análisis:

La única respuesta manifestada por todos los encuestados revela que es importante para el docente disponer de una herramienta de comunicación para realizar notificaciones, aclaraciones, recordatorios, que mantengan informados a los integrantes de los acontecimientos importantes de forma oportuna.

7. *¿Cómo considera que las tareas y las evaluaciones sean ejecutadas mediante la utilización del aula virtual?*

Tabla 26. Resultado de la pregunta N° 7 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Muy beneficioso	1	33.33%
Permitir Evaluaciones opción múltiple	1	33.33%
Permitir evaluaciones on line	1	33.33%
TOTAL	3	100%

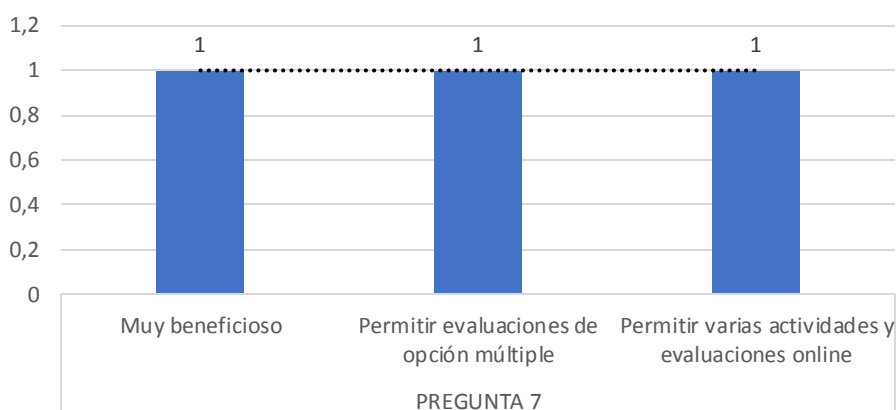


Figura 38. Diagrama de barras: pregunta N° 7 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 33.33% considera que las tareas y las evaluaciones ejecutadas mediante la utilización del aula virtual son “muy beneficiosas”, el 33.33% estima que se debe “permitir realizar evaluaciones de opción múltiple” y el 33.33% restante manifiesta que se debe crear diferentes actividades en el aula virtual para cada una de las tareas, también crear evaluaciones on line”.

Análisis:

Las respuestas de los encuestados denotan que en el entorno virtual de aprendizaje se debe exponer contenidos variados y diferentes tipos de actividades y evaluaciones.

8. *¿Usted dedicaría tiempo extra en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje fuera del aula de clase normal?*

Tabla 27. Resultado de la pregunta N° 8 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
SI	3	100%
NO	0	0%
TOTAL	3	100%

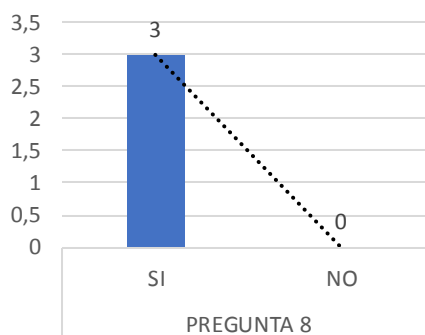


Figura 39. Diagrama de barras: pregunta N° 8 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 100% dedicaría tiempo extra en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje fuera del aula de clase normal y el 0% no lo haría.

Análisis:

La única respuesta de todos los encuestados indica su predisposición para dedicarle tiempo extra en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje como aporte para fortalecer la formación tradicional o clases presenciales.

9. *¿Qué problemas piensa que podrían solucionarse sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia de Cloud Computing con la implementación del aula virtual como refuerzo con respecto de la enseñanza únicamente presencial?*

Tabla 28. Resultado de la pregunta N° 9 de la encuesta

Respuesta	Encuestados	Porcentaje
Reforzar el conocimiento, evaluación continua	1	33.33%
Solventar inquietudes sobre la implementación de Cloud Computing	1	33.33%
Retroalimentación de conocimientos entre los involucrados	1	33.33%
TOTAL		100%

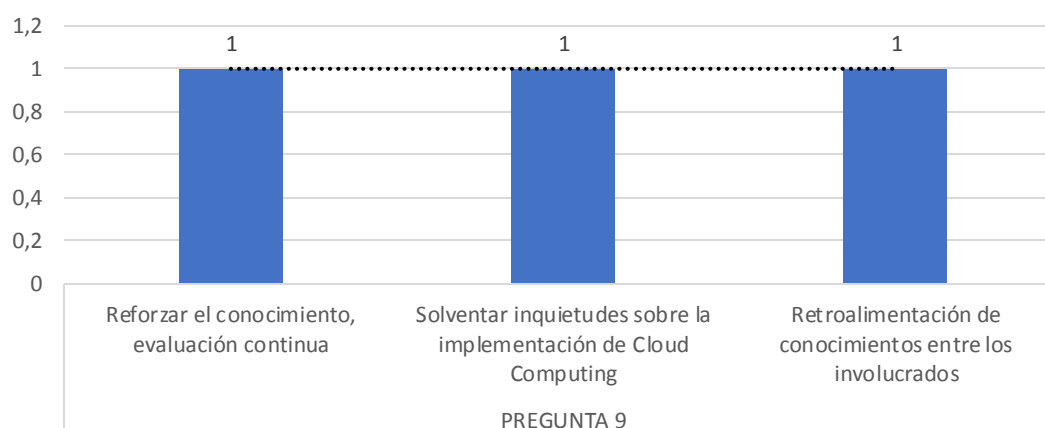


Figura 40. Diagrama de barras de la pregunta N° 9 de la encuesta.

Interpretación:

De 3 personas encuestadas el 33.33% estima que con la implementación del aula virtual como refuerzo se podría “solventar inquietudes y dudas sobre la implementación de Cloud Computing”, el 33.33% considera que serviría para “reforzar el conocimiento, evaluación continua” y el 33.33% estima que serviría para “la retroalimentación de conocimientos entre los involucrados”

Análisis:

Los 3 encuestados manifiestan que a través de un entorno virtual se puede conseguir complementar y fortalecer el aprendizaje presencial superando sus limitaciones.