



FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y GESTIÓN

“IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA MOODLE PARA
MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS ESTUDIANTES DEL
COLEGIO EMBLEMÁTICO “JUANA ALARCO DE DAMMERT”,
MIRAFLORES, 2020”

Trabajo de investigación para optar el grado de Bachiller en:
Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión

Presentado por:
Kevin Sebastian Astete Carpio

LIMA- PERÚ
2020

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

ANEXO 6

ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE BACHILLER POR JURADO

Fecha: 19 /08/2020

Jurado evaluador del trabajo de investigación de Bachiller:

Dr. Huachaca Urbina, Antonio Roberto.

Luego de evaluar el trabajo de investigación de Bachiller titulado:

IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA MOODLE PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LAS ESTUDIANTES DEL COLEGIO EMBLEMÁTICO "JUANA ALARCO DE DAMMERT", MIRAFLORES, 2020

Presentada por el estudiante:

CÓDIGO	ALUMNO	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO
100023799	Astete Carpio Kevin Sebastian	100023799@ucientifica.edu.pe	986819314

Para optar al grado de Bachiller en: Ingeniería de Sistemas de Información y Gestión en la carrera de profesional de ingeniería de sistemas de información y gestión, de la Facultad de Ciencias Empresariales.

Luego de haber evaluado el informe final del trabajo de investigación de Bachiller, concluye en calificar a:

CÓDIGO	ALUMNO	CALIFICACION	
100023799	Astete Carpio Kevin Sebastian	Aprobado (17)	Desaprobado (Nota)

El Jurado evaluador firma en señal de conformidad.



Dr. Huachaca Urbina, Antonio Roberto
Jurado Evaluador

*Este documento debe ser enviado por correo electrónico a smezab@cientifica.edu.pe

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	7
1.1. Descripción de la realidad problemática	7
1.2. Objetivos del proyecto	9
1.2.1. Objetivo general	9
1.2.2. Objetivos específicos	9
1.3. Justificación del proyecto	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Bases teóricas	13
2.3. Definiciones conceptuales	28
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	31
3.1. Arquitectura empresarial	31
3.1.1. Arquitectura de Información (Datos)	31
3.1.2. Arquitectura de Negocios (Procesos)	38
3.1.3. Arquitectura de Aplicación	40
3.1.4. Arquitectura Tecnológica	44
3.1.4.1. Hardware	44
3.1.4.2. Software	50
CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA	53
4.1. Recursos	53
4.2. Cronograma de ejecución	55
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1. Conclusiones	56
5.2. Recomendaciones	58
CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN	59
6.1. Referencias bibliográficas	59

Índice de tablas

Tabla 1 Cuadro comparativo de Moodle vs Chamilo.....	21
Tabla 2 Cuadro comparativo de Servidor Cloud vs Servidor dedicado.....	46
Tabla 3 Requisitos hardware del servidor web	49
Tabla 4 Requisitos hardware del servidor de base de datos.....	49
Tabla 5 Costos del recurso humano.....	53
Tabla 6 Costos de recursos software	53
Tabla 7 Costos de recurso hardware servidor web	54
Tabla 8 Costos de recurso hardware Servidor base de datos	55

Índice de figuras

Figura 1 Países sudamericanos en el ranking PISA 2018.....	7
Figura 2 Los 20 mejores sistemas LMS de código abierto según eLearning Industry.....	20
Figura 3 Calificaciones finales del alumnado con y sin evaluación continua.	24
Figura 4 Actividades de Moodle.	25
Figura 5 áreas funcionales de Moodle.	31
Figura 6 Diagrama E-R de la sección chat.....	32
Figura 7 Diagrama E-R de la sección chat de moodle	33
Figura 8 Diagrama E-R de la sección de tarea de moodle	34
Figura 9 Diagrama E-R de la sección taller de moodle.....	35
Figura 10 Diagrama E-R de la sección lección de moodle	36
Figura 11 Diagrama E-R de la sección encuesta de moodle.....	37
Figura 12 Mapa de procesos de la Institución educativa.....	38
Figura 13 Diagrama de actividades del proceso de gestión de cursos	39
Figura 14 Diagrama de actividades del proceso de gestión de asignaciones de moodle	40
Figura 15 Arquitectura N capas del “Core” de Moodle.....	42
Figura 16 Arquitectura de módulos de Moodle.	43
Figura 17 Arquitectura lógica de 2 servidores virtualizados en un servidor físico	48
Figura 18 Gráfico del proceso de equilibrio de carga de nuestros servidores	49
Figura 19 Componentes de entorno LAMP donde se ejecutará Moodle.....	50
Figura 20 Arquitectura de infraestructura	52
Figura 21 Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto	55
Figura 22 Diagrama de Gantt correspondiente a la planificación del proyecto.....	56

INTRODUCCIÓN

Expertos han informado sobre la seria deficiencia de la educación en los países de América Latina; y esta deficiencia viene manifestándose con el paso de los años a través de informes. Según la (BBC | Mundo, 2016) entre los países más recurrentes en estos informes son: Perú, Brasil, Colombia y Argentina; sus estudiantes presentan uno de los niveles más bajos en temas de ciencias, matemáticas y lectura.

Actualmente el Perú se encuentra en una reforma educativa con el objetivo de mejorar la calidad educativa. El Perú tiene uno de los índices más bajos en temas de calidad educativa, esto va desde muchos años atrás debido a la desatención de las autoridades, brechas de educación relacionados al ámbito socioeconómico y la desigualdad, se da como resultado una baja calidad educativa. El Perú empieza a tomar iniciativas desde múltiples frentes, y el uso de las tecnologías de información no es ajena a estas iniciativas.

Bajo este contexto, es una gran motivación que nos permite ofrecer una propuesta de innovación educativa al colegio nacional emblemático 6050 Juana Alarco de Dammert. Esta propuesta de innovación buscará la incorporación de las Tecnologías de Información en el proceso educativo del colegio Juana Alarco con la implementación de la plataforma educativa Moodle con el propósito de afianzar el aprendizaje en los alumnos, así como familiarizar al alumnado con el uso del internet, correo electrónico entre otras herramientas de uso indispensable en la actualidad.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el 2018 se publicaron los resultados de la prueba PISA 2018 realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). A pesar de haber leves mejoras en los resultados para el Perú desde el año 2015, seguimos ubicados en los últimos puestos del ranking en rendimiento escolar a nivel global, y a nivel de Sudamérica nos encontramos por debajo de los demás países como Chile que con 452 puntos se encuentra en el puesto 43. La prueba fue aplicada a un total de 8 028 alumnos de 15 años correspondiente a 342 escuelas del país, en donde se evaluaron áreas como Lectura, Matemática y Ciencias. (Ministerio de Educación, 2018)

En la siguiente figura se muestra el ranking a nivel de Sudamérica indicando el puntaje de las 3 áreas respectivamente:

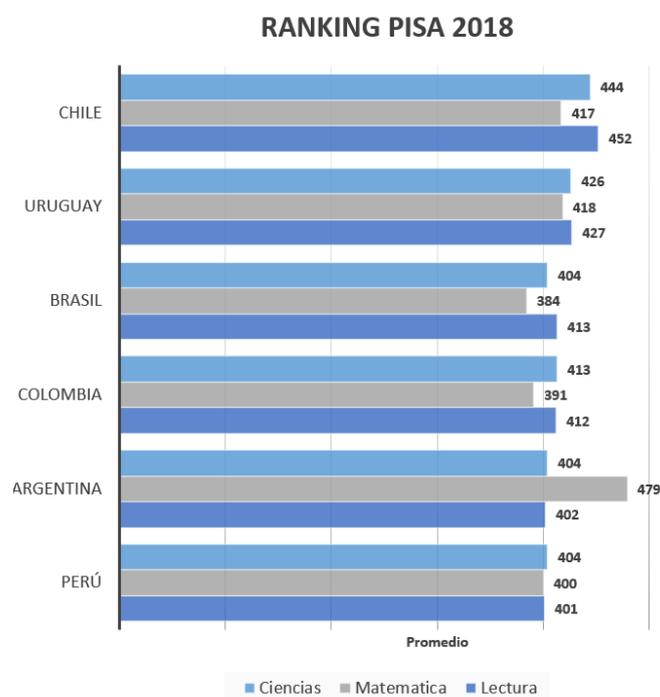


Figura 1 Países sudamericanos en el ranking PISA 2018 de acuerdo al área de lectura.
Fuente: (Ministerio de Educación, 2018)

En Lima, las reformas a nivel económicas y sociales suscitados, no han ido a la par con el sector educación. Lima, a pesar que posee la ventaja de ser capital de la república, denota una desigualdad en la calidad y nivel educativo. Esta desigualdad generalmente proviene de acuerdo al nivel socioeconómico de las familias y que resulta ser una variable importante para explicar el nivel de rendimiento escolar de los estudiantes. Por ejemplo, cuando los estudiantes son de un nivel socioeconómico muy bajo, es más difícil que puedan acceder a una educación de buena calidad (Instituto de Estudios Peruanos, IEP, 2019).

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones va muy ligado a la calidad educativa y forma parte de las estrategias en la innovación educativa para alcanzar el desarrollo y consolidación de un aprendizaje significativo, además de cambiar el modo de enseñanza tradicional, teniendo como base las tecnologías de información.

En el Perú las políticas educativas acorde a las TIC no son suficientes para innovar en la educación. Los motivos que impide esta transformación están relacionados a una mala implementación de infraestructura en los centros educativos, carencias tecnológicas y docentes poco instruidos en el tema de tecnología.

Las instituciones educativas deben tener el compromiso de estar actualizadas en temas culturales, de avances científicos y tecnológicos, teniendo esta que ser competitiva y educando de la mejor forma a sus alumnos. El uso de las Tecnologías de la Información es muy importante, ante todo en el ámbito educativo que tiene como misión formar para el futuro. Por lo tanto, las instituciones educativas se ven en la obligación de innovar con sus métodos y técnicas en la gestión de conocimientos y poseer así una ventaja competitiva.

Teniendo como base lo antes mencionado, la problemática que manifiesta la Institución educativa Juana Alarco de Dammert son ciertas carencias en las condiciones de aprendizaje y esto es debido a la falta de inversión por parte del Estado. Por lo tanto, actualmente la institución no cuenta con entornos virtuales ni para la educación a distancia, tampoco como herramienta de ayuda para las clases presenciales. Solo se cuenta con centros de cómputo para el uso de los alumnos, pero no se utilizan aulas virtuales. La problemática se da a partir de la necesidad de tener una herramienta tecnológica que sirva de apoyo durante el proceso de aprendizaje del estudiante.

La presente investigación impulsará como mecanismo innovador el uso de la plataforma virtual Moodle para la mejora del aprendizaje de las alumnas del Colegio Emblemático Juana Alarco de Dammert. Por ello, se planteará la importancia que tiene el manejo de la plataforma virtual Moodle, para lograr aprendizajes significativos durante el transcurso del año escolar.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la implementación de plataforma Moodle en la mejora del aprendizaje de las estudiantes del Colegio Emblemático “Juana Alarco de Dammert”, Miraflores, 2018.

1.2.2. Objetivos específicos

- a. Determinar si la implementación de plataforma Moodle permitirá facilitar la comunicación de los docentes con los estudiantes fuera del

horario de clases para la mejora del aprendizaje de los alumnos del Colegio Emblemático “Juana Alarco de Dammert”, Miraflores, 2020.

- b. Determinar si la implementación de plataforma Moodle permitirá realizar evaluación continua a los estudiantes para la mejora del aprendizaje de los alumnos del Colegio Emblemático “Juana Alarco de Dammert”, Miraflores, 2020.
- c. Determinar si la implementación de plataforma Moodle permitirá facilitar el seguimiento de las actividades de forma virtual para la mejora del aprendizaje de los alumnos del Colegio Emblemático “Juana Alarco de Dammert”, Miraflores, 2020.

1.3. Justificación del proyecto

La justificación de la investigación es la de proponer un estudio para la mejora de la eficiencia educativa de las alumnas del colegio emblemático “Juana Alarco de Dammert” por medio de una plataforma educativa. En la presente propuesta se realizará un estudio para determinar que la plataforma educativa Moodle sea la más conveniente de acuerdo con las necesidades y los recursos del citado centro educativo. La propuesta determinada beneficiará a las alumnas del mencionado colegio, ya que podrán contar con una plataforma virtual interactiva que les permitirá un acceso más fácil a la información de sus clases, un proceso educativo más dinámico, además de familiarizarse en el uso de las tecnologías de la información. En cuanto a los profesores, estos también serán beneficiados, ya que podrán contar con una plataforma en la que podrán realizar evaluaciones, dejar tareas, entre otras funciones que les facilitará el proceso de

enseñanza. La implementación de esta plataforma virtual permitirá variar el enfoque de enseñanza tradicional a uno más moderno y competitivo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

(Juca Cabrera, 2013), en su tesis titulada “Creación de un aula virtual en la plataforma virtual Moodle como complemento en el interaprendizaje de la informática de los jóvenes de la unidad educativa Salesiana Domingo Savio de Cayambe – Ecuador”, de la Universidad Técnica de Ambato, para obtener la Diploma Superior en Informática Educativa Universitaria; plantea como su objetivo general en estudiar de qué manera influye la implementación de la plataforma moodle como un complemento en el aprendizaje de Informática de los alumnos de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio de Cayambe. El enfoque de esta investigación es cuantitativa y cualitativa, el tipo de investigación es descriptivo y exploratorio. Para el plan de recolección de información se aplicaron encuestas y la observación directa, dirigido hacia los estudiantes. Una vez realizada la implementación y uso del entorno virtual, los estudios arrojaron resultados favorables a la investigación: El interés de los estudiantes de la plataforma virtual como una herramienta de apoyo para su propio aprendizaje figura en un 97.8% de los encuestados, y un 98.9% afirman que los recursos utilizados en la plataforma virtual influyeron en la mejora de su formación y desempeño. Mientras que un 85.1% confirma que el aula virtual ayudó a mejorar su habilidad de interactuar y aprender. Concluyendo de esta manera que el uso de la plataforma moodle como complemento si influye en el aprendizaje de informática en los alumnos de la Unidad Educativa Salesiana “Domingo Savio” de Cayambe.

(Suárez Conde, 2016) En su tesis titulada “Diseño de un aula virtual empleando la plataforma Moodle como soporte tecnológico para apoyar el trabajo colaborativo y el trabajo autónomo de los estudiantes, en el espacio académico de practica social del plan de estudios de licenciatura en Química de la Universidad distrital Francisco José de Caldas Bogotá D.C Colombia”, de la Universidad distrital Francisco José de Caldas, para obtener el título de Licenciatura en Química; plantea como objetivo general implementar una plataforma virtual educativa usando moodle como soporte tecnológico para el apoyo del trabajo colaborativo y autónomo de los alumnos, en el área académica de Práctica Social del plan de estudios de Licenciatura en Química, para la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. El enfoque de esta investigación es investigativa cualitativa. Con los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que las herramientas ofrecidas para el aprendizaje autónomo y colaborativo aporta al trabajo de los alumnos porque permiten: gestionar tareas que demande la actividad intelectual del alumno (leer, escribir, buscar, reflexionar y analizar), entornos de participación como foros, chats, e mail, etc. además de trabajar tareas individuales como colectivas: ensayos diarios, wikis, glosarios.

(Cristóbal Lara, 2016) En su tesis titulada “Implementación de la Plataforma Moodle para incrementar el rendimiento académico del curso de Taller de Ingeniería de Software I de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica 2015”, de la Universidad Nacional del Centro del Perú, para la obtención del grado de Magíster en Ingeniería de Sistemas. Plantea como su objetivo general evaluar de qué manera influye la implementación de la plataforma educativa

moodle en el desempeño académico de la asignatura de Taller de Ingeniería de Software I en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional de Huancavelica 2015, la investigación es Aplicada de diseño Experimental. Se realizaron encuestas a los alumnos matriculados en la asignatura de Taller de Ingeniería de software I. En el desarrollo del curso participan dos grupos en la cual uno se implementa la plataforma virtual moodle y el otro sin implementar la plataforma, posteriormente se realizará una medición del desempeño académico de ambos grupos previo y posterior al avance del curso, para después procesar y analizar los datos recopilados. Con los resultados obtenidos se concluye que la plataforma virtual moodle influye directamente y de forma garantizada en el desempeño académico en el Taller de Ingeniería I.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La Plataforma Moodle

La plataforma Moodle es un sistema de gestión de aprendizaje (LMS) de código abierto que faculta a los educadores a crear un espacio privado en línea, cursos y actividades para un aprendizaje colaborativo virtual. Moodle es fácil y potente, al mismo tiempo que nos ofrece simplicidad al momento de gestionar nuestros cursos.

(Silva Quiroz, 2011) nos indica que:

La plataforma Moodle es una herramienta para ayudar a los docentes a crear cursos de calidad en línea, contempla módulos que implementan formas de relación entre los participantes, los materiales u las herramientas de comunicación integrados en un entorno común. Moodle trabaja con el estándar

SCROM lo que permite compartir recursos diseñados en otras plataformas bajo este estándar (p. 71).

De acuerdo a (Silva Quiroz, 2011) podemos mencionar las siguientes herramientas principales de Moodle:

- a) Cuestionario: los cuestionarios son los test o exámenes, las respuestas son generalmente de elección múltiple, respuestas cortas, falso o verdadero, etc. Esta herramienta permite el reuso de los cuestionarios entre distintos cursos. Además, que se ofrecen medios para que el docente pueda calificar.
- b) Foros: Los foros ofrecen un espacio empleado para realizar debates o discusiones relacionados al tema de un curso. Podemos encontrar 3 modelos de foros: De discusión, donde el docente escribe el tema y los estudiantes deben participar escribiendo sus propias opiniones; Informativos, cuando el docente solamente sube la información relacionada al tema para el estudio de sus alumnos; y por último son los foros abierto donde se permite tanto docente como alumno abrir temas para debatir. El aporte de los foros facilita a los participantes el intercambio de opiniones de manera asincrónica relacionada a un tema. Cualquier suscripción a un foro automáticamente se le envía una notificación al correo de los participantes.
- c) Glosario: Permite a los docentes y alumnos desarrollar un glosario de términos, el cual puede ser modificado varias veces y su publicación dependería de la aprobación del profesor. El glosario se puede estructurar de acuerdo a categorías. Un uso común que generalmente se le da a esta herramienta son las preguntas frecuentes o FAQ.

- d) Tarea: el docente puede subir tareas en línea, si es posible con un plazo máximo de entrega; en la cual los alumnos deben subir las tareas resueltas mediante archivos MS Office, PDF, imágenes, etc.
- e) Recurso: Son las actividades y el contenido del curso. Recursos como documentos Acrobat, Word, Excel, Power Point, sitios web o textos simples que el docente haya subido en un espacio establecido por la plataforma virtual.

Podemos afirmar que Moodle se acopla a la forma de enseñanza de cada docente, esta plataforma ofrece un alto nivel de personalización que permite al docente decidir qué recursos utilizar de acuerdo con la prioridad de este.

2.2.2. Las TIC: Un medio altamente comunicativo en la formación virtual

De acuerdo con (Silva Quiroz, 2011) podemos afirmar que los aspectos comunicativos de las TIC tienen una importante influencia en los modos de enseñanza virtual y presencial que usan TIC como herramienta de soporte. Las tecnologías se definen como las principales influyentes de un favorable desarrollo de estos modos de enseñanza. La existencia de los entornos virtuales son resultados hechos posibles gracias a las tecnologías, incorporando interactivos ambientes de aprendizaje, donde la construcción del conocimiento, el trabajo colaborativo en equipo y el aprendizaje activo, obtienen un valor renovado.

Con referencia a lo anterior, se determina la gran influencia del aspecto comunicativo que brindan las TIC en el aprendizaje, además del gran valor que las TIC aportan en la innovación pedagógica, haciendo posible un mejor ambiente productivo y más dinámico para aprendizaje del alumno.

2.2.3. Herramientas que permiten la comunicación en moodle

Moodle posee una variedad de herramientas para la comunicación, algunas vienen por defecto en sus distribuciones y hay otras que son distribuidas independientemente por sus desarrolladores. La flexibilidad que ofrece esta plataforma permite integrar fácilmente distintas herramientas para su uso. La plataforma Moodle posee en sus módulos herramientas que facilitan la comunicación entre profesores y alumnos. De acuerdo a (Vaca, 2011) podemos nombrar las siguientes herramientas:

- a) **Correo electrónico y mensajería:** Moodle permite enviar mensajes de foros a los correos personales de cada alumno y docente. Cada curso tiene un sistema de mensajería para sus participantes, generalmente son usados para dar avisos o resolver dudas.
- b) **Chat:** Permite entre los participantes mantener una conversación en tiempo real, mediante el uso de internet. Es muy útil a la hora de hacer una tutoría, examen o realizar un debate.
- c) **Foros:** Esta herramienta generalmente es la más empleada en la plataforma virtual en la cual se presentan la mayor parte de discusiones o debates relacionados a los temas de un curso sin necesidad de que todos estén conectados en tiempo real. Permite estructurar de distintas maneras permitiendo adjuntar archivos o insertar imágenes. Cuando el docente suscribe a cada alumno, le llegará a su correo una notificación de suscripción.

- d) **Wiki:** Permite a los participantes crear documentos de manera simple y de forma colectiva a través del lenguaje de marcado HTML, añadiendo, expandiendo o modificando el contenido del documento.
- e) **Oublog:** Es un blog que le permite al alumno realizar sus tareas y en donde otros compañeros o el docente puedan comentar opinando sobre el trabajo o ayudándolo a realizarlo, facilitando el trabajo colaborativo.
- f) **Covcell:** Esta herramienta ofrece la posibilidad de usar pizarras compartidas, hacer videoconferencias o utilizar el chat, siendo útil para la colaboración e interacción entre alumnos y también docentes. Las videoconferencias ofrecen una comunicación síncrona a través video y audio, facilitando los debates, tutorías en línea o examinar.
- g) **Módulo de Skype:** Conecta las cuentas de Skype de los participantes permitiendo usar las funcionalidades de esta aplicación como las videollamadas.
- h) **Módulo de BigBlueButton:** Al igual que en Skype, incorpora esta aplicación web para videoconferencias, chat, presentaciones compartidas, permite compartir escritorios, entre otras funcionalidades.
- i) **Otras herramientas de videoconferencia:** Hay otras alternativas de herramientas que Moodle permite utilizar en su plataforma, pueden ser de pago o gratuitos como: Meeting, AdobeConnect, WiziQ, WebClass y DimDim.

Moodle ofrece una variedad de herramientas comunicativas que permiten a los alumnos conversar con el docente para hacerle preguntas, resolver dudas, etc. además que también permite a los estudiantes comunicarse entre ellos y así fomentar una comunidad en su aprendizaje colaborativo.

2.2.4. El seguimiento de actividades en Moodle

Moodle nos ofrece una serie de herramientas para poder realizar un completo seguimiento de los procesos de aprendizaje, permitiendo al docente elegir la herramienta que mejor se ajuste a sus necesidades.

- a) **Calificaciones:** Cada uno de los cursos creado en Moodle tiene asignado un libro de calificaciones, en donde cada estudiante puede encontrar todas sus calificaciones respecto a cada curso. El libro de calificaciones recolecta ítems que han sido calificados desde distintos sitios de Moodle que han sido evaluados, ofreciendo al usuario el acceso a un reporte consolidado de calificaciones de acuerdo a los filtros ingresados.
- b) **Competencias:** En Moodle es posible crear y aplicar estructuras de competencias para evaluar a los alumnos de acuerdo a las competencias en definidas en Moodle. Este enfoque se fundamenta en la educación basada en competencias o aprendizaje basado en competencias, en donde se hace referencia a entornos virtuales de evaluación y calificación de las competencias que demuestran los alumnos.
- c) **Finalización de actividad:** La finalización de actividad le permite al docente configurar en una actividad específica bajo criterios de finalización. Esto permitirá al docente visualizar un indicador (check) en las actividades que el estudiante haya cumplido dicho criterio. Tales criterios podrían ser cuando el estudiante marque como actividad finalizada, o que la actividad reciba cierta calificación o por último que simplemente haya sido vista.

- d) Finalización del curso:** Permite que un curso sea marcado como culminado bien sea manual o automáticamente, en base a criterios configurados. Si se añade el bloque de estatus de finalización del curso, los alumnos pueden visualizar el progreso del curso durante su desarrollo y los docentes puede visualizar el progreso global de los alumnos para poder finalizar el curso.
- e) Reportes del curso:** Para poder monitorear el progreso del alumno, el docente tiene acceso a distintos reportes disponibles dentro de cada uno de sus cursos. Moodle proporciona al docente reportes de participación, reportes de actividad y bitácoras generales del curso, sin contar con los reportes de finalización de actividad y de curso. (Moodle Community, 2018)

2.2.5. Moodle frente a otros LMS de código abierto

En la siguiente figura se muestra un ranking de los 20 mejores Sistema de Gestión de Aprendizaje de código abierto en el año 2019, situando primero a moodle, según la plataforma eLearning Industry y se basó en los siguientes criterios a la hora de elegir al mejor LMS:

- ✓ Herramientas para pruebas y evaluación
- ✓ Aprendizaje receptivo / Aplicación móvil
- ✓ Opciones de personalización
- ✓ Cumplimiento de SCORM o xAPI
- ✓ Característica del catálogo de cursos
- ✓ Resultados basados en datos

Ranking 2019	LMS Open Source
# 1	Moodle
# 2	Chamilo
# 3	Abra edX
# 4	Totara Learn
# 5	Lienzo
# 6	Forma
# 7	Effectus
# 8	ILIAS
# 9	OpenOLAT
# 10	Opigno
# 11	.LRN
# 12	Tutora
# 13	Edu-Sharing
# 14	LatitudeLearning
# 15	Nera
# 16	Solución NexusComply
# 17	OLAT
# 18	Opentute
# 19	Percolar
# 20	Sakai

*Figura 2 Los 20 mejores sistemas LMS de código abierto según eLearning Industry.
Fuente: (eLearning Industry, 2019)*

Esto es un indicador de que la plataforma moodle es una excelente opción a la hora de elegir una plataforma virtual de software libre completa y robusta, que cumpla con los mínimos estándares básicos, conceptos de portabilidad, flexibilidad y escalabilidad.

En la siguiente tabla se hace una comparativa entre moodle y el segundo mejor competidor open source de acuerdo al ranking, se destacan los mayores atributos de ambos competidores de acuerdo a diferentes categorías:

Tabla 1 Cuadro comparativo de Moodle vs Chamilo.
 Fuente: (blogger.com, 2018)

Categoría	Moodle	Chamilo
General	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con un soporte de comunidad más grande a nivel mundial ✓ Soporta más de 30 idiomas ✓ No tiene costo por usuarios, el límite es definido por la capacidad del servidor. ✓ Permite intervenir el código para realizar modificaciones que se ajusten a las necesidades del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuenta con una amplia gama de idiomas ✓ Permite compartir documentos y posibilita el aprendizaje colaborativo.
Curso	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tiene soporte estándar SCORM, y múltiples opciones para creación de recursos digitales. ✓ Los cursos son totalmente personalizables, por medio de extensiones también de uso libre. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización y agrupación de cursos por categorías ✓ Permite modificar bloques según el diseño y necesidades del curso
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite una administración masiva de usuarios. ✓ Tiene un sistema de administración de roles completo y escalable. ✓ Permite definir políticas de usuarios según a las necesidades del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interfaz amigable ✓ Seguimiento de actividades bajo informes gráficos.
Administración	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permite instalar plug-in o extensiones de uso libre, para ampliar las posibilidades de 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Facilidad para creación de contenidos

	funcionalidades, autenticación y matrícula por múltiples medios. ✓ Permite desarrollar extensiones o adaptar existentes.	✓ Generación de backups y herramientas de limpieza ✓ Visualización de asistencia a clases.
Personalización	✓ Tiene múltiples plantillas de uso libre que pueden adaptarse según las necesidades del proyecto. ✓ Cuenta con diseño adaptativo	✓ Interfaz personalizable a través de hojas de estilos CSS
Aspecto pedagógico	✓ Tiene soporte para calificación por rúbricas ✓ Permite implementar redes de aprendizaje con integraciones externas a Moodle. ✓ Tiene soporte para ePortafolios por medio de extensiones ✓ Cuenta con extensiones orientadas al trabajo con gamificación	✓ Tiene soporte para redes de aprendizaje
Soporte	✓ Tiene un soporte por comunidad robusto.	✓ Cuenta con soporte por comunidad

Moodle ofrece una gran ventaja frente a otros Sistemas de Gestión de Aprendizaje al ser un sistema más completo, robusto y de mejor calidad. Moodle se encarga de cubrir todas las áreas que requiere un entorno virtual de aprendizaje de calidad y a la vez ofrece flexibilidad permitiendo obtener un sistema a medida de acuerdo a las necesidades.

2.2.6. Entornos virtuales y la evaluación continua

Los entornos virtuales de educación aportan a los docentes y alumnos una serie de mecanismos que facilitan el proceso de evaluación a nivel virtual.

De acuerdo a un estudio realizado por (Rubio Hurtado, García Durán, & Millet, 2010) que tuvo como objetivo determinar la influencia de la evaluación continua mediante entornos virtuales en relación al aprendizaje de los alumnos implementando la plataforma Moodle; con la finalidad de involucrar más a los alumnos en el proceso de su aprendizaje, en especial a los alumnos que no pueden asistir a las clases presenciales.

El sistema de evaluación continua de moodle se implementó con la finalidad de dar resultados favorables a dos problemáticas de la institución: el absentismo del alumnado y su falta de participación en los cursos asignados, por otro lado, la baja motivación de los alumnos en el aprendizaje.

Para medir el impacto del sistema de evaluación continua se definieron 2 indicadores: 1. La participación del alumnado. 2. las calificaciones obtenidas. Los resultados de ambos indicadores se compararon con resultados anteriores obtenidos sin el uso del nuevo sistema de evaluación.

Los resultados de esta investigación fueron parcialmente favorables, teniendo mejores resultados en el desempeño académico con mejores calificaciones obtenidas. La implementación del nuevo sistema de evaluación continua logró resultados positivos en los estudios finales, por lo tanto, se determina que este

sistema si influye en la mejora del aprendizaje de los alumnos. Ver Figura 3.

	Teniendo en cuenta la evaluación continua	Sin tener en cuenta la evaluación continua
MH	9	1
Excelente	20	4
Notable	48	27
Aprobado	67	75
Suspenso	26	57

*Figura 3 Cantidad de alumnos que fueron calificados con y sin evaluación continua.
Fuente: (Rubio Hurtado, García Durán, & Millet, 2010)*

2.2.7. Potencialidades de un entorno virtual de aprendizaje (EVA)

(Rodríguez Martín & Castillo Sarmiento, 2019) señala:

La principal peculiaridad de un EVA es su interactividad lo que permite, por un lado, que el estudiante adquiera una participación más activa y sea el protagonista de su propio proceso aprendizaje y, por otro lado, fomenta el contacto entre profesores, alumnos y los materiales de aprendizaje.

En relación a la estructura de los EVA, podemos destacar que se trata de herramientas que disponen de interfaces gráficos muy intuitivos, de modo que su manejo es muy sencillo. Además, los EVA suelen disponer de múltiples recursos que facilitan el proceso de aprendizaje como módulos para la gestión y organización de las actividades académicas, calendarios, seguimiento del estudiante o evaluación del proceso de aprendizaje, entre otros. Además, los EVA tienen una ventaja añadida, estos recursos son adaptables a nuestras

necesidades en cada momento. Por lo tanto, otra de las excelencias de los EVA es su gran flexibilidad (p. 33).

Se entiende la manera en cómo un entorno de aprendizaje virtual cambia favorablemente la dinámica de enseñanza y aprendizaje convirtiéndose en algo más interactivo y productivo. Se destacan sus potencialidades, siendo una de ellas el fácil acceso a la información y la diversidad en la que esta se presenta, además que permite al alumno acceder solo a temas referentes del curso, además de la evaluación continua que forma parte de este proceso.

Según un artículo de la (Universidad de Valencia, 2012) sobre entornos virtuales de formación, menciona las diferentes funciones que un EVA debería cubrir; entre ellas está el Aprendizaje, cuando la construcción del conocimiento se ajusta a varias modalidades individuales, grupales y colaborativas. Comunicación, cuando se engloban actividades donde el EVA usa para posibilitar la comunicación entre los participantes, tanto asíncrono como síncrono. Evaluación, cuando las asignaciones permite la evaluación del estudiante o posibilitan herramientas para conocimiento del mismo.



Figura 4 Actividades de Moodle.
Fuente: (Universidad de Valencia, 2012)

2.2.8. Moodle y el aprendizaje colaborativo

Según los autores, (Arratia García, Galisteo González, García-Arista, & Pérez Rodríguez, 2011):

Moodle, se sitúa dentro de las tecnologías colaborativas, ya que constituye un sistema integrado que incorpora recursos que facilitan el intercambio de ideas y materiales, tanto entre profesores y alumnos como entre los propios estudiantes. Permite el desarrollo de proyectos en cooperación, puesto que varias personas pueden trabajar de forma compartida con una misma información (p. 38).

Bajo esta aclaración afirmamos que Moodle es una herramienta altamente colaborativa y que refuerza la comunicación entre docentes y alumnos tanto dentro como fuera de clase.

2.2.9. Las TIC en la educación

(Tizón Freiría, 2008) señala que:

El sistema educativo no puede quedar al margen de los nuevos cambios sociales, económicos y tecnológicos. Debe atender a la formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnológicas ha de hacerse con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la

inserción social y profesional. Debe también evitar que la brecha digital genere capas de marginación como resultado de la alfabetización digital.

Las nuevas tecnologías dan acceso a una gran cantidad de información, que no ha de confundirse con el saber. Para que la información cuaje en conocimientos el individuo debe apropiársela y construir sus propios conocimientos (constructivismo). En este sentido juega un papel importantísimo el tipo de aprendizaje, basado en metodologías activas y por descubrimiento para lograr este aprendizaje significativo.

Las tecnologías constituyen un medio como jamás haya existido, que ofrece un acceso instantáneo a la información. A cada uno le toca enriquecer y construir su saber a partir de esa información y a la educación proporcionar las bases para que esto se produzca. Para que estas tecnologías estén verdaderamente al servicio de la enseñanza y del aprendizaje y contribuyan a la formación de los ciudadanos y los trabajadores que necesita esta sociedad, tal penetración tecnológica debe estar acompañada de una evolución pedagógica. Las nuevas tecnologías exigen un cambio de rol en el profesor y en el alumno. El profesor no puede seguir ejerciendo sus funciones tradicionales basadas en el discurso a la hora de instruir al alumno (p. 17- 18).

2.3. Definiciones conceptuales

Software Libre

Es todo tipo de software que por decisión explícita de sus creadores le dan al público el acceso al código fuente para que libremente puedan copiarlo, modificarlo, personalizarlo o distribuirlo. Según (Hernández, 2005) es un legado para la humanidad que no tiene dueño, de la misma forma que las leyes básicas de las matemáticas y la física, y que no existe un monopolio porque no hace falta pagar por su uso ni por licencias.

Lenguaje de programación

El lenguaje de programación es un tipo de lenguaje informático estándar que le permite al programador digitar una serie de órdenes en base a reglas propias del lenguaje para poder controlar el comportamiento lógico y físico de una computadora con el fin de que realice diversas tareas.

Servidor

Es un equipo informático (software-hardware) que proporciona servicios, tales como datos, archivos, programas y demás recursos hacia otros equipos conocidos como clientes a través de una red.

Base de datos

Una BD es un repositorio que nos permite almacenar enormes cantidades de datos organizados y estructurados para posteriormente buscarlos y obtenerlos sin dificultades.

TIC

Es todo recurso software, hardware u otras herramientas tecnológicas que permiten realizar el procesamiento, manejo y distribución de la información.

Software multimedia

Es un software que maneja múltiples tipos de información como textos, sonidos, animaciones, gráficos, videos, etc. y que coherentemente los integra.

Aula Virtual

Según (Vera Garduño, 2005):

Se entiende por aula virtual el espacio simbólico de investigación, estudio y actualización en técnicas y metodologías propias de la enseñanza virtual, para aplicarlas en propuestas educativas a distancia en varios niveles, tomando como base las redes telemáticas como la vía fundamental para la comunicación, la interacción entre los actores del aprendizaje y la entrega de materiales didácticos (p. 224).

E-learning

(Carmona Suárez & Rodríguez Salinas, 2009) “Es en pocas palabras, el uso de TIC como recurso pedagógico de apoyo a la educación presencial o bien como plataforma principal de aprendizaje en los procesos educativos” (p. 12).

Implementar

“tr. Poner en funcionamiento o aplicar métodos, medidas, etc., para llevar algo a cabo” (RAE, 2018).

Plataforma Moodle

“La Plataforma Moodle es una herramienta para ayudar a los docentes a crear cursos de calidad en línea, contempla módulos que implementan formas de relación entre los participantes, los materiales y las herramientas de comunicación integrados en un entorno común”. (Silva Quiroz, 2011, pág. 72)

Clúster de servidor

Conjunto de computadoras autónomas interconectadas entre sí de manera que trabajan como si fueran un solo recurso computacional.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Arquitectura empresarial

3.1.1. Arquitectura de Información (Datos)

Moodle posee una compleja base de datos relacional que comprende alrededor de más de 400 tablas. Toda la base de datos es un conjunto de tablas principales y tablas pertenecientes a plugins del sistema. En su modelo de datos, las tablas se encuentran agrupadas funcionalmente con el propósito de simplificar la identificación de sus tablas y relaciones como se muestra en la siguiente figura.

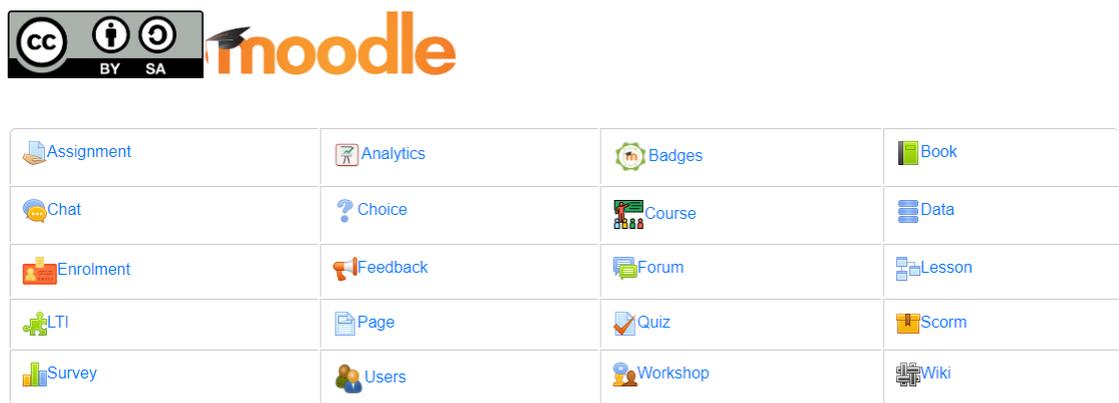


Figura 5 áreas funcionales de Moodle.
Captura: (Moodle.org, s.f.)

Sección de chat

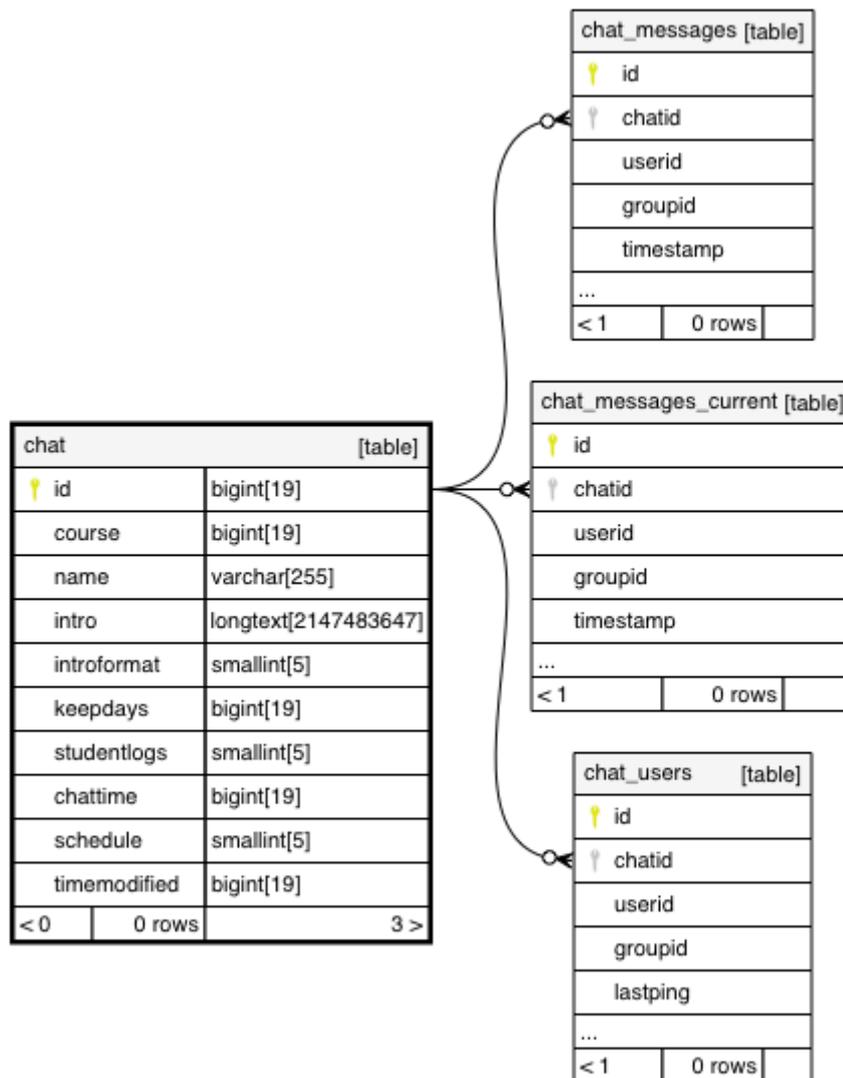


Figura 6 Diagrama E-R de la sección chat. (Moodle.org, s.f.)

Sección de cuestionario

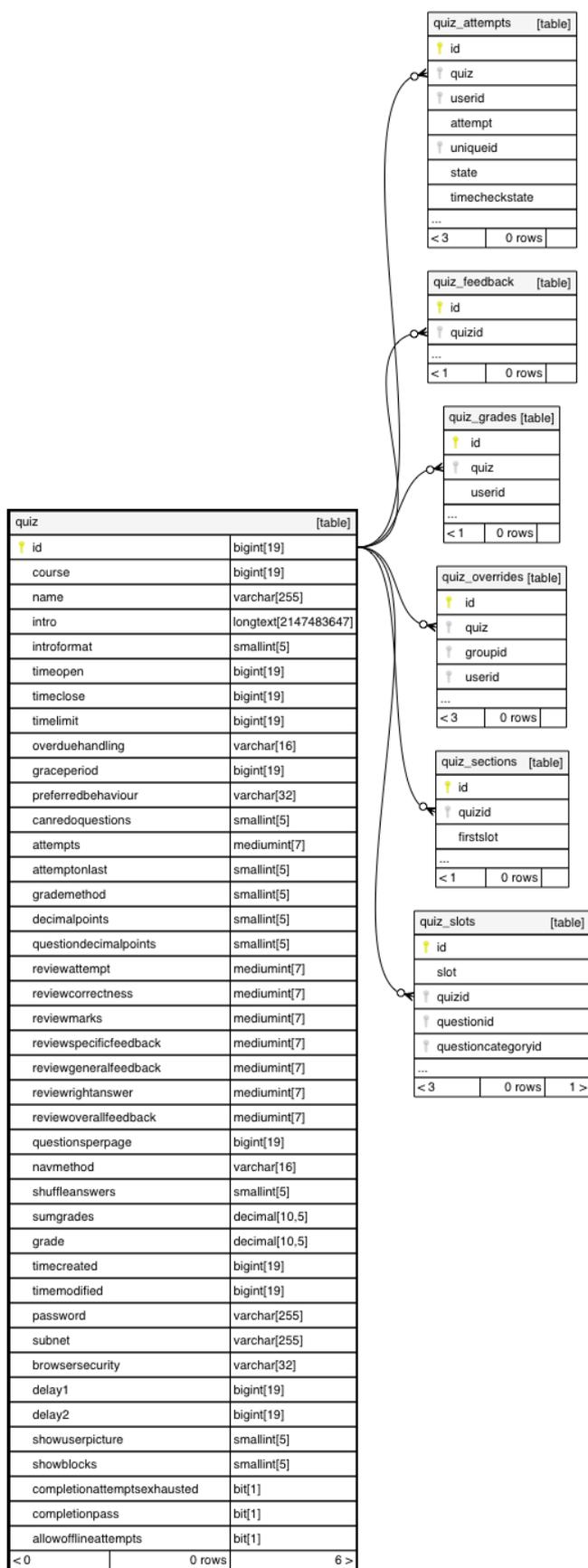


Figura 7 Diagrama E-R de la sección chat de moodle. (Moodle.org, s.f.)

Sección de tareas

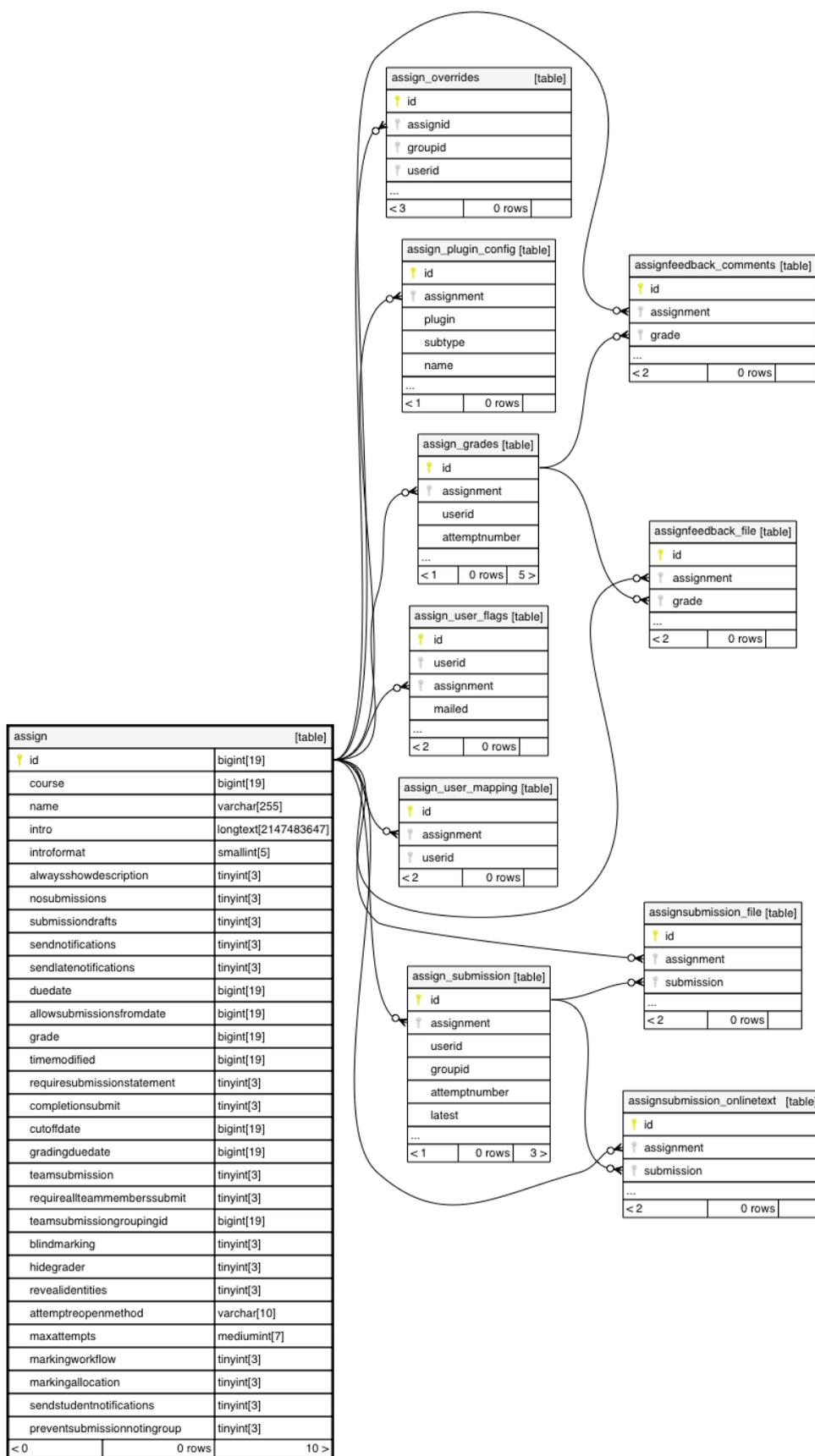


Figura 8 Diagrama E-R de la sección de tarea de moodle. (Moodle.org, s.f.)

Sección de taller

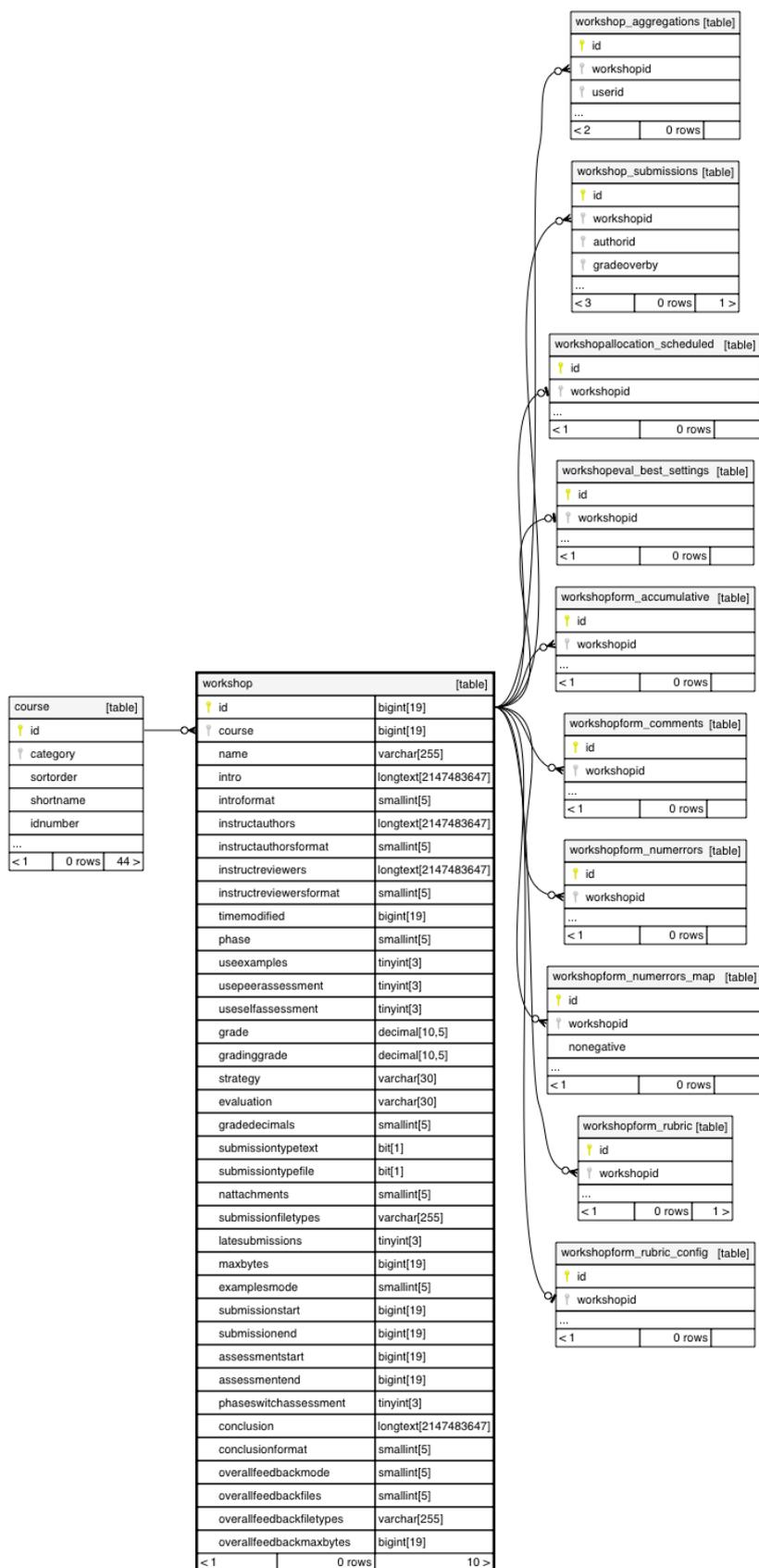


Figura 9 Diagrama E-R de la sección taller de moodle (Moodle.org, s.f.)

Sección de lecciones

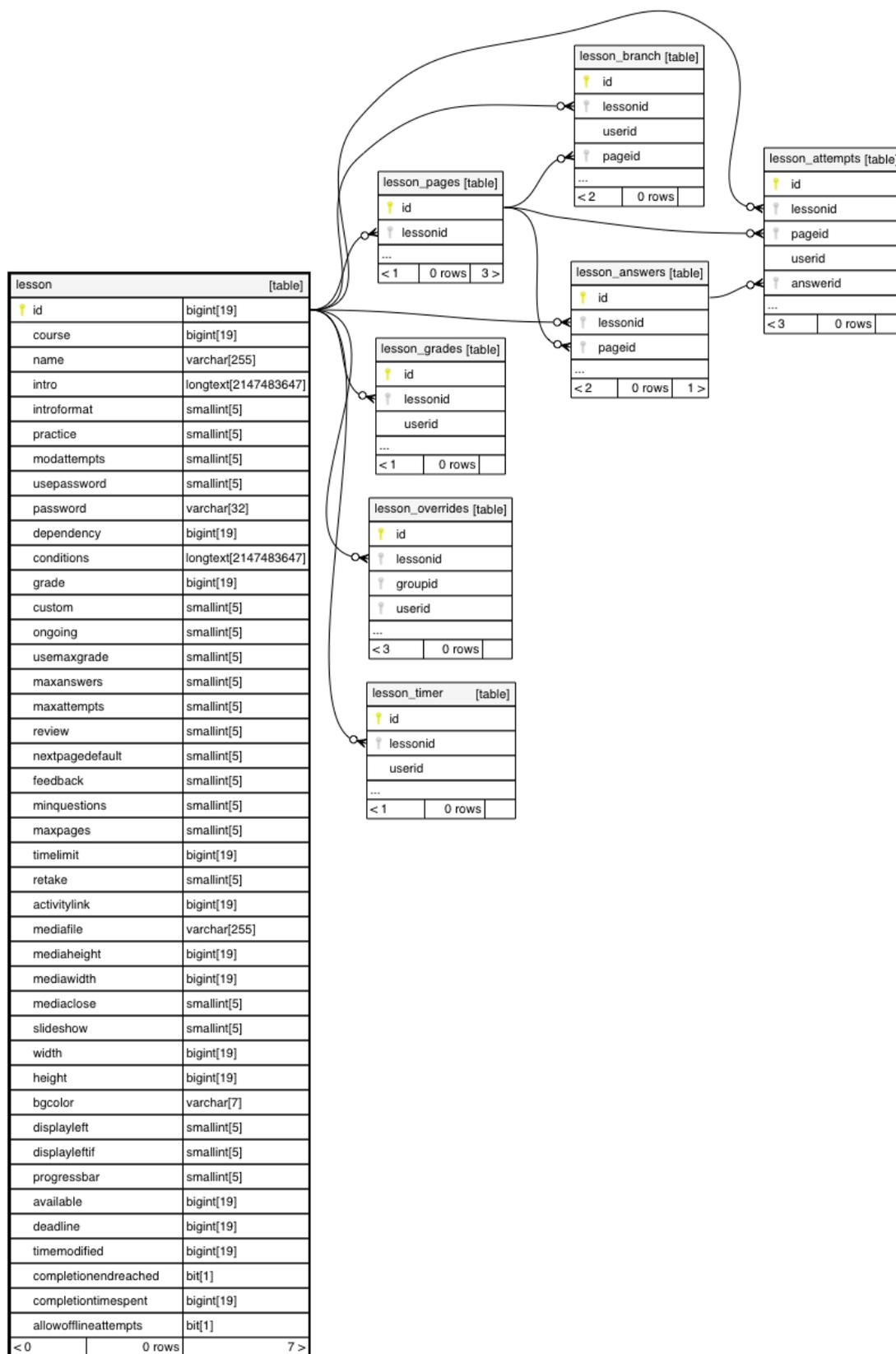


Figura 10 Diagrama E-R de la sección lección de moodle (Moodle.org, s.f.)

Sección de encuestas

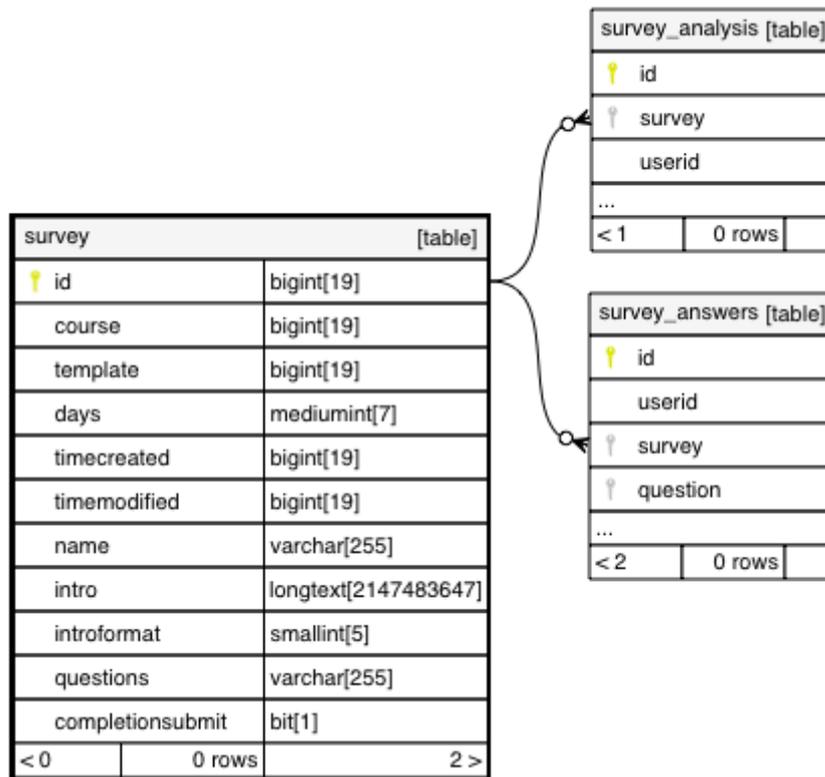


Figura 11 Diagrama E-R de la sección encuesta de moodle (Moodle.org, s.f.)

3.1.2. Arquitectura de Negocios (Procesos)

Mapa de procesos de la institución educativa

Proceso clave: Gestión de Aprendizajes

Objetivo: Se debe garantizar el logro de los aprendizajes esperados en los estudiantes, la realización de las sesiones de aprendizaje y una planificación curricular que le permita al alumno desarrollar sus potencialidades. El docente y el buen desempeño deben asegurar la adecuada relación con sus alumnos y el uso correcto del tiempo y los recursos educativos.

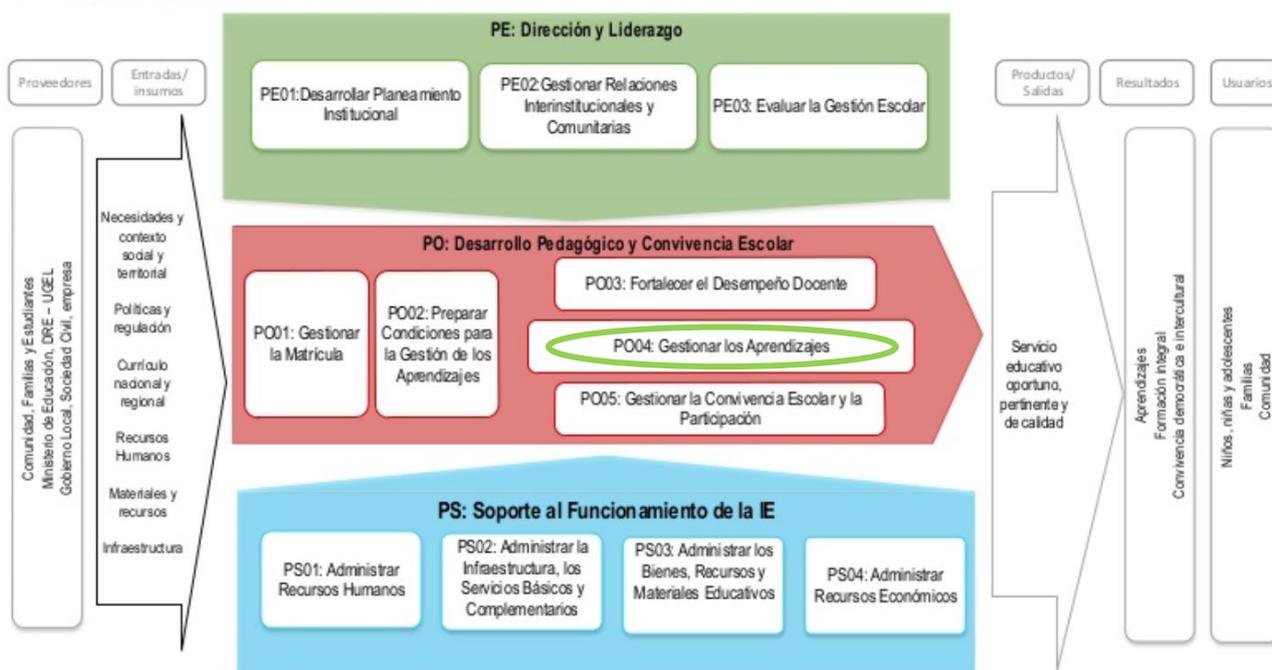


Figura 12 Mapa de procesos de la Institución educativa.
Fuente: (Ministerio de Educación, 2016)

A continuación, se grafican dos procesos relevantes que se incorporarán en nuestro proceso clave a través de la implementación de la plataforma virtual.

Gestión de cursos

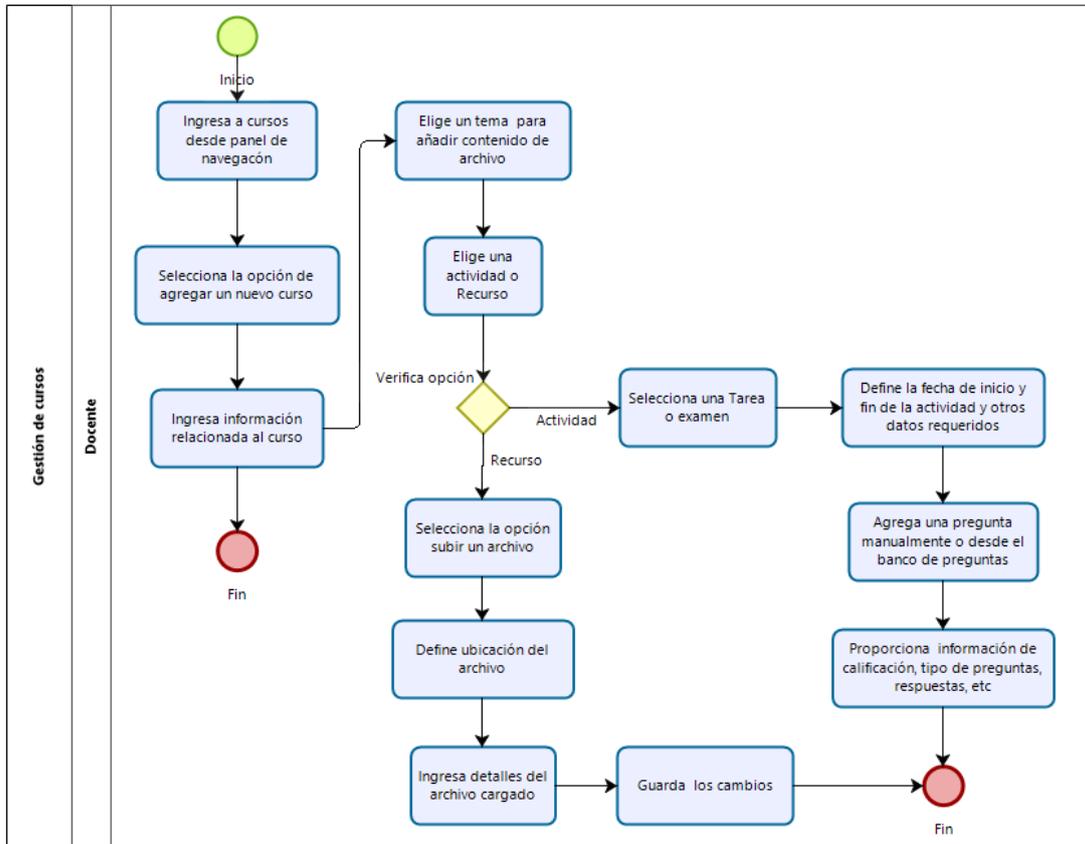


Figura 13 Diagrama de actividades del proceso de gestión de cursos

Gestión de actividades

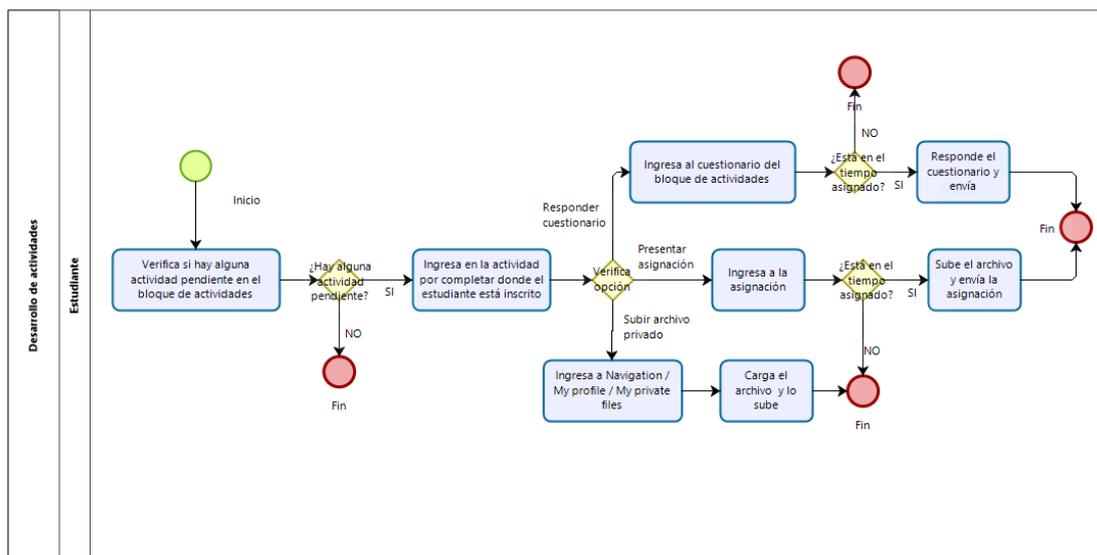


Figura 14 Diagrama de actividades del proceso de gestión de asignaciones de moodle

3.1.3. Arquitectura de Aplicación

La plataforma moodle actualmente funcionará independientemente de otros sistemas, por lo cual, no estará conectada ni tendrá interacciones con otros sistemas de la institución. Esto no quiere decir que moodle no permita interoperar con sistemas de otras áreas, al contrario, su arquitectura está diseñada para facilitar dichas tareas. De hecho, moodle posee una compleja arquitectura integrada donde interactúan diferentes componentes como módulos, plugins, librerías, frameworks, APIs entre sí y de manera estructurada; la arquitectura resuelve diferentes necesidades en aspectos como mantenibilidad, extensibilidad, escalabilidad, rendimiento, entre otros. Por eso es importante definir de qué manera moodle funciona y está estructurada.

Arquitectura N-Capas

La arquitectura lógica de la plataforma moodle es un modelo basado en la arquitectura N-Capas que tiene como propósito separar la lógica de negocios con la lógica de diseño. Cada capa funciona de manera independiente y esta se divide en subcapas o módulos delegándose a cada una responsabilidad.

Capa cliente o presentación: Esta capa es la que presenta la interfaz al usuario, aquí es donde se captura y se valida la información para luego transferirla a la capa de negocio.

Capa de lógica de negocio: Es la capa donde se procesa la información mediante las reglas y lógica del negocio. En esta capa se efectúa la comunicación con la capa de presentación para recibir las peticiones y mostrar resultados, y también se comunica con la capa de acceso a datos para gestionar el registro y la obtención de los datos.

Capa de acceso a datos: Esta capa se encarga de exponer funcionalidades para almacenamiento o recuperación de los datos, esta recibe las solicitudes de registro y obtención de datos desde la capa de negocio.

Al igual que muchos sistemas de código abierto, moodle también se encuentra estructurado como una aplicación núcleo (core), rodeado de numerosos plugins que proveen funcionalidades específicas.

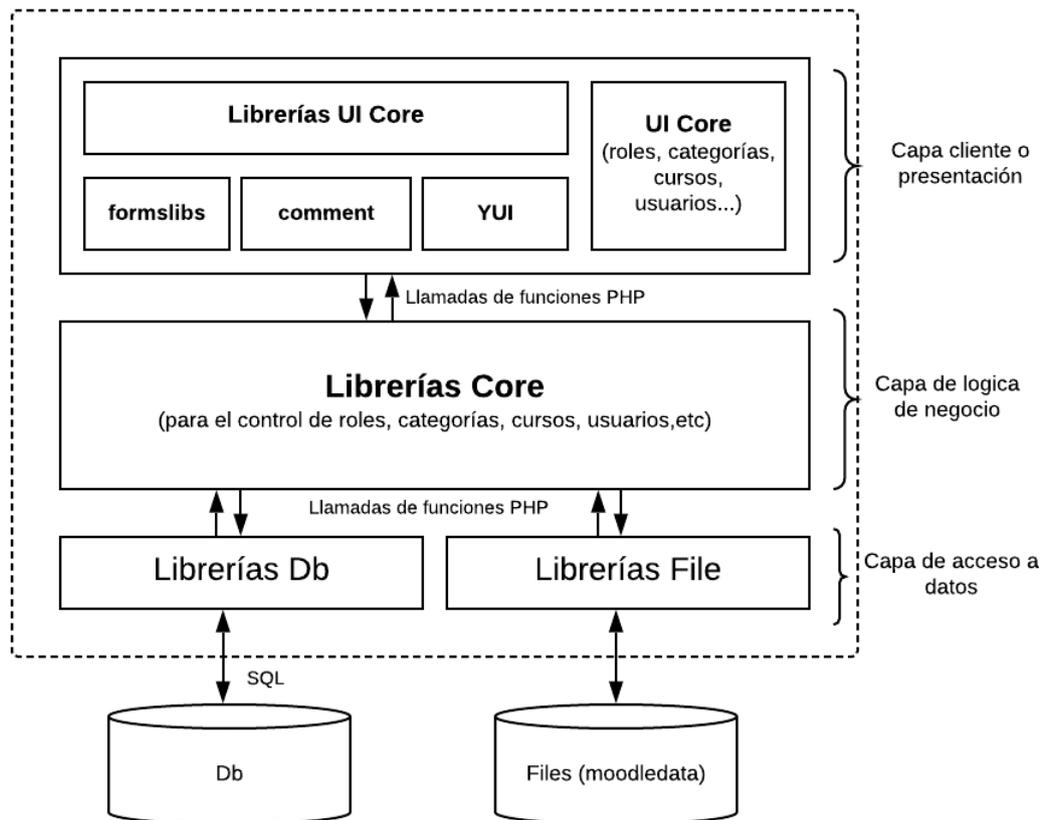


Figura 15 Arquitectura N capas del "Core" de Moodle.
Fuente: (Hunt, 2010)

Las librerías "Core" proveen de funcionalidad base a todos los demás componentes de Moodle. En la **Figura 1** la capa de presentación de moodle está conformada por librerías de interfaz de usuario como formslibs, commenting, YUI, etc. estas librerías proporcionan mayor flexibilidad y extensibilidad a nivel de interfaz. Las librerías UI Core están codificadas en PHP y sirven de controlador de los formularios "core" de Moodle como gestión de roles y usuarios, mantenimiento de categorías, cursos, etc. Al igual que en la capa de presentación las librerías "core" de la capa de negocios contienen los procesos del negocio "core" de la aplicación. Para el acceso a datos y archivos están las librerías que permiten el almacenamiento y recuperación de datos,

además que funcionan como una capa de abstracción que posibilita la gestión de múltiples bases de datos (PostgreSQL, MySql).

Moodle como sistema modular

Moodle es una plataforma construida bajo una estructura modular, es decir, cada parte del sistema está compuesta por módulos independientes que ofrecen una funcionalidad específica y que tienen la capacidad de intercomunicarse entre ellos. Esto permite crear, editar y eliminar módulos (funcionalidades) de forma independiente sin afectar la integridad del sistema, de manera que permita amoldar un sistema a medida de acuerdo a las necesidades.

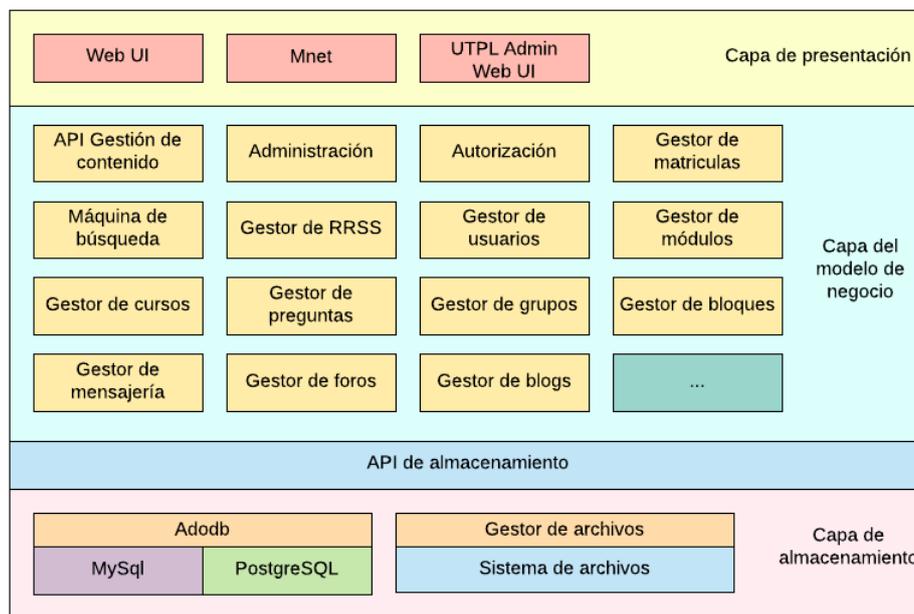


Figura 16 Arquitectura de módulos de Moodle.

Fuente: (Rodríguez Rodríguez, Vicente Rodríguez, Cortés Moure, & León Pérez, 2018)

3.1.4. Arquitectura Tecnológica

Es importante definir la infraestructura tecnológica que dará soporte a la plataforma virtual moodle. Se sabe que actualmente la institución educativa en temas de infraestructura presenta ciertas limitaciones, pues solo da soporte a los centros de cómputo de la institución y algunos sistemas internos de otras áreas; por lo que se necesita un soporte tecnológico software-hardware que cumpla ante una mayor demanda de recursos y ancho de banda.

3.1.4.1. Hardware

Moodle al igual que otras plataformas E-learning es un sistema web y necesita alojarse en servidores web para su funcionamiento. Aunque la plataforma se puede implementar desde cualquier servidor web que sea compatible con PHP, el servidor por defecto es Apache HTTP Web Server. Apache Server es compatible con los principales sistemas operativos (Mac OS, Linux y Windows). Además de servidores web, moodle requiere un servidor de base de datos que permita almacenar toda su información, además de un repositorio de archivos para la plataforma virtual.

Análisis para la elección de un hosting moodle

Existen una variedad de alternativas a la hora de elegir por un alojamiento de la plataforma web, desde contratar un servicio de hosting estándar con servidores dedicados o el servicio de infraestructura en la nube con un clúster de servidores virtualizados con determinadas características, o por último, implementar un data center propio en nuestros ambientes.

Desde un comienzo se tenía la idea implementar una infraestructura local para la institución adquiriendo nuevos servidores y dispositivos de red, como también contratando un equipo dedicado para el mantenimiento y soporte del data center. Pero surgen varios inconvenientes, ya que moodle al ser una plataforma que maneje grandes cantidades de datos y usuarios, es necesario hacer una gran inversión en hardware y adquirir mayor ancho de banda, muy a parte si en el futuro la información crece y más el incremento de usuarios hará que se requieran más recursos y mayor potencia del servidor, a esto se le denomina escalabilidad. Pues al contar con servidores propios es mucho más complicado de escalar por lo que es probable hacer otra inversión en hardware y demás costos.

En el tema de la seguridad dependería totalmente de la institución, pues son ellos quienes tendrán que estar pendientes de las actualizaciones de software como son los parches de seguridad entre otras medidas de vulnerabilidad. Otro punto es la integridad de la información, de modo que, al tener algún fallo del servidor es probable perder todos los datos si no se tiene correctamente gestionado el tema de copias de seguridad que deberían ser periódicamente.

La institución educativa Juana Alarco de Dammert cuenta con más de 3000 estudiantes entre primaria y secundaria según la web ESCALE del Ministerio de Educación, en un censo educativo realizado en el 2019. Es decir, que en un futuro la plataforma virtual contará con más de 3000 usuarios conectándose en cualquier momento durante el día, sin contar con

docentes. Con una concurrencia tan elevada, es necesario un ancho de banda que garantice la disponibilidad del sistema. A esto se suma la gran cantidad de información y archivos que el sistema manejará.

Ahora quedan dos alternativas para la implementación la plataforma virtual, los servidores cloud o dedicados.

Comparativa de servidores Cloud vs Servidores dedicados

*Tabla 2 Cuadro comparativo de Servidor Cloud vs Servidor dedicado.
Fuente: (Tecon, s.f.)*

	Servidor Cloud	Servidor dedicado
Disponibilidad frente a fallos de hardware	Tiene alta disponibilidad, pues el servidor web está virtualizado y distribuido en múltiples servidores físicos	Baja, ya que mientras se da solución al problema, es probable que el sistema no esté disponible.
Costos	El pago es de acuerdo al consumo	El precio es fijo
Seguridad	Su seguridad es alta	Media
Portabilidad	Fácil portabilidad	Más compleja
Posibilidad para escalar recursos (disco, RAM, CPU, etc)	Alta, ya que, al ser virtual es más sencillo modificar los recursos: Disco duro, RAM, CPU. Ajustándolo a nuestra propia necesidad	Baja, en caso de querer ampliar los recursos, se tendría que detener el servidor para agregar los campos de hardware oportunos
Recuperación frente a desastres o pérdidas de información	Si	Si, pero en casos de que el backup esté corrupto o no se haya realizado manualmente, se perderá toda la información.

Recomendado en:	Todos los casos	Sistemas en los que la alta disponibilidad no sea prioritaria
-----------------	-----------------	---

Se necesita un servicio que garantice alta disponibilidad, escalabilidad, seguridad y rendimiento. Por lo cual, se recomienda optar por un servicio de infraestructura en la nube o cloud computing.

Virtualización

Las mayores ventajas de virtualizar nuestros servidores web que alojarán la plataforma virtual es que se aprovechará el 100% de la capacidad del servidor físico haciendo un uso más eficiente de los recursos, de modo que, no habrá necesidad de adquirir más equipos, ahorrando costos y trabajo de implementación. En caso de algún fallo de una aplicación o de una máquina virtual, esto solo afectará a esa máquina virtual, ya que el resto de máquinas virtuales seguirán funcionando con normalidad.

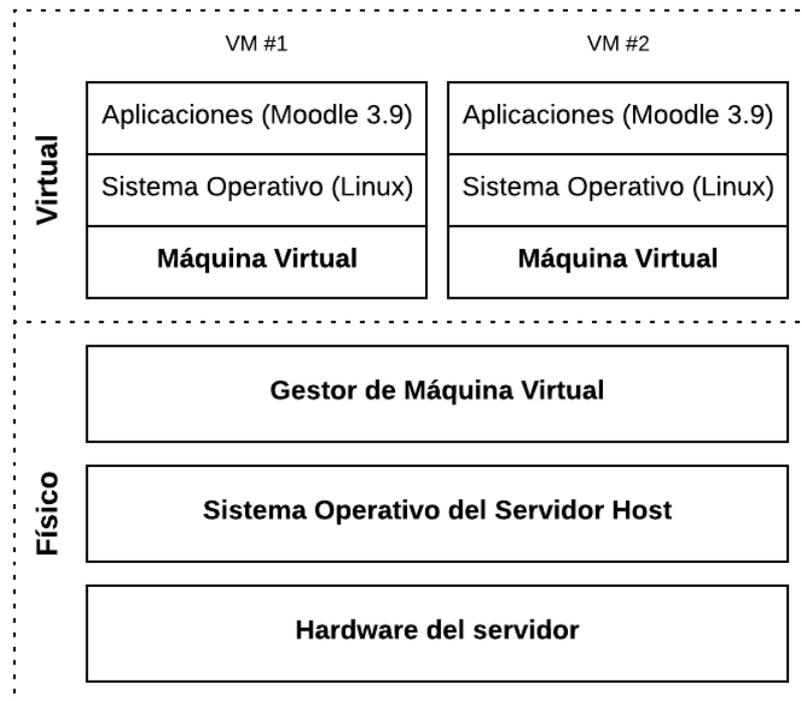


Figura 17 Arquitectura lógica de 2 servidores virtualizados en un servidor físico
Fuente: (Farooq Minhas, 2007)

Balanceo de tráfico de red

Se debe tener en cuenta algunas limitaciones en cuanto a la capacidad de conexiones del servidor. Moodle al tener una estructura compleja de funcionamiento, genera un elevado número de conexiones al servidor, tanto para invocar operaciones PHP, como el acceso a herramientas multimedia y las conexiones a la base de datos. A esto debe sumarse el acceso no solo de las redes locales de la institución, sino también las conexiones de internet de los usuarios externos. Por lo tanto, la demanda de conexiones será alta y lo que se requiere es una alta disponibilidad de la plataforma virtual. Como resultado, se pretende implementar un balanceador que permita equilibrar la carga del tráfico de los usuarios en los servidores web.

Un balanceador de carga es básicamente es un dispositivo hardware o software que al frente de un conjunto de servidores y mediante algoritmos balancea o equilibra las peticiones de los clientes que se dirigen hacia los servidores.

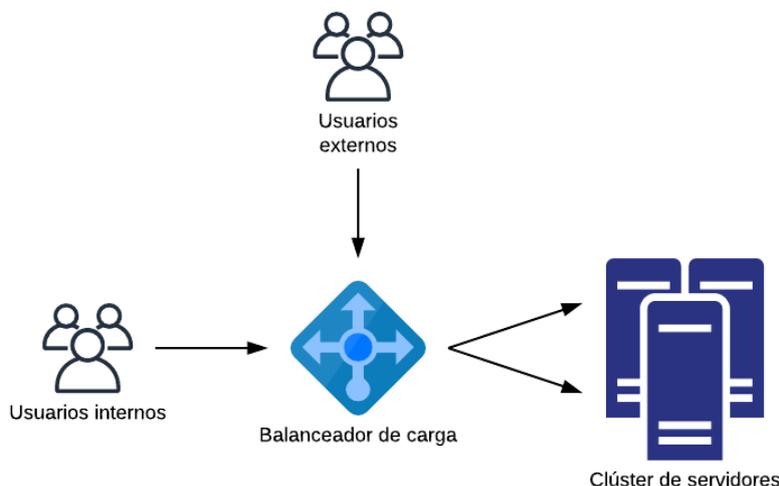


Figura 18 Gráfico del proceso de equilibrio de carga de nuestros servidores
Fuente: (Microsoft, 2020)

Requerimientos de servidor

Servidor web escalable con balanceo de carga

Tabla 3 Requisitos hardware del servidor web

Componentes	Características
Procesador	Intel Xeon E7520
Núcleos	4
Memoria RAM	16gb
Disco duro	SSD de 256gb

Servidor de almacenamiento de datos

Tabla 4 Requisitos hardware del servidor de base de datos

Componentes	Características
Procesador	Intel Xeon E7520

Núcleos	4
Memoria RAM	24gb
Disco duro	HDD de 480gb

3.1.4.2. Software

Moodle se implementará en un entorno conocido como LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) este acrónimo se utiliza para definir el tipo de infraestructura de un sistema que corre en un sistema operativo Linux (L), se ejecuta en un servidor web como Apache (A), se conecta a un gestor de base de datos como MySQL (M) y está escrito en lenguaje de programación PHP, Perl o Python (P). En la siguiente Figura se muestra este tipo de entorno.

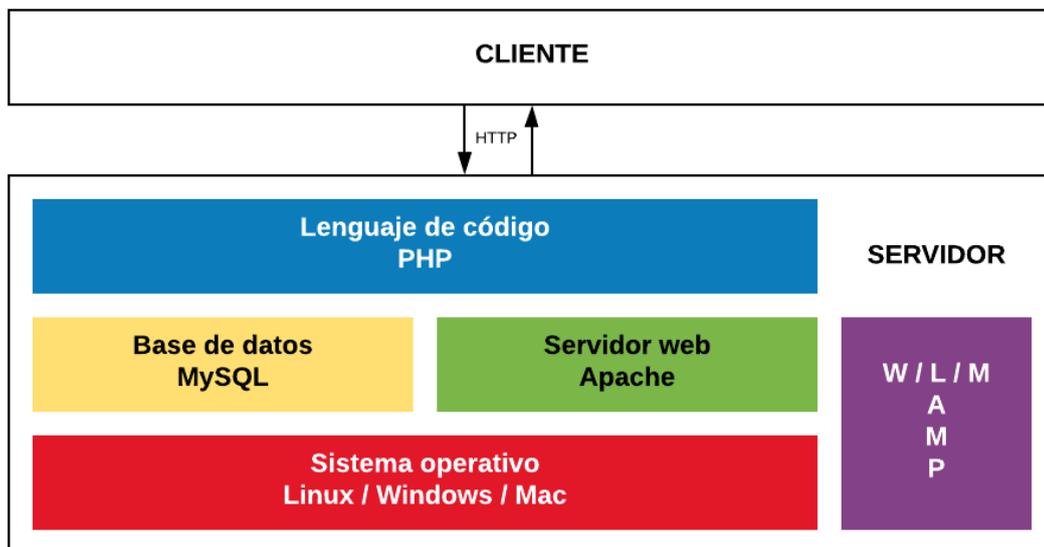


Figura 19 Componentes de entorno LAMP donde se ejecutará Moodle.
Fuente: (Kallel & Chaabouni Fourati, 2018)

A continuación, se detallan algunas especificaciones requeridas de software.

Los requisitos de software dependerán también de la versión de moodle que se desea instalar.

- ✓ Versión de moodle: en este caso se recomienda obtener la última versión estable que es la 3.9.1
- ✓ Versión de PHP: 7.2
- ✓ Versión de MySQL: 5.6
- ✓ Paquete de idiomas para moodle 3.9 (español – internacional)
- ✓ Sistema Operativo: Linux CentOS 7, su distribución es más estable y segura.
- ✓ Versión Apache Web Server: 2.4 última versión estable.
- ✓ eAccelerator: Acelerador y optimizador de código PHP altamente recomendado.
- ✓ PHP Intl: Es una extensión para la internacionalización, ahora es necesaria desde la versión moodle 3.4.

Modelo de arquitectura final

La red institucional estará conectada con el data center del proveedor a través de la WAN. En el área del proveedor, las peticiones entrantes deberán pasar por las medidas de seguridad de la red. El balanceador de carga equilibrará el tráfico entrante hacia los servidores web que estará en constante comunicación con el servidor de almacén de datos, que a su vez contará con el servicio de copias de seguridad automática.

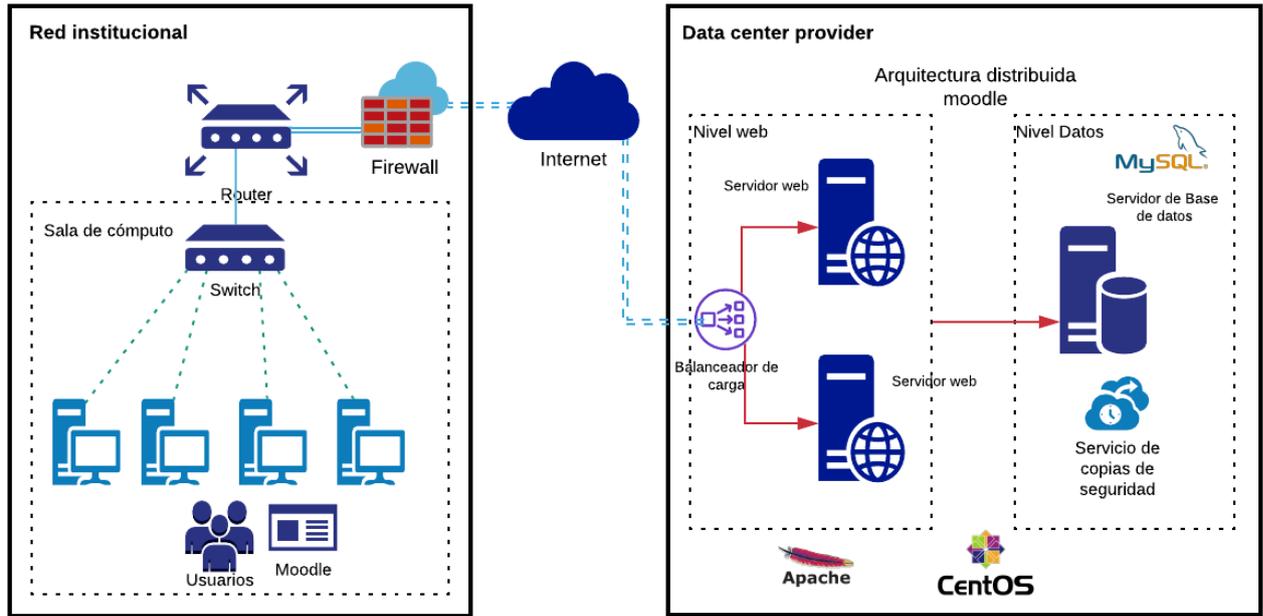


Figura 20 Arquitectura de infraestructura

CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1. Recursos

Recursos Humanos

Tabla 5 Costos de los recursos humanos

Recurso	Costo en S/.
Asesor especialista en plataformas E-Learning	S/. 5400.00
Analista Programador	S/. 4000.00
Analista de calidad	S/. 3500.00
Especialista en infraestructura cloud	S/. 3100.00
Total	S/. 16 000.00

Recursos Software

Los recursos software requeridos para la implementación no tendrán ningún costo ya que se tratan de software libre (Ver definiciones conceptuales).

Tabla 6 Costos de recursos software

Recurso	Costo en S/.
Sistema Operativo CentOS 7	S/. 0.00
Gestor de base de datos MySQL	S/. 0.00
LMS Moodle	S/. 0.00
Apache Web Server	S/. 0.00
Total	S/. 0.00

Recursos Hardware

Se ha determinado una tarifa estimada por el alquiler mensual de los servidores en la nube, los precios fueron obtenidos a través de una cotización de una empresa tercera encargada de ofrecer servicios de infraestructura. La empresa Hosting Labs fue elegida como un proveedor recomendado, de acuerdo a un proceso de evaluación a nivel económico con otras empresas del mismo rubro. A continuación, se visualizan los detalles de cada componente y sus costos.

Tabla 7 Costos de recurso hardware servidor web

Recurso: Servidor web		Cantidad: 1
Componentes	Costo estimado mensual (S/.)	
1 servidor Cloud	S/. 30.00	
Núcleos CPU: 4	S/. 160.00	
Memoria RAM: 16	S/. 320.00	
Almacenamiento SSD: 250gb	S/. 100.00	
Ancho de banda: 50Mbps	S/. 50.00	
Respaldo de disco	S/. 100.00	
Total	S/. 760.00	

Tabla 8 Costos de recurso hardware Servidor base de datos

Recurso: Servidor de base datos	Cantidad: 1
Componentes	Costo estimado mensual (S/.)
1 servidor Cloud	S/. 30.00
Núcleos CPU: 4	S/. 160.00
Memoria RAM: 16	S/. 320.00
Almacenamiento SSD: 450gb	S/. 180.00
Ancho de banda: 50Mbps	S/. 50.00
Respaldo de disco	S/. 180.00
Total	S/. 920.00

4.2. Cronograma de ejecución

Es importante definir que actividades se van a realizar durante el proyecto, estimar el periodo que llevará a cabo y asignarlos en el tiempo.

	Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1	Presentación y aprobación del plan de trabajo	2 days	2/11/20 8:00	3/11/20 17:00
2	Formulación de ideas y fijación de objetivos	3 days	4/11/20 8:00	6/11/20 17:00
3	Definir con la institución al administrador del entorno virtual	2 days	9/11/20 8:00	10/11/20 17:00
4	Preparar el ambiente de infraestructura para la implementación de la plataforma virtual	7 days	11/11/20 8:00	19/11/20 17:00
5	Implementar la plataforma Moodle	10 days	20/11/20 8:00	3/12/20 17:00
6	Implementar aula virtual piloto	5 days	4/12/20 8:00	10/12/20 17:00
7	Presentación de Informe de implementación	1 day	11/12/20 8:00	11/12/20 17:00
8	Elaboración del material de capacitación presencial y virtual	2 days	14/12/20 8:00	15/12/20 17:00
9	Taller de capacitación al encargado de soporte	2 days	16/12/20 8:00	17/12/20 17:00
10	Talleres de capacitación a los docentes	5 days	18/12/20 8:00	24/12/20 17:00
11	Presentación del informe de capacitación	1 day	26/12/20 8:00	28/12/20 17:00

Figura 21 Cronograma de actividades para la ejecución del proyecto

El proyecto se inicia el 2 de noviembre del 2020 y está previsto que finalice el 28 de diciembre de 2020. La duración estimada es de 320 horas de trabajo (repartidas en 2 meses).

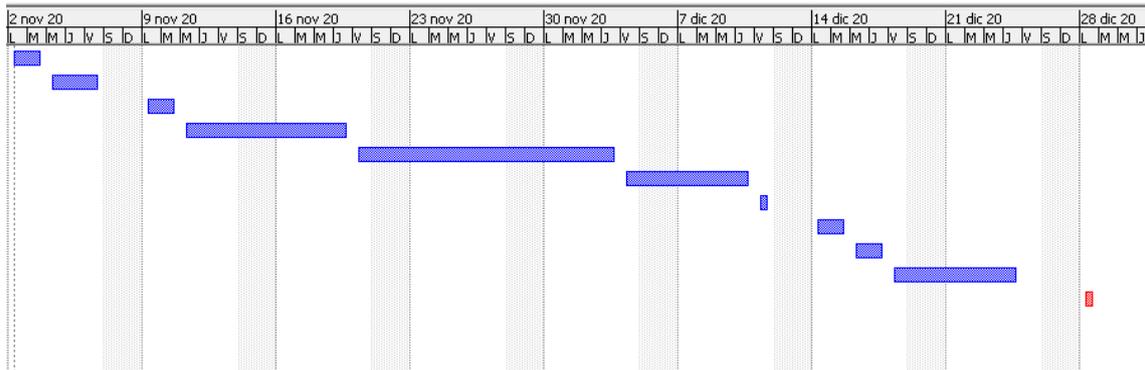


Figura 22 Diagrama de Gantt correspondiente a la planificación del proyecto.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo a las investigaciones realizadas podemos concluir:

- a) Moodle es una plataforma que facilita la comunicación docente-alumno dentro y fuera del horario de clases. Se puso en manifiesto el conjunto de herramientas de comunicación de Moodle que permite a los docentes y alumnos realizar las mismas actividades que en una clase presencial. Además, que Moodle también permite la comunicación entre los mismos alumnos, creando una pequeña comunidad de estudio. De esta manera se determina que la plataforma Moodle influye y facilita el aprendizaje de los alumnos.

- b) La plataforma Moodle permite realizar una evaluación continua en el proceso de aprendizaje del alumno. Se concluyó en base a los resultados de una investigación realizada en el 2010 donde se determina que el uso de un sistema de evaluación continua de Moodle permitió mejorar los resultados en cuanto al rendimiento de los estudiantes evaluados obteniendo mejores calificaciones en comparación con resultados anteriores. La evaluación permanente con el docente es un factor que ofrece una mayor motivación y exigencia en el aprendizaje por parte del alumno.
- c) Moodle permite realizar el seguimiento de actividades en el proceso del aprendizaje de los alumnos permitiéndole al docente recopilar información importante para obtener conclusiones relevantes y que posteriormente le facultará tomar decisiones pertinentes en el futuro para la mejora del aprendizaje de los alumnos. Se han puesto de manifiesto las diferentes herramientas de Moodle que facilitan el seguimiento de actividades durante proceso de aprendizaje del alumno.
- d) La incorporación de la plataforma moodle en un ambiente de clases tradicional ayudará al alumnado integrarse más fácilmente con las tecnologías durante el proceso de aprendizaje dentro y fuera de las aulas. La facilidad del acceso a la información y recursos multimedia, los debates, desarrollo de actividades en línea y el fácil acceso a sus calificaciones. apoyará favorablemente a un cambio de su entorno de aprendizaje.

5.2. Recomendaciones

- a) Que esta propuesta sea extendida a toda la población estudiantil de la institución educativa sin excepción alguna, con la meta de desarrollar y fortalecer las capacidades didácticas, competencias y otras destrezas.
- b) A nivel institucional se recomienda fomentar continuos talleres de capacitaciones dirigido a los docentes sobre el correcto manejo de la plataforma moodle y la importancia del uso de las TICs en su labor pedagógica, contribuyendo a mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje durante el año escolar.
- c) La implementación y uso de la plataforma moodle en los distintos grados académicos deberá ser progresivo, al igual que las capacitaciones de los docentes de las distintas áreas y grados.

CAPÍTULO VI: FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Referencias bibliográficas

- Alayo Berrios, J. (2015). *El entorno virtual de aprendizaje en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas*. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6590>
- Arratia García, Ó., Galisteo González, D., García-Arista, M. M., & Pérez Rodríguez, M. (2011). *Innovación en docencia universitaria con moodle*. España: Club Universitario. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=83Q6DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- BBC | Mundo. (2016). *Los países de América Latina "con peor rendimiento académico"*. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/160210_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm
- blogspot.com. (2018). *Moodle vs Chamilo*. Obtenido de <http://unirgestoresdeaprendizaje.blogspot.com/2018/02/moodle-vs-chamilo.html>
- Cardona Madariaga, D. F. (2009). *Las tecnologías de la información y las comunicaciones, TIC, en la relación Administración Pública - Ciudadano*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Carmona Suárez, E. J., & Rodríguez Salinas, E. (2009). *Experiencias en e-Learning en Instituciones de Educación Superior en Colombia*. Armenia, Quindío, Colombia: Elizcom.
- Cristóbal Lara, R. (2016). Implementación de la Plataforma Moodle para incrementar el rendimiento académico del curso de Taller de Ingeniería de Software I de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica 2015. Huancayo, Perú.
- Eíto Brun, R. (2014). *Gestión de contenidos*. Barcelona: UOC.
- eLearning Industry. (2019). *Los mejores sistemas de gestión de aprendizaje de código abierto [Actualización de 2019]*. Obtenido de <https://elearningindustry.com/top-open-source-learning-management-systems>
- Farooq Minhas, U. (2007). *A Performance Evaluation of Database Systems on Virtual Machines*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/242077512_A_Performance_Evaluation_of_Database_Systems_on_Virtual_Machines
- Hernández, J. (2005). *Software Libre: técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente*. Barcelona: España.
- Hunt, T. (2010). *A basic introduction to the Moodle architecture*. Obtenido de <https://www.slideshare.net/tjh1000/a-basic-introducion-to-the-moodle-architecture-5442122>

- Instituto de Estudios Peruanos, IEP. (2019). *JÓVENES Y EDUCACIÓN EN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO*. Obtenido de https://repositorio.iep.org.pe/bitstream/IEP/1160/1/Carrillo-Sandra_Salazar-Victor_Leandro-Sayuri_Jovenes-educacion-Lima-Callao.pdf
- Juan Duran, & Francisco Cisneros. (2015). *MANUAL INSTRUCCIONAL SOBRE EL USO DE LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE DIRIGIDO A LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE*. Obtenido de *MANUAL INSTRUCCIONAL SOBRE EL USO DE LA PLATAFORMA VIRTUAL MOODLE DIRIGIDO A LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE*: <http://riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/3114/3/10886.pdf>
- Juca Cabrera, D. L. (2013). *CREACIÓN DE UN AULA VIRTUAL EN LA PLATAFORMA MOODLE COMO COMPLEMENTO EN EL INTERAPRENDIZAJE DE LA INFORMÁTICA DE LOS JÓVENES DE LA UNIDAD EDUCATIVA SALESIANA DOMINGO SAVIO DE CAYAMBE*. AMBATO: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6990/1/Dip.Inf.1774.pdf>.
- Kallel, I., & Chaabouni Fourati, H. (2018). *Integrating Emotion Extraction from Text into Moodle E-learning Platform*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/326853818_Integrating_Emotion_Extraction_from_Text_into_Moodle_E-learning_Platform
- Microsoft. (2020). *¿Qué es Azure Load Balancer?* Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/load-balancer/load-balancer-overview>
- Ministerio de Educación. (2016). *Procesos de la Institución Educativa*.
- Ministerio de Educación. (2018). *Resultados Evaluación Internacional PISA*. Obtenido de <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- Ministerio de Educación. (2019). *ESCALE*. Obtenido de <http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiiee>
- Moodle Community. (2018). *Moodle Docs*. Obtenido de Monitoreo del progreso: https://docs.moodle.org/all/es/Monitoreo_del_progreso
- Moodle.org. (s.f.). *The Moodle Databases Schema*. Obtenido de <https://www.examulator.com/er/3.7/index.html>
- RAE. (2018). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=L4eKVkR>
- Rodríguez Martín, B., & Castillo Sarmiento, C. (2019). *Entornos virtuales de aprendizaje: Posibilidades y retos en el ámbito universitario*.
- Rodríguez Rodríguez, C., Vicente Rodríguez, R., Cortés Moure, G., & León Pérez, C. (2018). *PERSONALIZATION OF MOODLE WITH THE INTEGRATION OF MOST USED WEB TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-17982019000100048
- Rubio Hurtado, M. J., García Durán, P., & Millet, M. (2010). *Evaluación continua a través de Moodle para involucrar al alumnado en su proceso de aprendizaje*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/241777148_Evaluacion_continua_a_traves_de_Moodle_para_involucrar_al_alumnado_en_su_proceso_de_aprendizaje

- Sáiz, M. S. (2011). *E-evaluación orientada al e-Aprendizaje estratégico en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea.
- Silva Quiroz, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. Barcelona: UOC.
- Suárez Conde, L. A. (2016). (pág. 30).
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/5621/1/Su%C3%A1rezCondeLeydyAlexandra2016.pdf>. doi:<https://hera.ugr.es/tesisugr/2639280x.pdf>
- Tecon. (s.f.). *Blog: Simplificando la tecnología*. Obtenido de <https://www.tecon.es/servidor-cloud-o-servidor-dedicado/>
- Tizón Freiría, G. (2008). *Las TIC en educación*. Lulupress.inc.
- Universidad de Valencia. (2012). *Entornos Virtuales de Formación*. Obtenido de Entornos Virtuales de Formación: <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA7.wiki?6>
- Vaca, J. M. (2011). *La necesidad de la comunicación en un sistema e-learning*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/251879831_La_necesidad_de_la_comunicacion_en_un_sistema_e-learning
- Vera Garduño, R. (2005). *Enseñanza virtual sobre la organización de recursos informativos digitales*. México: Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas/ UNAM.