



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia



Organización y Administración de Infraestructura de TI

Guía didáctica

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ciencias de la Computación y Electrónica

Organización y Administración de Infraestructura de TI

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ <i>Tecnologías de la información</i>	VIII

Autores:

Cueva Carrión Samanta Patricia
Picoita Bermeo Galo Alcides



COMP _ 4016

Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Universidad Técnica Particular de Loja

Organización y Administración de Infraestructura de TI

Guía didáctica

Cueva Carrión Samanta Patricia

Picoita Bermeo Galo Alcides

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojacialtda@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-334-0



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons – **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. **Adaptar** – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: **Reconocimiento**– debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciatario. **No Comercial**-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. **Compartir igual**-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información.....	8
1.1. Presentación de la asignatura	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL	8
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura.....	8
2. Metodología de aprendizaje.....	9
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje	10
Primer bimestre.....	10
Resultado de aprendizaje 1	10
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	10
 Semana 1	10
 Unidad 1. Infraestructura de TI	10
1.1. Introducción a la infraestructura de TI.....	10
1.2. Principales componentes de la infraestructura de TI.....	20
1.3. Evolución de la infraestructura de TI.....	23
Actividad de aprendizaje recomendada	23
 Semana 2	24
1.4. Ciclo de vida de la infraestructura de TI	24
1.5. Mantenimiento de la infraestructura de TI	27
1.6. Tendencias de la infraestructura de TI.....	35
Actividad de aprendizaje recomendada	38
Autoevaluación 1	39
Resultado de aprendizaje 2.....	42
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	42
 Semana 3	42
 Unidad 2. Modelos de referencia técnica	42
2.1. TAFIM.....	42
2.2. IEEE 1003.....	45
Actividad de aprendizaje recomendada	47

Semana 4	48
2.3. TRM	48
2.4. TIER	52
Actividad de aprendizaje recomendada	55
Autoevaluación 2	56
Resultado de aprendizaje 2	59
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	59
Semana 5	59
Unidad 3. Aplicaciones de negocio	59
3.1. Características y ventajas de las aplicaciones de negocio	60
3.2. Tipos de aplicaciones de negocio.....	61
Actividad de aprendizaje recomendada	63
Semana 6	63
3.3. Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP)	63
3.4. Sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)	66
3.5. Sistemas de administración de relaciones con el cliente (ARC).....	68
3.6. Sistemas de administración del conocimiento (KBS)	69
Actividad de aprendizaje recomendada	72
Autoevaluación 3	73
Semana 7 y 8	76
Actividad de aprendizaje recomendada	76
Segundo bimestre	77
Resultado de aprendizaje 3	77
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	77
Semana 9	77
Unidad 4. Servicios de Infraestructura de centros de datos, comunicaciones y seguridad	77
4.1. Centros de datos On-premise, cloud o mixtos	78
Actividad de aprendizaje recomendada	88

Semana 10	89
4.2. Infraestructura de comunicaciones	89
4.3. Infraestructura de seguridad	98
Actividad de aprendizaje recomendada	103
Autoevaluación 4	104
Resultados de aprendizaje 3	107
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	107
Semana 11	107
Unidad 5. Servicios de Infraestructura de bases de datos, aplicaciones y monitoreo	107
5.1. Infraestructura para base de datos	107
5.2. Infraestructura para aplicaciones	112
5.3. Infraestructura de monitoreo.....	117
Actividad de aprendizaje recomendada	122
Autoevaluación 5	123
Resultado de aprendizaje 4.....	126
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje	126
Semana 12	126
Unidad 6. Plataforma de continuidad, calidad y gestión de servicios.....	126
6.1. Plataforma de continuidad, redundancia de infraestructura, respaldos de datos y recuperación de desastres.....	126
6.2. Plataforma de continuidad, respaldos de datos	132
Actividad de aprendizaje recomendada	137
Semana 13	137
6.3. Plataforma de continuidad, recuperación de desastres.....	137
6.4. Plataforma de calidad de servicio.....	141
Semana 14	145
6.5. Gestión de servicios.....	147
Actividad de aprendizaje recomendada	157
Autoevaluación 6	158

Semana 15	161
Actividad de aprendizaje recomendada	161
Semana 16	162
Actividades finales del bimestre	162
4. Solucionario	163
5. Referencias bibliográficas	170
6. Anexos	176



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Trabajo en equipo.

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Administrar los servicios de tecnologías de información de la organización utilizando buenas prácticas de la industria asegurando la continuidad operacional del negocio.

1.4. Problemática que aborda la asignatura

La infraestructura de TI de una empresa constituye un conjunto de dispositivos físicos y de aplicaciones software que son requeridas para poder operar toda la empresa; pero también se debe considerar que es un conjunto de servicios a nivel empresarial. Por lo cual existe una relación

directa entre los servicios que ofrece la empresa a clientes, proveedores y empleados con su infraestructura de TI, de tal forma que la infraestructura de TI debe apoyar la estrategia de negocio de la empresa.

El ingeniero en Tecnologías de la Información se puede desempeñar en el sector empresarial como especialista en tecnologías de la información capaz de diseñar, implementar y administrar soluciones que soportan las operaciones de negocio a través de un manejo eficiente de la infraestructura tecnológica.

En esta asignatura se aportan conocimientos técnicos específicos para que se puedan realizar propuestas basadas en un análisis correcto de los problemas relacionados con la operación y mantenimiento de las TI, de tal forma que se soporte la estrategia de la empresa.



2. Metodología de aprendizaje

Para lograr el aprendizaje de la asignatura se utilizará una combinación de las siguientes metodologías de aprendizaje:

1. Aprendizaje guiado a través del material didáctico como son el plan docente de la asignatura, texto guía, tutoría e interacción a través plataforma EVA con el docente tutor.
2. Autoaprendizaje, ya que usted debe leer el contenido del texto guía de la asignatura, subrayar los contenidos y utilizar su cuaderno de apuntes para tomar notas de los aspectos más relevantes, así como desarrollar las actividades recomendadas en el texto guía.
3. La técnica de la pregunta que se utilizará en las autoevaluaciones con el objetivo de identificar la comprensión sobre los fundamentos de la gestión de la calidad de software.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Identifica cada uno de los componentes arquitectónicos de la Infraestructura de Tecnologías de la Información en una empresa.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Como futuro profesional, ingeniero en tecnologías de la información (TI), es importante que conozca cómo diseñar y administrar la infraestructura de TI de una organización, de tal forma que proporcione un conjunto de servicios tecnológicos necesarios para la estrategia de negocio de la empresa. En esta unidad se analizan los principales componentes arquitectónicos que debe tener una infraestructura de TI de una empresa.



Semana 1

Unidad 1. Infraestructura de TI

1.1. Introducción a la infraestructura de TI

La infraestructura de TI es un elemento clave para poder soportar la estrategia de negocio de la empresa. Recordemos que la arquitectura empresarial (EA) es una práctica definida para realizar el análisis, diseño, planificación e implementación de la estrategia empresarial. La arquitectura empresarial aplica principios para guiar a las organizaciones a través del proceso empresarial, los datos y la información, y la tecnología a realizar los cambios necesarios para ejecutar sus estrategias.

La arquitectura empresarial comprende cuatro dominios: negocio, datos, aplicaciones e infraestructura. Le invito a recordar estos dominios que fueron revisados en la asignatura de arquitectura empresarial de séptimo ciclo de la carrera:

- **Negocio:** Este dominio describe los procesos y funciones empresariales necesarias para respaldar la estrategia empresarial de una empresa. Consta de requisitos, principios y modelos de los procesos de negocio de la empresa (Torres & Cabrera, 2021).

Este dominio está bajo la responsabilidad de un equipo multifuncional de líderes empresariales y de TI, por lo cual se asegura que la infraestructura de TI esté alineada con las unidades de negocio.

- **Datos:** Se refiere a la infraestructura conceptual que sirve para respaldar la calidad, administración, integración, migración y colaboración de los datos de un sistema. Cabe mencionar que se incluyen un conjunto de pautas y estándares para la que la gestión de los datos sea eficiente.
- **Aplicaciones:** Implica vincular los datos y la arquitectura de negocio para reflejar las aplicaciones; además apoya las actividades de los procesos de negocio y proporciona procedimientos automatizados (Torres & Cabrera, 2021).

En importante recalcar que la arquitectura de aplicaciones apoya a la empresa en la planificación de inversiones en las aplicaciones de negocio y en otros sistemas.

- **Infraestructura:** Se vinculan las arquitecturas antes mencionadas con el objetivo de proporcionar plataformas o infraestructura de TI interoperable que respondan a las necesidades de la empresa.

La arquitectura tecnológica o de infraestructura se apoya en los siguientes insumos: servicios de plataforma de aplicaciones, modelo de referencia técnica (TRM), instalaciones e infraestructura, las cuales se integran e implementan en la empresa respondiendo a la estrategia empresarial.

Es así que la infraestructura de TI abarca las capacidades lógicas de software y hardware que se requieren para respaldar la implementación de servicios comerciales, de datos y de aplicaciones. Esto incluye infraestructura de TI, middleware, redes, comunicaciones, procesamiento y estándares.

Además, le invito a analizar los conceptos de infraestructura de TI de algunos autores:

“La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios —como consultoría, educación y capacitación— que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios completas en esta” (Laudon & Laudon, 2016).

“La infraestructura de tecnología de la información (TI) hace referencia a los elementos necesarios para operar y gestionar entornos de TI empresariales. La infraestructura de TI puede implementarse en un sistema de [cloud computing](#) o en las instalaciones de la empresa.” (RedHat, 2020).

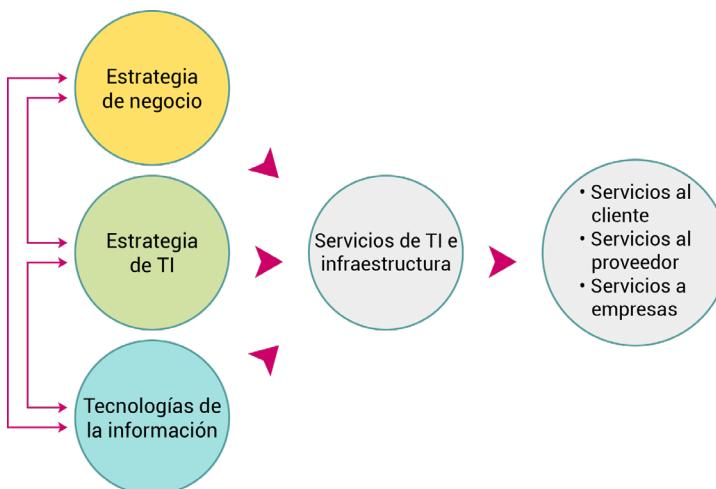
“La infraestructura de tecnología de la información, o infraestructura de TI, se refiere a los componentes combinados necesarios para el funcionamiento y la gestión de los servicios de TI de la empresa y los entornos de TI”. (IBM, 2020a).

De las definiciones antes mencionadas, se puede concluir que la infraestructura de TI consiste en un conjunto de dispositivos físicos y de aplicaciones software que son requeridas para poder operar toda la empresa, pero también se debe considerar que es un conjunto de servicios a nivel empresarial.

Es importante considerar que existe una relación directa entre los servicios que ofrece la empresa a clientes, proveedores y empleados con su infraestructura de TI, por lo cual la infraestructura de TI debe apoyar la estrategia de negocios.

Figura 1.

Relación en la empresa, la infraestructura de TI y los servicios.



Nota. Tomado de (Laudon & Laudon, 2016).

Como se puede observar en la figura 1, existe una estrecha relación entre la estrategia de negocio, la estrategia de TI y las TI. Depende de estas estrategias la implementación de los servicios de TI y los servicios que se brinden al cliente, al proveedor y a la empresa.

A continuación, le invito a revisar los cinco pilares para obtener los beneficios de las tecnologías de la información.

Al respecto, APEC Digital Opportunity Center (ADOC, 2016) menciona que existen cinco pilares para obtener los beneficios de las tecnologías de la información, en la figura 2, se detallan los mismos:

Figura 2.

Pilares para obtener beneficios de TI.

- Alineamiento estratégico
- Impacto en los procesos de negocio
- Arquitectura sólida
- Retorno sobre la inversión
- Riesgo controlado

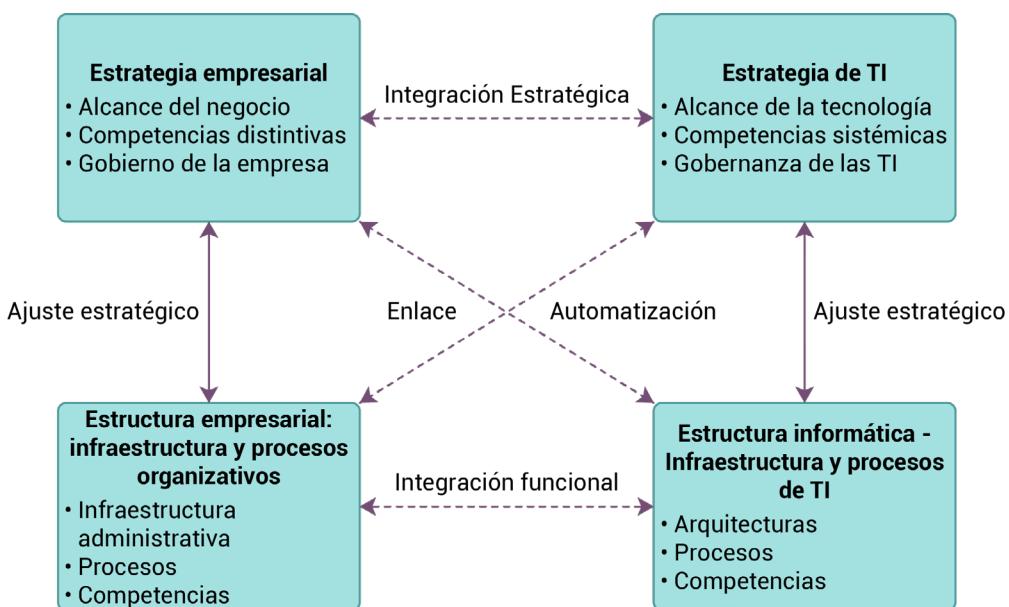
Nota. Tomado de (ADOC, 2016).

A continuación, se detallan cómo se puede obtener los beneficios de los pilares mencionados anteriormente:

- **Alineamiento estratégico:** Tiene como propósito lograr que los colaboradores de los diferentes niveles jerárquicos, los procesos que se realicen, la estructura organizacional y la tecnología estén orientados sistemáticamente al cumplimiento de la visión, misión, objetivos y estrategias de la empresa.

En (Silvius, 2007) se define a la alineación estratégica como el grado de ajuste e integración entre cuatro elementos: estrategia empresarial, estrategia de TI, infraestructura empresarial e infraestructura de TI. A continuación, se muestra el modelo de alineamiento estratégico propuesto por (Henderson & Venkatraman, 1992) el cual es la base de los modelos de alineamiento estratégicos actuales.

Figura 3.
Modelo de alineamiento estratégico.



Nota. Tomado de Henderson & Venkatraman, 1992.

Como se puede observar en la figura anterior el componente de estructura informática implica las opciones relativas a las aplicaciones, los datos y las configuraciones tecnológicas, además de los procesos relacionados con los procesos de trabajo centrales para las operaciones de la infraestructura de TI, incluidos los procesos

para el desarrollo y el mantenimiento de sistemas, así como los sistemas de supervisión y control; y las habilidades en relación con los conocimientos y capacidades necesarios para gestionar eficazmente la infraestructura de TI.

- **Impacto en el proceso de negocio:** Se debe considerar cuál será el impacto al transformar los procesos de negocio al implementar soluciones de TI. Considerando que se debe gestionar la infraestructura de TI, coordinando los recursos, los sistemas, las plataformas, las personas y los entornos para apoyar el incremento de velocidad, la escalabilidad y la estabilidad en toda la empresa.

Las decisiones que se deben tomar para la implementación de infraestructura de TI se basan en criterios como, por ejemplo: el uso del almacenamiento, rendimiento de los discos duros, componentes y rendimiento de los servidores.

- **Arquitectura sólida:** tiene como objetivo garantizar un ambiente que funcione siempre y en cualquier lugar; considerando flexibilidad y existencia de las alternativas del mercado, pero sin olvidar los estándares de TI a utilizar.

Entre los aspectos que se deben considerar para implementación de una infraestructura sólida se puede mencionar a: Integración de proveedores, potenciar el conocimiento de la empresa, extender la empresa geográficamente e integrar y reducir tiempos de respuesta. Por ejemplo, la infraestructura de red que tiene la UTPL para proveer Internet a todos sus centros asociados, con lo cual se garantiza la conectividad de los mismos y el acceso a todos los sistemas de la universidad.

- **Retorno sobre la inversión:** Se debe considerar si la inversión que está realizando apoyará a incrementar los ingresos, los ahorros y/o manejar de mejor forma la información.

Cuando se necesitan nuevas inversiones en TI para respaldar el negocio, se requiere una justificación de costos, ya sea en forma de costo de uso o conocido como TCO (*Total Cost of Ownership*) o retorno sobre la inversión ROI (*Return On Investment*).

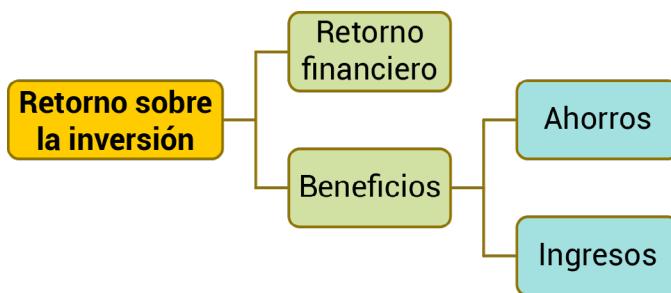
El TCO se considera como el costo total de adquirir y operar un activo durante la vida útil del mismo, por ejemplo: cuando se adquiere un arreglo de discos, el costo involucra la adquisición del mismo y de todos los costos operativos posteriores asociados al funcionamiento del mismo durante su vida útil que por lo general es de 3 a 5 años, como el mantenimiento de *hardware / software*, energía, refrigeración, etc.

Por otro lado, el ROI es un análisis de flujo de efectivo que normalmente se define como el porcentaje de costos recuperados en un momento determinado para una inversión, por ejemplo: reemplazar un arreglo de discos obsoleto con uno nuevo.

En el retorno de inversión se deben considerar los aspectos detallados en la figura 4:

Figura 4.

Retorno sobre la inversión.



Como se observa en el gráfico anterior, los beneficios se clasifican en Ahorros e Ingresos. En cuanto a los Ahorros se clasifican en función de cómo afectan el presupuesto:

- *Ahorros en gastos operativos (OpEx)*: Son los ahorros asociados con los costos frecuentes, por ejemplo: mantenimiento de *hardware* y *software*, los cuales por lo general se financian a través del presupuesto de gastos de TI. Otro ejemplo es contratar el servicio de alquiler de *hardware* en lugar de comprarlo.
- *Ahorros en gastos de capital (CapEx)*: Son costos únicos, por ejemplo: costos de adquisición de *software* y *hardware*; esto se lo evidencia en la implementación inicial de infraestructura de la empresa cuando se decide invertir en lugar de contratar un servicio; costos de migración de plataformas, que se financian a través del presupuesto de capital de TI.

- **Ahorros blandos:** Son ahorros que en realidad no resultan en la eliminación de algunos costos actuales o planificados, sin embargo, tienen un impacto positivo en el modelo operativo y los costos de la empresa. Por ejemplo: invertir en una herramienta de monitoreo de software puede incrementar la eficiencia operativa del Grupo de Operaciones de TI.

En cuanto a los ingresos se refiere a la introducción de un nuevo producto y/o a aumentar el número de ventas.

- **Riesgo controlado:** Un riesgo es el efecto de la incertidumbre sobre los objetivos de la empresa (ISO 31000, 2018), además en el campo empresarial el riesgo se asocia con la incertidumbre de un resultado, el cual puede ser negativo al ocasionar pérdidas materiales o inmateriales, o positivo si se convierte en oportunidad de obtener ganancias.

Todas las empresas se ven expuestas a sufrir algún tipo de riesgo, por lo cual es importante que se tenga alguna política de gestión de riesgos ya sea esta grande o pequeña, existen algunos estándares y marcos de trabajo que se han creado para apoyar a la implementación en las empresas, entre ellos se puede mencionar al estándar (ISO 31000, 2018).

El propósito de la identificación del riesgo es encontrar, reconocer y describir los riesgos que pueden ayudar o impedir a una organización lograr sus objetivos. Para la identificación de los riesgos es importante contar con información pertinente, apropiada y actualizada.

Las empresas pueden usar diversidad de técnicas para identificar incertidumbres que pueden afectar a uno o a varios objetivos, para lo cual se deben considerar los siguientes factores y la relación entre ellos:

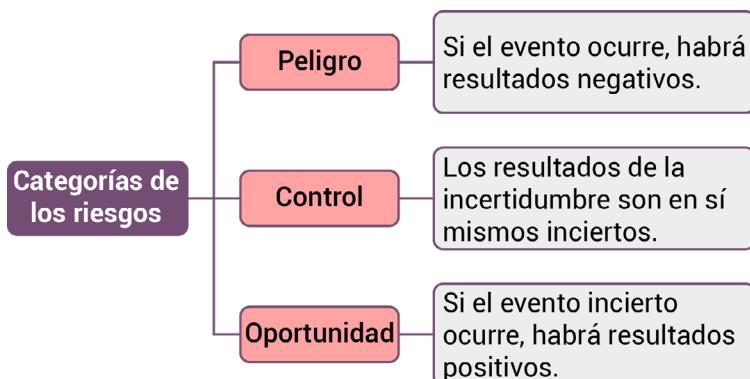
- Fuentes de riesgo tangibles e intangibles.
- Causas y los eventos.
- Amenazas y las oportunidades.
- Vulnerabilidades y las capacidades.
- Cambios en los contextos externo e interno.
- Indicadores de riesgos emergentes.
- Naturaleza y el valor de los activos y los recursos.
- Consecuencias y sus impactos en los objetivos.
- Limitaciones de conocimiento y la confiabilidad de la información.
- Factores relacionados con el tiempo.

- Sesgos, los supuestos y las creencias de las personas involucradas.

La organización debería identificar los riesgos, tanto si sus fuentes están o no bajo su control. Se debería considerar que puede haber más de un tipo de resultado, que puede dar lugar a una variedad de consecuencias tangibles o intangibles.

Existen algunas categorizaciones de los riesgos; en la figura 5, se muestran las definidas por la (ISO 31000, 2018):

Figura 5.
Clasificación de los riesgos.



Nota. Tomado de ISO 31000, 2018.

A continuación, le invito a revisar como se describe la categorización de riesgos representados la figura 5:

- **Riesgos de peligro:** Son riesgos que conducen a un resultado negativo. Ejemplos de ellos serían los problemas de seguridad, la electricidad de alta tensión o la maquinaria en movimiento. Para hacer frente a los peligros relacionados con la seguridad se suele utilizar un enfoque de tres puntos: a) Eliminar el peligro mediante el uso de controles técnicos, b) Reducir el peligro mediante el uso de controles administrativos. C) Proteger a las personas del peligro mediante equipos de protección personal (EPP). Sin embargo, la norma (ISO 31000, 2018) aborda todas las formas de riesgo, incluidos los riesgos de seguridad, los riesgos financieros, los riesgos políticos y los riesgos de comercialización.

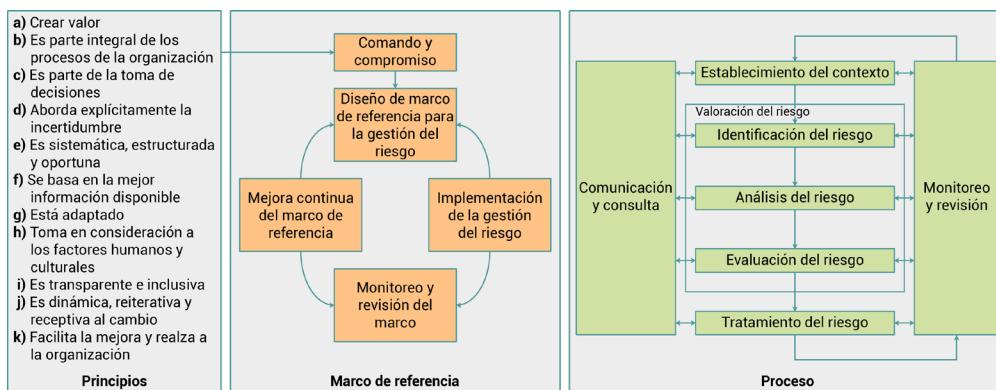
- **Riesgos de control:** Algunos tipos de riesgos tienen resultados inciertos, estos se clasifican como riesgos de control, estos están asociados a la gestión del proyecto. Normalmente, el calendario, el presupuesto y las especificaciones del proyecto corren peligro debido a acontecimientos o condiciones desconocidos e inesperados.
- **Riesgos de oportunidad:** son aquellos que una empresa asume a sabiendas para obtener un resultado positivo. Por ejemplo, invertir en una nueva tecnología conlleva cierto riesgo, puede tener mayores costes a largo plazo o ser rápidamente sustituida por otra actualización. Sin embargo, los beneficios pueden merecer el riesgo.

Como ejemplos de los riesgos tecnológicos que se pueden producir en una empresa se puede mencionar los virus informáticos, hackeo de redes informáticas, colapso de las telecomunicaciones que puede generar daño de información o interrupción del servicio, además se incluye la actualización y dependencia de un proveedor o de tecnología específica.

En la figura 6, se muestra la relación que existe entre los principios, el marco y el proceso de administración de riesgos según la norma (ISO 31000, 2018).

Figura 6.

Relación entre principios, marco y proceso de administración de riesgos.



Nota. Tomado de ISO 31000, 2018.

Como se puede observar en la figura anterior según la norma (ISO 31000, 2018), el proceso de administración de riesgos incluye varias etapas: *identificación*, es la etapa que dirige al *análisis de los riesgos*, para *calificar* los riesgos se utilizan escalas de valoración, las cuales dependen de las necesidades de cada empresa. En la etapa de *evaluación* de riesgos se

determina la gravedad de los riesgos identificados según los criterios de aceptabilidad, definidos por los directivos de la empresa. Una vez evaluados los riesgos se definen las medidas para tratarlos, luego se deben implementar las medidas de tratamiento de los riesgos y se monitorea su eficacia. Cabe recalcar que el monitoreo y la comunicación de la información en todas las etapas de la administración de riesgos es constante debido a que permiten el mejoramiento continuo del manejo de los riesgos.

1.2. Principales componentes de la infraestructura de TI

Recuerde que la infraestructura de TI, incluye inversión en *hardware*, *software* y servicios, entendiendo como servicios a consultoría y capacitación, todos estos componentes se comparten en toda la empresa.

En (Laudon & Laudon, 2016), se menciona que la infraestructura de TI está compuesta por un conjunto de dispositivos físicos y aplicaciones de *software* requeridas para operar toda la empresa, pero además se debe considerar el conjunto de servicios a nivel empresarial presupuestados por la gerencia de la empresa, lo cual abarca capacidades tanto humanas como técnicas.

A continuación, se describen los componentes de la infraestructura de TI, según (Laudon & Laudon, 2016) abarcan:

- **Plataformas computacionales:** Que son usadas para proveer servicios que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital (*mainframes*, computadores medianos, computadores o de escritorio, *laptops*, dispositivos móviles, servicios remotos, computación en la nube).
- **Servicios de telecomunicaciones:** Que proporcionan conectividad de datos, voz y video a los empleados, clientes y proveedores.
- **Servicios de gestión de datos:** Permiten el almacenamiento y gestionan los datos corporativos además de proveer herramientas para analizarlos.
- **Servicios de software de aplicación:** Que incluyen los servicios de *software* en línea, los cuales proporcionan herramientas a nivel empresarial, por ejemplo: herramientas para planificación y administración de recursos empresariales.

- **Servicios de administración de instalaciones físicas:** Para poder soportar y gestionar las instalaciones materiales requeridas para los servicios de cómputo, telecomunicaciones y administración de datos.
- **Servicios de gestión de TI:** Para planificar y desarrollar la infraestructura de los servicios de TI.
- **Servicios de estándares de TI:** Proporcionan las políticas que determinan qué tecnología de información se utilizará, cuándo y cómo.
- **Servicios de educación de TI:** Proporcionan capacitación del uso de sistema a los empleados y a los gerentes capacitación para planear y gestionar las inversiones en TI.
- **Servicios de investigación y desarrollo de TI:** Proporcionan a la empresa información sobre futuros proyectos e inversiones de TI que apoyen a tener una ventaja competitiva.

En resumen, los componentes de la infraestructura de TI se encuentran formados por un conjunto de plataformas de *software*, *hardware* y servicios, como se lo puede apreciar en la figura 7, los cuales fueron detallados anteriormente.

Figura 7.
Infraestructura de TI.



En la tabla 1 se muestran los componentes claves para que una empresa pueda proporcionar sus servicios tecnológicos. A continuación, se mencionan algunos ejemplos de los mismos:

Tabla 1.
Ejemplos de componentes de infraestructura de TI

Componente	Tipo	Fabricantes
Plataforma de <i>hardware</i>	Redes de almacenamiento. Cómputo. Almacenamiento. Balanceadores.	IBM. Dell. HP. Apple. Citrix.
Plataformas de sistemas operativos	Licencia abierta. Licencia privativa.	Microsoft Windows. Unix. Mac OS x. Android. IOS. Chrome. Linux.
Plataformas de almacenamiento de datos	Almacenamiento bases de datos.	IBM. Dell. Microsoft. Oracle.
Aplicaciones de <i>software</i> empresariales	ERP. CRM. Call center.	SAP. Oracle. Infor LN. Hospital.
Redes/Telecomunicaciones	LAN. WLAN. WAN. MAN. PAN.	Juniper. Cisco. Alcatel-Lucent. A&T. Aruba. Verizon.
Plataformas de Internet	Apache. IIS.	Linux. Microsoft.

En esta sección hemos revisado los componentes de la infraestructura de TI, cada uno es un componente muy importante que apoya a la consecución de la estrategia empresarial, apoyado del ecosistema de la infraestructura de TI a la que cada vez más empresas apuestan con grandes inversiones para poder tener ventajas competitivas ofreciendo sus servicios.

1.3. Evolución de la infraestructura de TI

La infraestructura de TI actual en las organizaciones es el resultado de más de 50 años de la evolución de las plataformas de *hardware* y *software*.

Según Laudon & Laudon (2016), existen 5 etapas de la evolución de la infraestructura de TI, cada una de las cuales se caracteriza por su configuración de poder de cómputo y los componentes de infraestructura de TI.

Evolución de la infraestructura de TI

Cabe señalar que esta evolución de la infraestructura de TI, se ha visto afectada por los cambios del procesamiento de las computadoras, del *hardware* de almacenamiento principal y secundario, *hardware* y *software* de redes de comunicación, con lo cual se ha incrementado el poder de cómputo y se han reducido los costos del equipamiento, a lo que acompañan la aparición de algunos estándares, lenguajes de programación y sistemas operativos, como ASCII; COBOL, Unix, TCP/IP, Ethernet, computadores personales de IBM, World Wide Web entre otras.

Además, es importante conocer la vida útil de estos componentes, por lo cual le invito a que revise la siguiente sección.

Recursos

- (Laudon & Laudon, 2016).
- (IBM, 2020a).
- (IBM, 2020b).
- (RedHat, 2020).



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Leer y familiarizarse con el material didáctico de la asignatura.
- El texto guía donde encontrará los contenidos que se abordaran en la asignatura a detalle.

- El plan docente muestra la secuencia de estudio de los contenidos, así como las actividades que complementan el aprendizaje, organizadas por fechas, con su respectiva valoración, rúbricas de evaluación y distribución de las calificaciones por bimestre.
- Revise las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como para realizar consultas a su docente tutor e interactuar con sus compañeros.
- Complemente los conceptos de la sección 1.1 con una búsqueda sencilla en Internet, con estos insumos elabore su propio resumen y definición de infraestructura de TI.
- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados con infraestructura de TI.
- Revise en bibliografía complementaria sobre los estándares importantes en la computación, los cuales fueron impulsadores en la evolución de la infraestructura de TI.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 2

En esta semana se revisarán los conceptos del ciclo de vida de la infraestructura de TI, además del mantenimiento y la clasificación del mismo.

1.4. Ciclo de vida de la infraestructura de TI

En esta sección revisaremos el tiempo de vida útil de la infraestructura de TI, por lo general se considera que tiene un periodo entre dos a cinco años como máximo.

El ciclo de vida de la tecnología de la infraestructura de TI depende de varios factores además del tiempo que se encuentra funcionando en la empresa. Puede ser más corto o más largo según el tipo de tecnología, cómo la usa la empresa, los parámetros del sistema de TI de su empresa y la frecuencia con la que realiza el mantenimiento. Si sabe cuánto tiempo debe durar

un equipo, a menudo puede aumentar el ciclo de vida de la TI mediante el mantenimiento y el cuidado de rutina, las actualizaciones del sistema y las actualizaciones físicas.

Entre los factores que se determinan la vida útil del equipo informático se puede mencionar a:

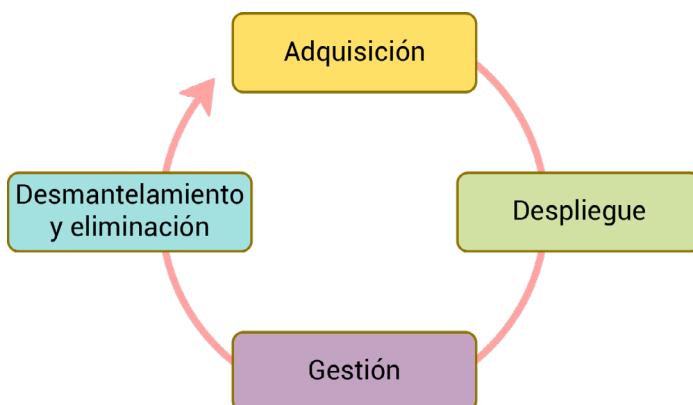
- Tipo de infraestructura adquirida.
- Avances en los componentes de *hardware*.
- Cambios en el *software*.

Se debe considerar que la infraestructura de TI, debe ser renovada cada cierto tiempo dependiendo de cada equipamiento, debido a que si no se renuevan oportunamente el coste de mantenimiento puede ser muy elevado. A esto se le debe sumar que el mantenimiento debe ser preventivo con lo cual se puede prolongar la vida útil de los equipamientos hasta máximo 2 años.

Además, es importante comprender que no hay un solo ciclo de vida debido a que cada componente de tecnología tiene una vida útil diferente. Para lo cual se debe realizar un seguimiento de cada componente, cuando un activo llega al final de su vida útil, es mejor tener listo un componente de reemplazo.

En la figura 8, se muestra el ciclo de vida de infraestructura de TI basado en lo propuesto por autores como (Fujitsu, 2014), (JW Affinity IT, 2021), (RedHat, 2021):

Figura 8.
Ciclo de vida de la infraestructura de TI.



A continuación, se detalla el ciclo de vida de la infraestructura de TI representado en la figura anterior:

- **Adquisición:** es el primer paso para una planificación y gestión exitosa del ciclo de vida, comprende la planificación, negociación y adquisición:
 - **Planificación:** Se debe tener un plan para adquirir la infraestructura de TI basado en las estrategias de la empresa. Este plan incluye subcontratación e inclusive la eliminación de activos al finalizar el ciclo de vida.
 - **Negociación:** Consiste en buscar la mejor opción tanto de *hardware* como de *software* para adquirir la infraestructura de TI necesaria para la empresa.
 - **Adquisición:** Se selecciona la mejor opción y comienza a ejecutar los objetivos que se establecieron en el plan inicial. Además de adquirir los nuevos activos tecnológicos, se debe revisar la logística de compra y finalizar el proceso de compra y pagos.
- **Despliegue:** Consiste en la instalación e integración de los activos adquiridos en la fase anterior, se debe preparar todo el entorno de TI y prepararlo para que funcione con su configuración actual y ponerlo a producción.
- **Gestión:** Luego de implementados los activos nuevos deben ser monitoreados con el objetivo de determinar si están cumpliendo la función para la cual fueron adquiridos. En caso de que haya algún problema se debe realizar un mantenimiento y/o solicitar el soporte de su proveedor. Esta fase se realiza durante todo su ciclo de vida.
- **Desmantelamiento y eliminación:** Es la etapa final la cual implica la remoción responsable de los activos tecnológicos una vez que la empresa los reemplaza. En esta etapa se debe proteger los datos de la empresa y las licencias de los activos eliminados.

Vmware (2019) utiliza un método de depreciación para calcular el coste mensual amortizado de los componentes de *hardware*, dicho periodo de depreciación puede variar entre 2 a 5 años. En la tabla 2, se muestra un ejemplo del costo de depreciación decreciente doble para un coste

original de \$2000 con un periodo de depreciación de cinco años, en donde (Vmware, 2019) utiliza el valor máximo entre la depreciación anual de saldo decreciente con tasa de depreciación multiplicada y la depreciación anual de línea recta durante cinco años.

Tabla 2.

Ejemplo de depreciación de hardware.

Costo del equipo:	2000
Nro. de años (Tiempo de depreciación):	5
Tasa de depreciación (2/Nro. de años):	0.4

FÓRMULA:

Depreciación anual = MAX[((costo original - depreciación acumulada)*tasa de depreciación); (costo original - depreciación acumulada)/(años restantes)]

Años	Costo original	Años restantes	Depreciación acumulada	Depreciación anual	Depreciación mensual
Año 1	2000	5	0	800	66.67
Año 2	2000	4	800	480	40
Año 3	2000	3	1280	288	24
Año 4	2000	2	1568	216	18
Año 5	2000	1	1784	216	18
		TOTAL		2000	

Nota. Tomado de Vmware, 2019.

Como se puede observar el costo de depreciación del equipamiento de *hardware* cada año disminuye su costo, debido a que pierde su valor inicial.

1.5. Mantenimiento de la infraestructura de TI

En término mantenimiento, en informática, constituye todas las tareas que se ejecutan con el objetivo de mantener los equipos y el *software* durante el mayor tiempo posible funcionando eficazmente.

El mantenimiento del *software* consiste en el conjunto de medidas que hay que realizar para que el sistema siga trabajando correctamente. Entre las características más relevantes del mantenimiento del *software* se pueden mencionar las siguientes:

- El *software* no envejece.
- El mantenimiento del *software* supone adaptarlo a nuevas situaciones como:
 - Cambio de *hardware*.
 - Cambio del sistema operativo.

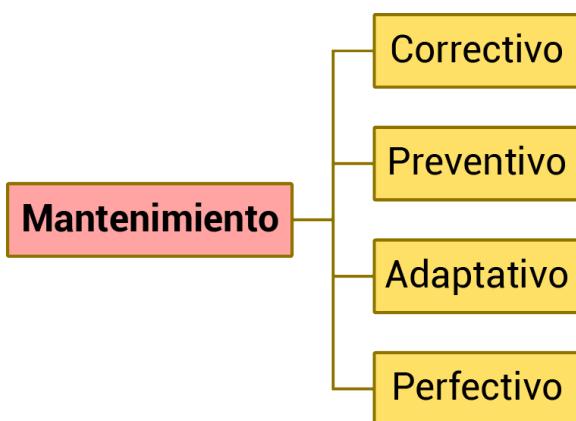
Por otro lado, ANSI-IEEE define al mantenimiento del *software* como “la modificación de un producto *software* después de su entrega al cliente o usuario para corregir defectos, para mejorar el rendimiento u otras propiedades deseables, o para adaptarlo a un cambio de entorno” (ISO/IEC 14764, 2020).

La norma (ISO/ IEC: 16350) se aplica al suministro, mantenimiento y renovación de aplicaciones, ya sea que se realicen interna o externamente con respecto a la organización que utiliza las aplicaciones.

Adicionalmente, en (ISO/ IEC: 16350) se menciona que la administración de la infraestructura de TI es responsable de administrar el funcionamiento del sistema de información, incluido el mantenimiento de la infraestructura (por ejemplo: la red, el *hardware*); la ejecución del *software* y el procesamiento de datos. En resumen, esta es la organización que administra los sistemas de información y tiene como objetivo mantener la infraestructura de TI en buen estado.

En la figura 9 se muestra la clasificación del mantenimiento de infraestructura de TI:

Figura 9.
Clasificación de mantenimiento de Infraestructura de TI.



Le invito a profundizar sus conocimientos acerca de los conceptos de la clasificación del mantenimiento.

1.5.1. Mantenimiento correctivo

Se realiza cuando se produce una interrupción no planificada o la reducción en la calidad de un equipo computacional o en un servicio de TI. Tiene como objetivo solucionar y corregir de inmediato la interrupción o falla del equipo o del servicio de TI para que se restablezca su funcionamiento normal.

Según, (Ferro, 2018) existen dos clases de mantenimiento correctivo: a) por *software*, el cual se puede corregir en servicios a domicilio, y b) por *hardware*, debido a su naturaleza no es viable su prestación a domicilio.

Este tipo de mantenimiento enfocado al *software*, tiene como objetivo facilitar el mantenimiento futuro del sistema, para lo cual se debe verificar precondiciones, mejorar legibilidad, etc. Además, se localizan y eliminan los posibles defectos de los programas.

Una de las principales características de este tipo de mantenimiento es que se debe realizar en sitio.

A continuación, se mencionan algunos ejemplos de mantenimiento correctivo:

- Reemplazo de piezas que se han deteriorado por falta de limpieza, como el teclado o un ventilador.
- Formatear el computador.
- Cambio de disco duro, procesador o tarjeta madre.
- Reinstalación del sistema operativo.

En la tabla 3, se muestra un ejemplo del proceso de un mantenimiento correctivo.

Tabla 3.*Ejemplo de mantenimiento correctivo.*

Universidad Técnica Particular de Loja Departamento de Tecnologías de la Información: unidad de Soporte Tecnológico			
Tipo de Mantenimiento	Correctivo		
Equipo/software:	Servidor de correo electrónico: Procesador		
Fecha de mantenimiento:	2021-05-20		
Código del mantenimiento	Instrucción	Responsable	Documentos y/o registros
MC_SP_01.1	Recibir al técnico del departamento de tecnologías de la información y darle acceso al centro de cómputo.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	Ficha de ingreso al centro de cómputo
MC_SP_01.2	Revisar el estado del procesador, y de acuerdo al informe se procede a reemplazarlo de acuerdo a las características técnicas del servidor.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	Informe del estado del procesador Informe de cambio
MC_SP_01.3	Comprobar el funcionamiento del nuevo procesador con el servidor funcionando. Si se aprueba el mantenimiento, se revisa el informe y se firma el acta de servicio. En caso de no aprobar el mantenimiento, se debe solicitar a la empresa que realice nuevamente el mantenimiento volviendo al procedimiento MC_SP_01.2	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	Informe del mantenimiento. Acta de Entrega y recepción del mantenimiento.

En la tabla anterior se representa un ejemplo de mantenimiento correctivo de un procesador de un servidor, el cual debe ser remplazado debido a que no está funcionamiento correctamente y está afectando al servicio. Los formatos para representar los procesos e informes de los mantenimientos son propios de cada empresa; sin embargo, en el ejemplo se han considerado los principales elementos que deben tener los mismos.

1.5.2. Mantenimiento Preventivo

Tiene como objetivo la conservación de equipos o instalaciones mediante la revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad. Por lo cual se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento.

El mantenimiento preventivo se lo puede realizar considerando dos aspectos:

- *Mantenimiento preventivo programado*: Este tipo de mantenimiento se lo realiza de acuerdo a una planificación, puede ser por tiempo (mensual, trimestral, etc.), por horas de funcionamiento, etc. Por ejemplo: revisión de *hardware* del computador semestralmente.
- *Mantenimiento preventivo predictivo*: Determina el momento en el cual se debe efectuar las reparaciones mediante un seguimiento que determine el periodo máximo de utilización antes de que tenga que ser reparado.

Según, (IBM, 2020) el mantenimiento predictivo es la práctica de gestión de activos de reparar un activo o pieza de equipo antes de que falle basándose en los datos recibidos sobre él.

Es importante mencionar que para realizar el mantenimiento preventivo se puede utilizar *software* que permite al usuario vigilar constantemente el estado del equipo y se ejecutar ajustes de forma fácil.

El mantenimiento preventivo de *software*, tiene como objetivo facilitar el mantenimiento futuro del sistema, como por ejemplo verificar precondiciones, mejorar legibilidad, etc.

La ejecución de un mantenimiento preventivo puede influir en la reducción de los tiempos de parada de la infraestructura de TI que pueden generarse por mantenimiento correctivo, es así que según (Ferro, 2018) el mantenimiento planificado mejora la productividad hasta en un 25%, por otro lado, reduce los costos de mantenimiento en un 30% y prolongar la vida útil del equipamiento hasta un 50%.

Finalmente, el departamento de soporte de TI debe considerar realizar el mantenimiento preventivo programado y la sustitución planificada de equipos como una política permanente dentro de la empresa.

Tabla 4.*Ejemplo Mantenimiento Preventivo.*

Universidad Técnica Particular de Loja Departamento de Tecnologías de la Información: unidad de Soporte Tecnológico			
Tipo de Mantenimiento	Instrucción	Responsable	Documentos y/o registros
Equipo/software:	Servidores: Limpieza del equipamiento semestral		
Fecha de mantenimiento:	2021-05-20		
Código del mantenimiento	Instrucción	Responsable	Documentos y/o registros
MP_SL_01.1	Recibir al personal de la unidad de soporte tecnológico darle acceso al centro de cómputo donde se encuentra el aire acondicionado.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	ficha de ingreso al centro de cómputo
MP_SL_01.2	Apagar los servidores y realizar la limpieza del polvo, verificar estado de conexiones eléctricas. Encender los servidores.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	informe del mantenimiento realizado
MP_SL_01.3	El administrador de los servidores debe comprobar el funcionamiento de los servidores y aprobar el soporte y/o mantenimiento. Si se aprueba el mantenimiento, se revisa el informe y se firma el acta de servicio de aceptación. En caso de no aprobar el mantenimiento, se debe solicitar al técnico que revise nuevamente el mantenimiento volviendo al procedimiento MP_SL_01.1.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	informe del mantenimiento acta de entrega y recepción del mantenimiento

En el ejemplo anterior se representa el mantenimiento semestral que se realiza a los servidores de la empresa, que consiste en apagar los equipos, limpiarlos del polvo, revisar conexiones eléctricas. Este tipo de mantenimiento debe estar establecido como una política dentro la empresa.

1.5.3. Mantenimiento adaptativo

Consiste en realizar actividades para mejorar o añadir nuevas funcionalidades.

El mantenimiento adaptativo del *software* consiste en realizar cambios en su entorno tecnológico como nuevo *hardware*, otro sistema de gestión de bases de datos, u otro sistema operativo, etc.

A continuación, se citan algunos ejemplos de mantenimiento adaptativo:

- Adaptar una aplicación para soportar una nueva versión del lenguaje de programación.
- Modificar un *software* para adaptarse a una API desarrollada por terceros.

En la tabla 5, se muestra un ejemplo del tipo de mantenimiento adaptativo:

Tabla 5.

Ejemplo Mantenimiento Adaptativo.

Universidad Técnica Particular de Loja Departamento de Tecnologías de la Información: unidad de Soporte Tecnológico			
Equipo/software:	Actualización de Sistema Operativo		
Fecha de mantenimiento:	2021-05-25		
Código del mantenimiento	Instrucción	Responsable	Documentos y/o registros
MA_AS0_01.1	Recibir la licencia o actualización del sistema operativo.	Contratista	N/A
MA_AS0_01.2	Realizar la instalación en el computador o servidor.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	Acta de soporte
MA_AS0_01.3	Comprobar la instalación de la nueva versión del sistema operativo.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	Acta de servicio

En el ejemplo anterior se representa el mantenimiento adaptativo, enfocado a la actualización del sistema operativo.

1.5.4. Mantenimiento Perfectivo

Consiste en ir agregando nuevas funcionalidades o características que no se encontraban contempladas desde su inicio, este tipo de mantenimiento es aplicado sobre todo al *software*.

El mantenimiento perfectivo aplicado a *software* permite mejorarlo en cuanto a rendimiento, flexibilidad, reusabilidad, etc., o implementar nuevos requisitos. En la tabla 6, se muestra un ejemplo de este tipo de mantenimiento.

Tabla 6.*Ejemplo mantenimiento perfectivo.*

Universidad Técnica Particular de Loja Departamento de Tecnologías de la Información: unidad de Soporte Tecnológico			
Equipo/software:	Actualización de sistema financiero		
Fecha de mantenimiento:	2021-05-25		
Código del mantenimiento	Instrucción	Responsable	Documentos y/o registros
MPF_AS_01.1	Recibir la actualización del <i>software</i> .	Contratista	N/A
MPF_AS_01.2	Realizar la instalación en el servidor.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico	Acta de soporte
MPF_AS_01.3	Revisión del funcionamiento de servidor con la actualización del <i>software</i> y realizar simulaciones.	Técnico de la unidad de Soporte Tecnológico y Administrador del servidor	
MPF_AS_01.4	El administrador del servidor y del sistema comprobará el funcionamiento y aceptará el acta del mantenimiento.	Administrador del servidor	Acta de servicio

En el ejemplo anterior se representa el mantenimiento perfectivo con el objetivo de actualizar el sistema financiero debido a que tiene nuevas prestaciones, por lo que se debe instalar el sistema y comprobar su respectivo funcionamiento.

Adicionalmente, las actividades de mantenimiento que se deben realizar dentro de una empresa por parte del departamento de tecnología son las siguientes:

- **Infraestructura en funcionamiento:** Tiene como objetivo garantizar a los usuarios de la empresa elementos tecnológicos que contribuyan al normal funcionamiento de las funciones correspondientes. Por ejemplo: antivirus.
- **Actualizaciones de software y hardware:** Se debe verificar periódicamente los componentes de la plataforma tecnológica que requieren ser actualizados y realizar el debido proceso de actualización. Una vez realizado este proceso se deben aplicar pruebas para comprobar su correcto funcionamiento.

- **Revisión de registros bitácoras y fallos:** Consiste en revisar los archivos bitácoras (*logs*) de la infraestructura de TI para determinar si se presentan fallos en el funcionamiento o hay amenazas de seguridad.

1.6. Tendencias de la infraestructura de TI

En esta sección se analizarán cuáles son las tendencias de la infraestructura de TI tanto a nivel de *hardware* como de *software*, además de los desafíos a los que se debe enfrentar en la administración de la infraestructura de TI. Le invito a revisar detenidamente cada uno de estos aspectos.

1.6.1. Tendencias de las plataformas de hardware y software

En los últimos años se ha suscitado una creciente evolución en las tecnologías de *hardware*, redes y *software* con lo cual las empresas han cambiado drásticamente la forma en que las empresas han organizado su infraestructura de TI.

Tendencias de las plataformas de hardware y software

Como vemos existen algunas plataformas de infraestructura de TI y para el encargado de administrar la misma se convierte en un gran desafío para integrarlas y poder garantizar que los servicios de TI funcionen adecuadamente. Le invito a que revise estos desafíos en el siguiente apartado.

1.6.2. Desafíos de Administrar la infraestructura de TI

Según Laudon & Laudon (2016), los principales desafíos de administrar la infraestructura de TI son:

- **Lidiar con el cambio de plataforma y tecnología:** Se debe considerar la escalabilidad para que se pueda expandir para brindar el servicio a una cantidad mayor de usuarios sin presentar fallos, por lo tanto, se debe planificar adecuadamente la capacidad del *hardware* que se va a necesitar.

Además, si utilizan plataformas de computación móvil y en la nube se necesitan implementar políticas y procedimientos para administrar las mismas, así mismo para las empresas que utilicen computación en la nube y tecnologías SaaS, PaaS, IaaS; tienen que crear acuerdos contractuales con todos los proveedores de servicios sobre todo de las aplicaciones críticas.

- **Administrar y gobernanza:** Dependiendo de cada empresa se deberán considerar aspectos como quien controla y administra la infraestructura de TI de la empresa, además de cómo se debe gestionar la infraestructura de forma centralizada o a través de *outsourcing*, así como asignar el presupuesto anual para la adquisición de la misma.
- **Invertir inteligentemente en infraestructura:** Es muy importante balancear si se debe adquirir o rentar la infraestructura de TI, es decir poder contar con los servicios de una nube privada que es propia de la empresa o rentar la infraestructura a través de una nube pública en donde es el proveedor el dueño de la infraestructura o inclusive se puede tener una infraestructura con nube híbrida en la que se combinan ambos elementos. Esto dependerá de las políticas de cada empresa lo cual se debe ver reflejado en la estrategia del negocio y en el presupuesto anual. Además, se deben considerar los costos de adquisición y de renta de la infraestructura de TI, para poder tomar la decisión más adecuada. A continuación, se muestran los componentes más importantes del costo de total de propiedad (TCO) para analizar los costos directos e indirectos que pueden apoyar a las empresas a determinar el costo de implementación de la infraestructura de TI.

Tabla 7.*Componentes del costo en el modelo de costo total de propiedad (TCO).*

COMPONENTES DE INFRAESTRUCTURA	COMPONENTES DEL COSTO
Adquisición de hardware	Precio de compra del equipo de hardware de computadora, que comprende computadoras, terminales, almacenamiento e impresoras.
Adquisición de software	Compra de licencia o software para cada usuario.
Instalación	Costo de instalar computadoras y software.
Capacitación	Costo de proveer capacitación a los especialistas en sistemas de información y a los usuarios finales.
Soporte	Costo de proveer soporte técnico continuo, departamentos de soporte, etcétera.
Mantenimiento	Costo de actualizar el hardware y el software.
Infraestructura	Costo de adquirir, mantener y dar soporte a la infraestructura relacionada, como las redes y el equipo especializado (así como las unidades de respaldo de almacenamiento).
Tiempo inactivo	Costo de pérdida de productividad si las fallas de hardware o software provocan que el sistema no esté disponible para el procesamiento y las tareas de los usuarios.
Espacio y energía	Costos de bienes raíces y servicios públicos para alojar y proveer de energía a la tecnología.

Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Por lo general, los costos de adquisición de *hardware* y *software* representan el 20% del TCO, sin embargo, hay que considerar los costos administrativos, además que se proyecte adecuadamente la adquisición de los mismos, debido a que en muchas empresas se pueden quedar con *hardware* y *software* redundante o incompatible.

Otra de las opciones que se deben considerar es utilizar servicios en la nube, con lo cual las empresas reducen el TCO debido a que existe una mayor centralización y estandarización de la infraestructura de TI, esta centralización facilita la administración desde una ubicación central.

Hemos culminado la unidad 1, en donde hemos revisado un panorama general de los principales conceptos de infraestructura de TI.

Recursos

- (Ferro, 2018).
- (Vmware, 2019).
- Autoevaluación unidad 1.
- Cuestionario unidad 1.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados con el ciclo de vida y mantenimiento de la infraestructura de TI.
- Seleccione una empresa de su entorno e identifique qué tipos de mantenimiento de infraestructura de TI ejecutan.
- Realice un cuadro comparativo entre los modelos de despliegue: Nubes privadas, nubes públicas, nubes híbridas y de los servicios IaaS, PaaS, SaaS; con el objetivo de profundizar en las principales características de los mismos.
- Lea (Ricoh, 2020) y mencione: ¿Cuáles son los principales aspectos que se deben considerar para que la infraestructura de TI se adapte a la era digital en la que nos encontramos?

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, hemos finalizado el estudio de la presente unidad, por lo cual se le recomienda realizar la autoevaluación que se indica a continuación con el propósito de comprobar el conocimiento adquirido.



Autoevaluación 1

Lea detenidamente cada una de las preguntas y seleccione la alternativa correcta según corresponda.

1. La infraestructura de TI de una empresa está formada por:

- a. Hardware y software que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios de la misma.
- b. Hardware, software y servicios que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios de la misma.
- c. Hardware y servicios que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios de la misma

2. La plataforma o servicio que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital coherente son:

- a. Servicios de telecomunicaciones.
- b. Plataformas computacionales.
- c. Servicios de gestión de datos.

3. En la evolución de la infraestructura de TI, la era marcada por una alta centralización es:

- a. Era de las mainframes y minicomputadoras de propósito general.
- b. Era del cliente servidor.
- c. Era de la computación en la nube.

4. El estándar que se utiliza para conectar computadoras de escritorio en redes de área local que permitió la adopción extendida de la computación cliente/servidor y las redes de área local, es:

- a. ASCII.
- b. Ethernet.
- c. World Wide Web.

- 5. En el Duke Medical Center los cirujanos usan Google Glass para transmitir sus cirugías en línea, suspender imágenes médicas en su campo de vista y llevar a cabo consultas en video con sus colegas mientras realizan cirugías. Esta aplicación de infraestructura de TI corresponde a:**
- a. Plataforma digital móvil.
 - b. Consumerización de la TI y BYOD.
 - c. Computación en la nube.
- 6. Una barrera importante para la adopción generalizada de computación en nube por parte de las empresas es:**
- a. Alto costo en las transacciones.
 - b. Confiabilidad y seguridad.
 - c. Disponibilidad del servicio.
- 7. La capacidad libre de la infraestructura de TI que Amazon utiliza para proveer un entorno en la nube con una amplia base para vender servicios de infraestructura de TI, es un ejemplo de:**
- a. Infraestructura como un servicio (IaaS).
 - b. Plataforma como un servicio (PaaS).
 - c. Software como un servicio (SaaS).
- 8. Los servicios que se ofrecen a través de Google Apps, son ejemplos de:**
- a. Infraestructura como un servicio (IaaS).
 - b. Plataforma como un servicio (PaaS).
 - c. Software como un servicio (SaaS).
- 9. La tendencia en plataformas hardware que organiza los recursos de computación de modo que su uso no se restringe debido a la configuración física o ubicación geográfica es:**
- a. Computación verde.
 - b. Virtualización.
 - c. Consumerización de la TI.

10. La reinstalación del sistema operativo de una portátil corresponde al tipo de mantenimiento:

- a. Preventivo.
- b. Correctivo.
- c. Adaptativo.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 2

- Identifica los principales estándares que gestionan la comunicación entre los componentes arquitectónicos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

En la unidad 2, se revisan los modelos de referencia tecnológica TAFIM, IEEE 1003, TRM, TIER, los cuales apoyan a la implementación e integración de infraestructura de TI en la empresa.

El objetivo del TRM es permitir una definición estructurada de la plataforma de aplicación estandarizada y sus interfaces asociadas, este enfoque garantiza que los bloques de construcción de nivel superior que componen las soluciones empresariales tengan una plataforma completa y robusta sobre la que funcionar, con lo cual se alinean la infraestructura de TI a la estrategia empresarial.

Empecemos a revisar estos modelos.



Semana 3

Unidad 2. Modelos de referencia técnica

2.1. TAFIM

El Marco de Arquitectura Técnica para la Gestión de la Información (*Technical Architecture Framework for Information Management TAFIM*), es un modelo de referencia creado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD), en 1986 hasta 1996.

TAFIM comprende un conjunto de servicios, estándares, componentes de diseño y configuraciones que se utilizan en el diseño, implementación y mejora de arquitecturas de sistemas de gestión de la información. El objetivo era que la infraestructura del DoD tenga una arquitectura común (Conway & Wong, 1995).

TAFIM describe la práctica de arquitectura empresarial (EA) como un proceso iterativo de siete pasos, incluye la documentación de referencia y luego los estados objetivos, el análisis de las brechas entre ellos, la preparación de planes de aplicación y seguimiento de los mismos, además TAFIM recomienda describir cuatro ámbitos de la EA: organización del trabajo, información, aplicaciones y tecnología (TAFIM, 1996).

En el recurso interactivo TAFIN, se representa el ciclo de planificación de la arquitectura basada en estándares (SBA) definido por el TAFIM; el cual consta de siete fases distintas, pero interdependientes. Cada fase del proceso SBA tiene la intención de crear productos y/o documentos específicos que guíen la fase subsiguiente.

TAFIN

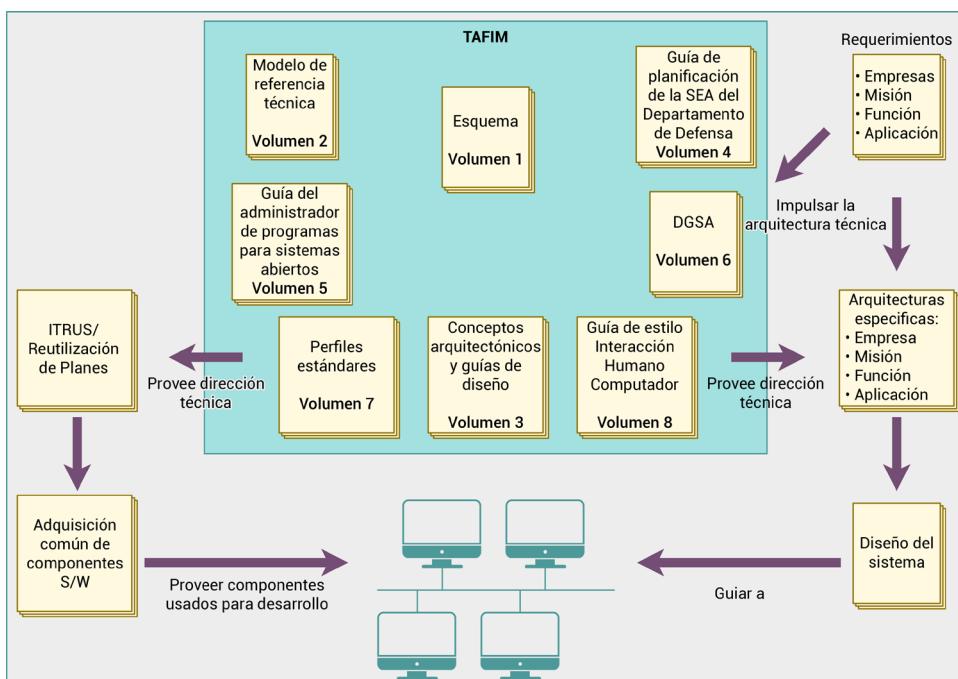
El TAFIM consta de múltiples volúmenes, en la versión 3.0 se compone de los siguientes (TAFIM, 1996):

- Volumen 1: Visión general.
- Volumen 2: Modelo de referencia técnica, que proporciona el modelo conceptual para los servicios del sistema de información y sus interfaces.
- Volumen 3: Conceptos de Arquitectura y Guía de Diseño proporciona los conceptos y la guía necesaria para apoyar el desarrollo de arquitecturas técnicas en el DoD.
- Volumen 4: Guía de planificación de la arquitectura basada en estándares del DoD proporciona una metodología de planificación de la arquitectura basada en estándares que apoya en la planificación y construcción de sistemas de información que cumplan con los requisitos de la misión, funcionales y del área de aplicación.
- Volumen 5: Guía de los gestores de programas para sistemas abiertos describe cómo utilizar la guía TAFIM en la adquisición de productos de TI y MI.
- Volumen 6: Arquitectura de seguridad de objetivos del DoD (DGSA) aborda los requisitos de seguridad que se encuentran comúnmente dentro de las misiones de las organizaciones del DoD o que se derivan como resultado del examen de las amenazas de la misión.

- Volumen 7: Adopted Information Technology Standards (AITS) es el conjunto definitivo de normas de TI que se utilizan en el DoD. Su objetivo es guiar las adquisiciones del DoD y la migración de los sistemas heredados y, al proporcionar normas definitivas, apoyar los objetivos más amplios del TAFIM, como la interoperabilidad, la reducción de los costes del ciclo de vida y la seguridad.
- Volumen 8: Guía de estilo de la interfaz persona-ordenador (HCI) del DoD proporciona un marco común para el diseño y la implementación de la HCI.

En la figura 10, se resume como se implementa TAFIM y su interrelación entre los volúmenes y los ámbitos estratégicos de la AE.

Figura 10.
Concepto de implementación de la arquitectura TAFIM.



Nota. Tomado de TAFIM, 1996.

En 1998, TAFIM fue oficialmente retirado por el DoD y el trabajo realizado se entregó a [The Open Group](#), a quien le dieron el permiso explícito y el impulso para crear el estándar TOGAF basándose en el TAFIM, que a su vez fue el resultado de muchos años de esfuerzo de desarrollo (Met, Uysal, & Orç, 2020).

En el 2000, todo el concepto de TAFIM y sus regulaciones fueron reevaluados y encontrados inconsistentes con la dirección de arquitectura DODAF recientemente desarrollada.

2.2. IEEE 1003

En la década de 1980, el comité del IEEE redactó el estándar que tenía como objetivo estandarizar las especificaciones de la interfaz para un sistema similar a Unix, inicialmente tenía el nombre de “IEEEIX”, con un subtítulo que incluía “*Portable Operating System*”.

Richard Stalman fue el que propuso el nombre de POSIX para este estándar que resultó de la combinación de las iniciales de “*Portable Operating System*” con el sufijo “ix” de “IEEEIX”, el cual fue adoptado inmediatamente por el comité de IEEE.

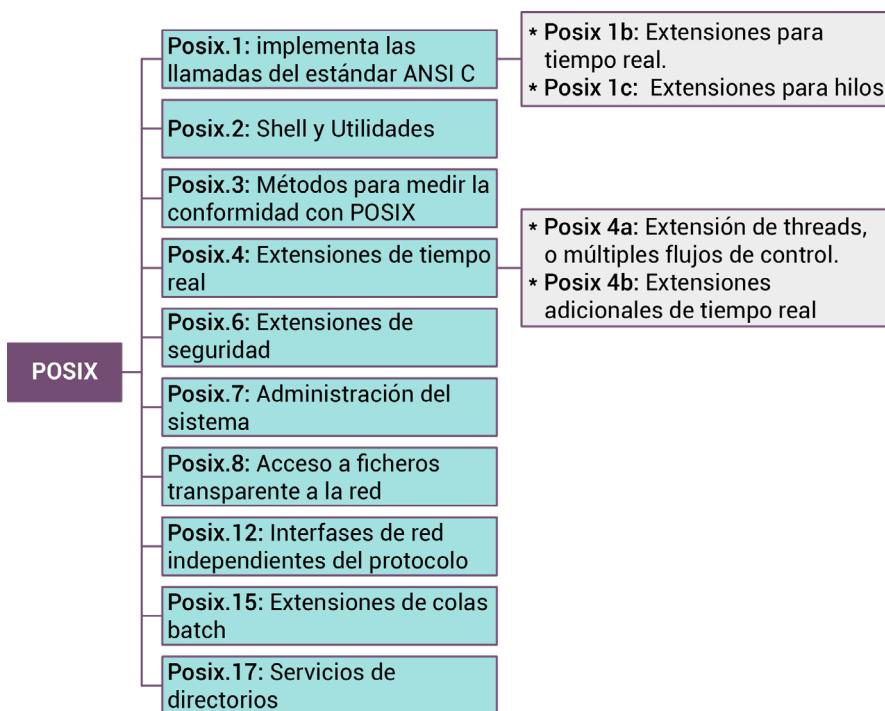
Creo que los administradores del comité se sintieron tan aliviados como yo por dar al estándar un nombre pronunciable.

POSIX (Interfaz de sistema operativo portátil para unix), comprende un conjunto de estándares codificados por IEEE y emitidos por ANSI e ISO. El propósito de POSIX es facilitar el desarrollo de *software multiplataforma* mediante el establecimiento de un conjunto de pautas que deben seguir los proveedores de sistemas operativos.

Al seguir estas pautas, un desarrollador solo escribe una vez un programa y lo puede ejecutar en todos los sistemas compatibles con POSIX, por lo general todas las implementaciones comerciales y gratuitas de modernas de Unix son compatibles con POSIX.

Existen diferentes versiones de POSIX, las cuales se detallan a continuación en la figura 11:

Figura 11.
División de Posix.



POSIX.1-2017 es simultáneamente (IEEE Std 1003.1, 2017) y The Open Group Standard Base Specifications, Issue 7. Define una interfaz y un entorno de sistema operativo estándar, incluyendo un intérprete de comandos (o “*shell*”), y programas de utilidad comunes para apoyar la portabilidad de las aplicaciones a nivel de código fuente.

La norma IEEE 1003.1-202x define una interfaz y un entorno de sistema operativo estándar, que incluye un intérprete de comandos (*shell*) y programas de utilidad comunes para apoyar la portabilidad de las aplicaciones a nivel de código fuente (IEEE, 2019).

IEEE 1003.1-202x comprende cuatro componentes:

- Los términos generales, conceptos e interfaces comunes a todos los volúmenes de IEEE Std 1003.1-202x, incluye las convenciones de las utilidades y las definiciones de las cabeceras en lenguaje C.

- Las *definiciones de las funciones y subrutinas del servicio del sistema*, los servicios del sistema específicos del lenguaje C, los problemas de las funciones, incluyendo la portabilidad, el manejo de errores y la recuperación de errores.
- Las *definiciones para una interfaz estándar* a nivel de código fuente para los servicios de interpretación de comandos (un “shell”) y los programas de utilidad comunes para los programas de aplicación.
- En el *volumen rationale* (informativo) de la norma IEEE 1003.1-202x se incluye una justificación ampliada que no encaja bien en el resto de la estructura del documento y que contiene información histórica sobre el contenido de la norma IEEE 1003.1-202x y los motivos por los que los desarrolladores de la norma incluyeron o descartaron características.

Recursos

- (TAFIM, 1996).
- (IEEE, 2019).



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Revise las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio, así como para realizar consultas a su docente tutor e interactuar con sus compañeros.
- Complemente la revisión de los estándares de TAFIM con una búsqueda sencilla en Internet, con estos insumos elabore un mapa conceptual.
- Realice una línea de tiempo de la evolución [IEEE 1003](#).

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 4

En esta semana se analizarán los modelos de referencia TRM y TIER que apoyan en la adopción de soluciones estratégicas y de TI que apoya los procesos de negocio.

2.3. TRM

Un modelo de referencia técnica (TRM) se define como un marco técnico, dirigido por distintos componentes que son utilizados para identificar estándares, especificaciones y tecnologías que admiten y permiten la entrega de capacidades y elementos del servicio.

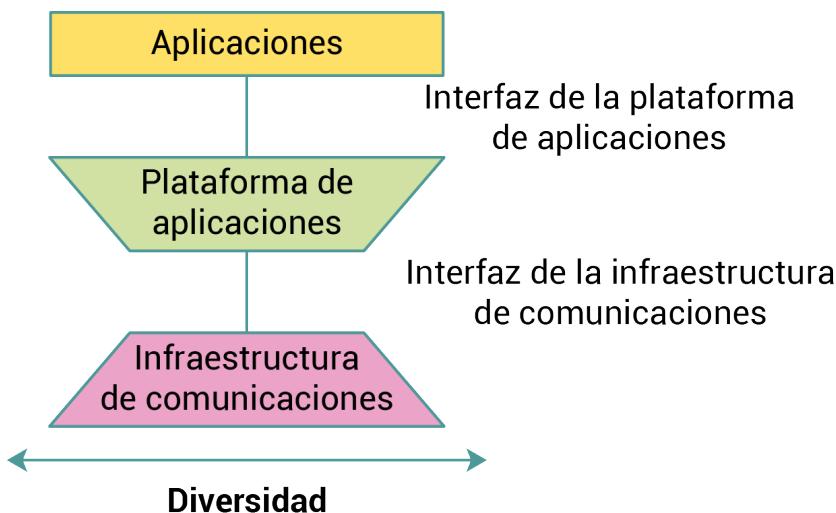
El TRM es un modelo de referencia proporcionado para su posible inclusión en el *Continuum* de una empresa. El TOGAF TRM se derivó originalmente del *Technical Architecture Framework for Information Management* (TAFIM) TRM, desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos (DoD), que a su vez se derivó del modelo IEEE Std 1003 (The Open Group, 2017).

Según (The Open Group, 2017) menciona que el objetivo del TRM es permitir la definición estructurada de la plataforma de aplicación estandarizada y sus interfaces asociadas. Este enfoque garantiza que los bloques de construcción de nivel superior que componen las soluciones empresariales tengan una plataforma completa y robusta sobre la que funcionar.

TRM está compuesto por tres entidades principales: *software* de aplicación, plataforma de aplicación e infraestructura de comunicaciones; las cuales están conectadas por dos interfaces: interfaz de plataforma de aplicación e interfaz de infraestructura de comunicaciones. En la figura 12 se representan estas entidades:

Figura 12.

Modelo de referencia técnica, vista de alto nivel.



Nota. Tomado de The Open Group, 2017.

A continuación, se detallan las entidades e interfaces del TRM de la figura anterior:

2.3.1. Entidades:

- **Aplicaciones:** TRM distingue dos categorías de software de aplicación:
 - **Aplicaciones de negocio:** Que implementan procesos de negocio para una empresa particular o industria vertical. La estructura interna de las aplicaciones de negocio está estrechamente relacionada con la configuración específica de Software de aplicación seleccionada por una organización. En la unidad 3 se profundizará sobre estas aplicaciones.
 - **Aplicaciones de Infraestructura:** Que proporcionan funcionalidad empresarial de propósito general, basada en servicios de infraestructura. Durante el desarrollo de la Arquitectura Tecnológica, las aplicaciones de negocio y las aplicaciones de infraestructura son fuentes importantes de requisitos para los servicios de la arquitectura tecnológica, y la selección de estándares para la plataforma de aplicación estará fuertemente influenciada por la configuración del Software de aplicación a soportar.

- **Plataforma de aplicaciones:** Constituye el conjunto de *Software* de aplicación, que se ejecuta en la parte superior de la plataforma de aplicación, que se necesita para hacer frente a los requisitos de negocio de la empresa. Según (The Open Group, 2017) la plataforma de aplicaciones contiene todos los servicios necesarios para soportar las funciones requeridas de la empresa. Hay que considerar que la plataforma de aplicaciones para una arquitectura de destino específica no será típicamente una entidad única, sino una combinación de diferentes entidades para diferentes funciones comúnmente requeridas, como cliente de escritorio, servidor de archivos, servidor de impresión, servidor de aplicaciones, servidor de Internet, servidor de base de datos, etc., cada uno de los cuales comprenderá un conjunto específico y definido de servicios necesarios para soportar la función específica en cuestión.
- **Infraestructura de comunicaciones:** Proporciona los servicios básicos para interconectar los sistemas y proporcionar los mecanismos básicos para la transferencia de datos. Abarca los elementos de *hardware* y *software* que conforman la red y los enlaces físicos de comunicaciones utilizados por un sistema, incluidos los sistemas conectados a la red.

Se ocupa del complejo mundo de las redes y de la infraestructura física de comunicaciones, incluidos los comutadores, los proveedores de servicios y los medios físicos de transmisión.

Hay que considerar que uno de los principales impulsores de la arquitectura tecnológica de la empresa en los últimos años ha sido el creciente uso y rentabilidad de Internet como base de una infraestructura de comunicaciones para la integración de la empresa, además del incremento constante de la gama de aplicaciones que se conectan a la red para su funcionamiento distribuido.

2.3.2. Interfases

- **Interfaz de la plataforma de aplicación:** La interfaz de la plataforma de aplicación (API), especifica una interfaz completa entre el *software* de aplicación y la plataforma de aplicación subyacente a través de la cual se proporcionan todos los servicios.

Según (The Open Group, 2017), una definición rigurosa de la interfaz da lugar a la portabilidad de la aplicación, siempre y cuando la plataforma como la aplicación se ajusten a ella. Para que esto funcione, la definición de la API debe incluir la sintaxis y la semántica no solo de la interfaz programática, sino también de todas las definiciones necesarias de protocolos y estructuras de datos.

La API especifica una interfaz completa entre una aplicación y uno o varios servicios ofrecidos por la plataforma de aplicaciones subyacente. Una aplicación puede utilizar varias API, e incluso puede utilizar diferentes API para diferentes implementaciones del mismo servicio.

- **Interfaz de la infraestructura de comunicaciones:** Es la interfaz entre la plataforma de aplicaciones y la infraestructura de comunicaciones. En particular, el modelo subraya la importancia de centrarse en el conjunto de servicios básicos que pueden ser garantizados para ser soportados por cada red basada en IP, como la base sobre la que construir los entornos informáticos empresariales interoperables de hoy en día.

Además, el TRM de alto nivel busca enfatizar dos grandes objetivos arquitectónicos comunes:

- **Portabilidad de las aplicaciones**, a través de la interfaz de la plataforma de aplicaciones, identificando el conjunto de servicios que deben estar disponibles de forma estándar para las aplicaciones a través de la plataforma.
- **Interoperabilidad**, a través de la interfaz de la infraestructura de comunicaciones, identificando el conjunto de servicios de la infraestructura de comunicaciones que deben ser aprovechados de manera estándar por la plataforma.

En la unidad 6, se aborda gestión del servicio de la infraestructura tecnológica que soporta la plataforma de aplicaciones, además en el [Anexo 1. Plataforma de aplicaciones según modelo de referencia TRM](#), se presentan conceptos relacionados con los servicios y funciones de la plataforma de aplicaciones.

2.4. TIER

Una parte muy importante dentro de la infraestructura de TI de una empresa es su centro de datos (*data center*), que no solo lo constituyen el *hardware*, *software* o los componentes de telecomunicaciones, sino también los subsistemas como el de climatización o el sistema de protección contra incendios, entre otros; además se debe tomar en cuenta aspectos como recursos humanos o la capacidad de mantenerse funcionando, aunque existan ataques o desastres naturales. Razón por la cual se ha definido la norma TIA/EIA-942.

En abril de 2005, la Telecommunication Industry Association publica su estándar TIA-942 con la intención de unificar criterios en el diseño de áreas de tecnología y comunicaciones. Se basa en una serie de especificaciones para comunicaciones y cableado estructurado, además contempla lineamientos que se deben seguir para clasificar estos subsistemas en función de los distintos grados de disponibilidad que se pretende alcanzar. En Metacomp (2018) se menciona que TIA actualiza sus estándares y normas cada 5 años con el objetivo de estar a la par de los avances tecnológicos.

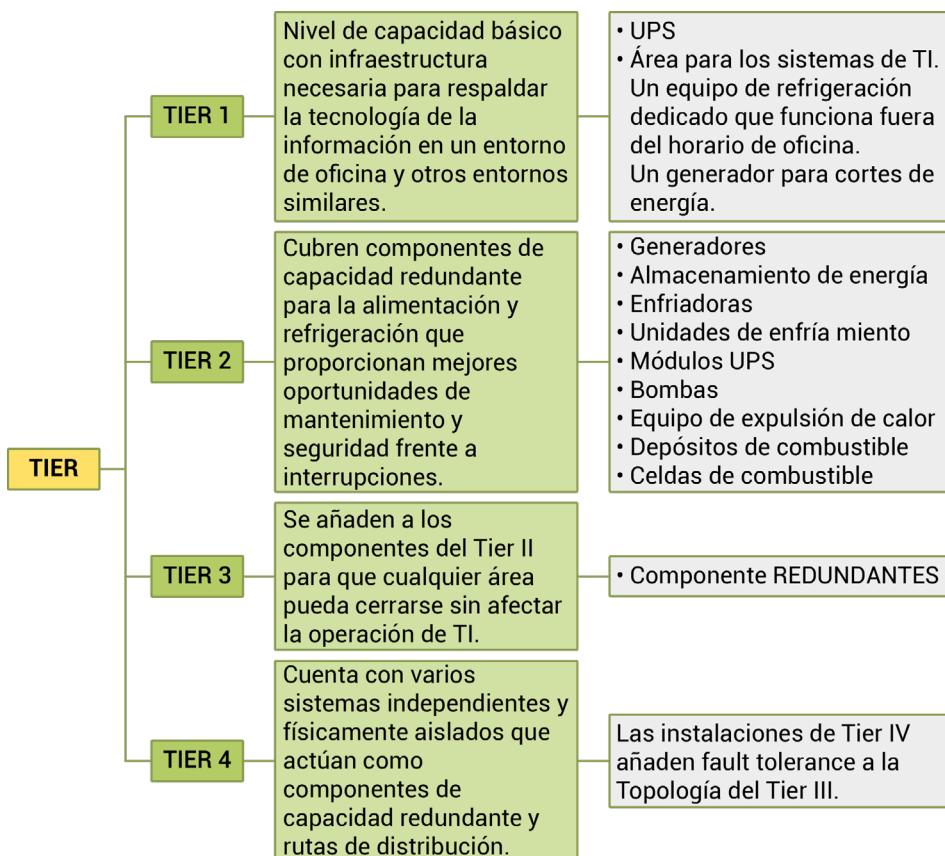
TIA-942 es un estándar internacional para evaluar el desempeño de un centro de datos, y por lo tanto, es flexible en esta industria de constantes cambios, debido a que se está innovando continuamente en la introducción de nuevas tecnologías.

Otra definición de TIER que se puede mencionar es que se considera como una metodología estandarizada que define/mide el tiempo de disponibilidad de un centro de datos; se utiliza para medir el desempeño del centro de datos y la inversión o retorno de la inversión.

Según (UptimeInstitute, 2021) existen cuatro niveles de certificación de desempeño de los centros de datos, los cuales se detallan en la figura 13:

Figura 13.

Niveles de Certificación TIER Uptimeinstitute.



Como se puede apreciar en la figura anterior, los niveles de TIER van desde el más básico hasta el nivel 4 en donde todos los componentes son totalmente redundantes y tolerantes a fallos.

Además, según (UptimeInstitute, 2021) los niveles de disponibilidad de acuerdo a los distintos niveles de TIER son los descritos a continuación en la tabla 8:

Tabla 8.

Niveles de disponibilidad de los TIER.

Tier	% disponibilidad	% de parada	Tiempo de parada a año.
Tier I	99.671	% 0.329	% 28.82 horas
Tier II	99.741	% 0.251	% 22.68 horas
Tier III	99.982	% 0.018	% 1.57 horas
Tier IV	99.995	% 0.005	% 52.56 horas

Nota. Tomado de UptimeInstitute, 2021.

Para concluir, un centro de datos que tenga un TIER 4 tiene las siguientes características:

- **Disponibilidad:** Del 99.995% es decir que solo 26 minutos al año no se garantiza su disponibilidad.
- **Redundancia:** Cada equipo del centro de datos tiene una doble fuente de alimentación eléctrica independiente y activa a la vez; así como también los medios de acceso a las comunicaciones también cuentan con una doble acometida de fibra óptica que enlaza a centrales de comunicación distantes.
- **Escalabilidad:** Cada módulo del centro de datos funciona de manera independiente por lo cual se puede añadir nuevos módulos sin interrumpir el servicio.
- **Enfriamiento:** Se lo realiza a través de la circulación de aire en el piso falso donde se instala el cableado eléctrico.
- **Eficiencia:** Se mide de la relación entre la energía que existe y la energía que recibe el centro de datos, por lo general debería ser de 1, sin embargo, los resultados obtenidos por lo general son de 1.2 a 1.4.
- **Precio:** El gasto de operación y de mantenimiento del centro de datos se puede transferir al usuario final en caso de brindar un servicio comercial y por otro lado se considera que la eficiencia de un centro de datos en la utilización de la energía es una forma de reducir el costo.

Hemos culminado la unidad 2, en donde hemos revisado un panorama general de los principales estándares, marcos de trabajo que apoyan a la planificación y administración de la infraestructura de TI de una empresa.

Recursos

- TRM (The Open Group, 2017).
- Autoevaluación unidad 2.
- Cuestionario unidad 2.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados con TRM y TIER.
- Revise el [aporte de un centro de datos con TIER 4](#), y realice un pequeño informe de las principales características del centro de datos y su influencia en la disponibilidad de servicios.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, hemos finalizado el estudio de la unidad 2, por lo cual se le recomienda realizar la autoevaluación que se indica a continuación con el propósito de comprobar el conocimiento adquirido.



Autoevaluación 2

Lea detenidamente cada una de las preguntas y seleccione la alternativa correcta según corresponda.

1. La norma IEEE Std 1003.1-202x contempla las siguientes áreas:

- a. Consideraciones de E/S de registros.
- b. Portabilidad de objetos o código binario.
- c. Programas de utilidad comunes para apoyar la portabilidad.

2. La norma IEEE Std 1003.1-202x contempla las siguientes áreas

- a. Interfaces de sistemas de gestión de bases de datos.
- b. Interfaces de gráficos.
- c. Intérprete de comandos.

3. Los objetivos arquitectónicos esenciales para permitir la integración dentro de la empresa y la interoperabilidad de confianza a escala global entre empresas de TRM son:

- a. Portabilidad de las aplicaciones; interoperabilidad.
- b. Portabilidad de objetos; interoperabilidad.
- c. Interoperabilidad, funcionalidad.

4. Las aplicaciones de modelado de datos geológicos utilizados en la industria petrolera, son un ejemplo de:

- a. Sistema operativo.
- b. Aplicaciones de negocio.
- c. Aplicación de infraestructura.

5. La interfaz de aplicación debe incluir:

- a. La sintaxis y la semántica no solo de la interfaz programática.
- b. La sintaxis y la semántica de la interfaz programática y de todas las definiciones de protocolos y estructuras de datos.
- c. La sintaxis y la semántica de las definiciones necesarias de protocolos y estructuras de datos.

- 6. En la implementación de una API para un servicio se debe considerar:**
- a. La aplicación puede utilizar varias APIs.
 - b. Solo se puede utilizar una sola API.
 - c. Puede utilizar diferentes APIs para diferentes implementaciones de diferentes servicios.
- 7. TRM se utiliza para:**
- a. Facilitar el entendimiento de ideas complejas y actúan como entrada de la ingeniería de requisitos con el objetivo de asegurar que los productos cumplan con los estándares de la industria.
 - b. Apoyar la configuración e implementación de las aplicaciones que soportan la alineación con los requisitos de negocio.
 - c. Representar la utilización de los sistemas, en particular de las que soportan los procesos de negocio estratégicos.
- 8. Un data center que cuenta con enlaces de datos, almacenamiento, aire acondicionado, energía eléctrica con tolerancia a fallos, se considera que este tiene un TIER.**
- a. Nivel 1 (Tier 1).
 - b. Nivel 2 (Tier 2).
 - c. Nivel 4 (Tier 4).
- 9. El centro de datos de la Empresa Loja TEC cuenta con una disponibilidad del 99.981%, lo que significa que es un centro de datos con una certificación:**
- a. TIER 1.
 - b. TIER 2.
 - c. TIER 3.

10. Indique el nivel de TIER que debe tener un centro de datos para ofrecer servicios de cloud computing, considerando que la seguridad e integridad de las transferencias de datos puedan ser recuperadas cuando sea necesario.
- a. TIER 2.
 - b. TIER 3.
 - c. TIER 4.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 2

- Identifica los principales estándares que gestionan la comunicación entre los componentes arquitectónicos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

En la unidad 3, se revisan los conceptos, características y tipos de aplicaciones de negocio o aplicaciones empresariales que apoyan a los procesos de negocio de una empresa, además se revisan algunos ejemplos de estas aplicaciones.

Las aplicaciones de negocio constituyen una parte del *software* que componente la infraestructura de TI de la empresa, las mismas que juegan un papel muy importante para ofrecer los servicios empresariales, además de apoyar a la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa.



Semana 5

Unidad 3. Aplicaciones de negocio

Las aplicaciones de negocio son aplicaciones específicas para una empresa concreta o un sector vertical; las cuales suelen modelar elementos del dominio de actividad de una empresa o procesos de negocio (The Open Group, 2017).

Según (IBM, 2018), una aplicación empresarial es una colección de componentes que proporciona una funcionalidad empresarial que se puede utilizar internamente, externamente o con otras aplicaciones empresariales.

Por ejemplo, las aplicaciones de servicios de gestión de registros de pacientes utilizados en una clínica o la aplicación de gestión de inventarios utilizados en una empresa.

Las aplicaciones de negocio deben tener el mismo ritmo de evolución del negocio los cuales dependen de normativas, convenios, competencia, mercado etc., por lo cual necesitan cierta flexibilidad y agilidad para requerir cambios.

3.1. Características y ventajas de las aplicaciones de negocio

Las aplicaciones de negocio o *software* empresarial, al constituir el *software* que desarrolla la lógica y las especificidades del negocio, debe cumplir con ciertas características, las cuales se mencionan a continuación:

- **Flexible y escalable:** Para que se pueda adaptar fácilmente a las necesidades que vayan surgiendo en la empresa.
- **Sencillas:** Deber ser herramientas fáciles de utilizar e intuitivas; además se debe prever que se tenga un soporte eficiente cuando se produzca algún tipo de problema.
- **Ágil e interoperable:** Para que los usuarios puedan acceder a los datos desde cualquier lugar independientemente de la plataforma que utilicen, este acceso debe ser seguro y fiable.
- **Medible:** En cuanto a que se debe tener registro de las tareas realizadas que permitan tener la base para la toma de decisiones dentro de la empresa.

En cuanto a las ventajas que tiene el uso de las aplicaciones de negocio se pueden mencionar las siguientes:

- Disminución en los costos de la gestión.
- Aumento en la rapidez de los procesos.
- Aportan a conocer mejor los actuales y los posibles clientes con el objetivo de mejorar la comunicación e incrementar la fidelización.
- Conocer los procesos y sus resultados para la toma de decisiones adecuada.
- Disminución de errores humanos debido a la sistematización, organización y automatización de los procesos de la empresa.
- Aumentar la escalabilidad de a poco hasta poder implementar una transformación digital de acuerdo a los objetivos estratégicos de la empresa.

Como podemos ver las características y ventajas en el uso de aplicaciones de negocio influyen directamente en la reducción de costos y el establecimiento de objetivos estratégicos con el objetivo de tener ventajas competitivas frente a otras empresas.

3.2. Tipos de aplicaciones de negocio

Las aplicaciones de negocio, surgieron aproximadamente en la década de 1980, siendo el *software* de contabilidad de empresas una de las primeras aplicaciones empresariales más utilizadas. En la década de 1980 surgieron aplicaciones para dibujo asistido por ordenador (CAD) además de *software* para gestión de proyectos; sin embargo, uno de los *softwares* más utilizados en esta década fue el procesador de texto, debido a que millones de empresas pasaron a utilizar Word Perfect y luego Microsoft Word. Además se puede mencionar la incorporación de otras aplicaciones como las hojas de cálculo.

En la década de 1990, aparecieron las aplicaciones SAP que apoyan a la cadena de suministro de proveedores para agilizar el funcionamiento de la producción en las empresas orientándose de esa forma a la globalización apoyadas del uso de Internet.

La siguiente fase en la evolución del *software* empresarial está siendo impulsada por la aparición de la automatización de procesos robóticos (RPA), que implica la identificación y automatización de tareas y procesos altamente repetitivos, con el objetivo de impulsar la eficiencia operativa, reducir costos y reducir los errores humanos. Este tipo de *software* está siendo utilizado por los sectores de los seguros, banca, sector jurídico y el sector de salud.

Como ejemplos de las aplicaciones de negocio que utiliza la UTPL, se puede mencionar al Sistema de Gestión Académica, el Entorno Virtual de Aprendizaje EVA; etc.

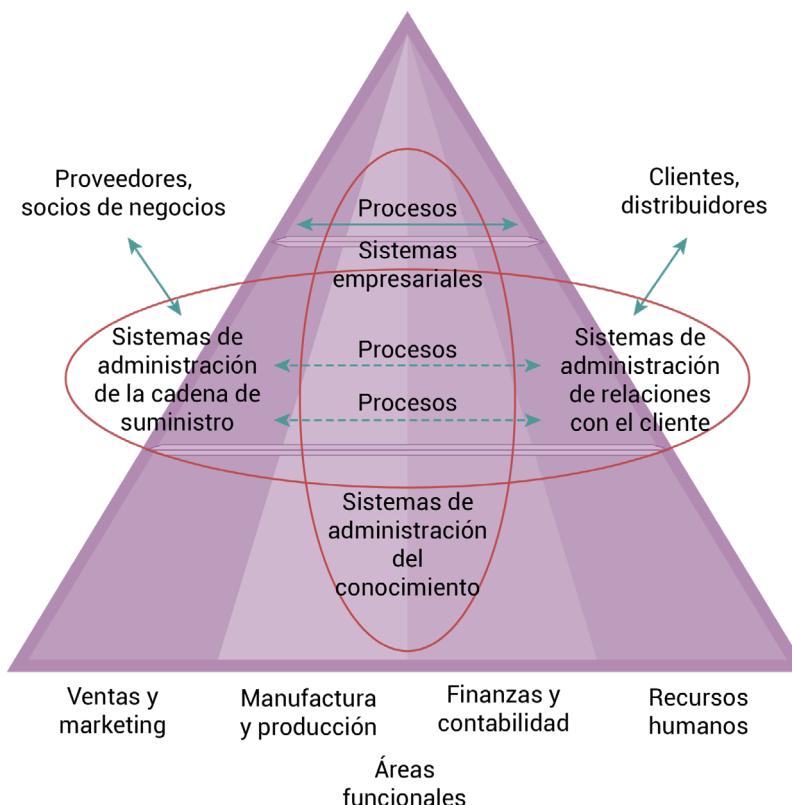
Existen diferentes tipos de aplicaciones de negocio, decidir cuál es la mejor para la empresa no siempre es tarea fácil y por lo general depende de algunos aspectos:

- Del tamaño de la empresa.
- Necesidades particulares de la empresa.
- Las tareas que se deseen automatizar.

Según (Laudon & Laudon, 2016) existen cuatro aplicaciones de negocio importantes: sistemas empresariales, sistemas de administración de la cadena de suministro, sistemas de administración de las relaciones con los clientes y sistemas de administración del conocimiento.

Las aplicaciones de negocio antes mencionadas, integran un conjunto relacionado de funciones y procesos de negocios con el objetivo de mejorar el desempeño de la empresa como un todo. La figura 14 representa la interacción de estas aplicaciones con los procesos de la empresa y en algunos casos abarca los clientes, proveedores y otros socios clave de la misma.

Figura 14.
Principales aplicaciones de negocio.



Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Dependiendo de los objetivos de la empresa se implementan las aplicaciones de negocio para que apoyen a mejorar su productividad. En la siguiente sección se revisarán las principales aplicaciones de negocio.

Recursos

- (Laudon & Laudon, 2016).
- (The Open Group, 2017).
- (IBM, 2018).



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Realice un mapa conceptual sobre aplicaciones de negocio, basándose en búsquedas que realice en Internet.
- Seleccione una empresa de su localidad y consulte qué tipo de aplicaciones de negocio utilizan; sino le es posible realizar la consulta presencialmente se puede buscar la información disponible de la empresa seleccionada en Internet.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 6

En esta semana analizaremos las principales aplicaciones de negocio utilizadas por las empresas para apoyar el incremento de los beneficios de las mismas a través de la reducción de los costos y/o acelerando el ciclo productivo.

3.3. Sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP)

Los sistemas de planificación de recursos empresariales más conocidos como (ERP) provienen de las siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*.

Los ERP son utilizados para integrar los procesos de negocios en manufactura y producción, finanzas y contabilidad, ventas y marketing, y recursos humanos en un solo sistema de software (Laudon & Laudon, 2016).

Según (SAP, 2020), los sistemas de ERP modernos no son básicos, debido a que utilizan las últimas tecnologías como *machine learning* e inteligencia artificial, para llevar inteligencia, visibilidad y eficacia a cada aspecto del negocio.

Un ERP es un conjunto de diferentes aplicaciones de planificación de recursos empresariales que se comunican entre sí y comparten una base de datos. Cada aplicación o módulo del ERP se enfoca en un área de negocios; además puede combinar diferentes módulos para satisfacer los requerimientos de la empresa.

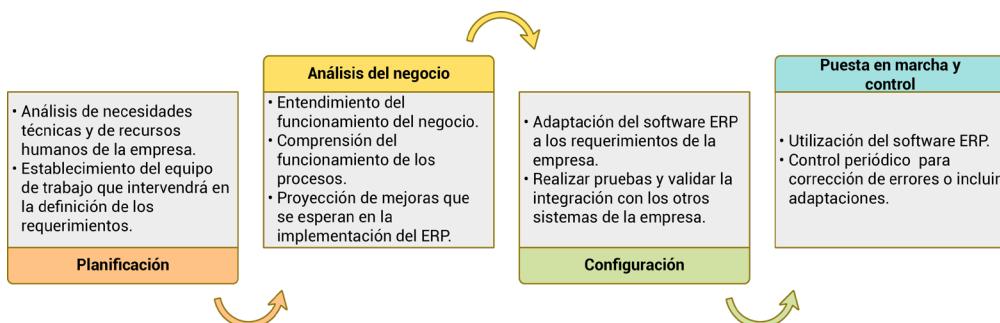
Según (Sage, 2021) el uso de un sistema ERP tiene algunos beneficios para las empresas, los cuales se citan a continuación:

- Optimización de los procesos de la empresa.
- Favorece el acceso a la información.
- Rapidez en la toma decisiones.
- Controlar eficientemente los procesos de la empresa.
- Incremento de la seguridad de la información de la empresa.
- Mejora la atención al cliente.
- Reducción de los costos empresariales.
- Aumento de la rentabilidad.

Como se puede apreciar el uso de un *software ERP* tiene muchas ventajas para una empresa; sin embargo, para poder llevar a cabo su implementación se deben contemplar algunas fases, que se representan a continuación:

Figura 15.

Fases para la implementación de un ERP.



Para la implementación del ERP se debe partir de una fase de planificación en donde se realiza un análisis de los requerimientos y la determinación del equipo humano que participará en la implementación del mismo, luego se pasa a la fase de análisis del negocio en donde es importante conocer el funcionamiento de la empresa y de sus procesos; además se determinan los resultados esperados luego de la implementación del ERP. La siguiente fase es la configuración en donde se adapta el *software* a los requerimientos levantados anteriormente y finalmente se pone en marcha el ERP en esta fase es importante controlar el uso del *software* y corregir posibles errores.

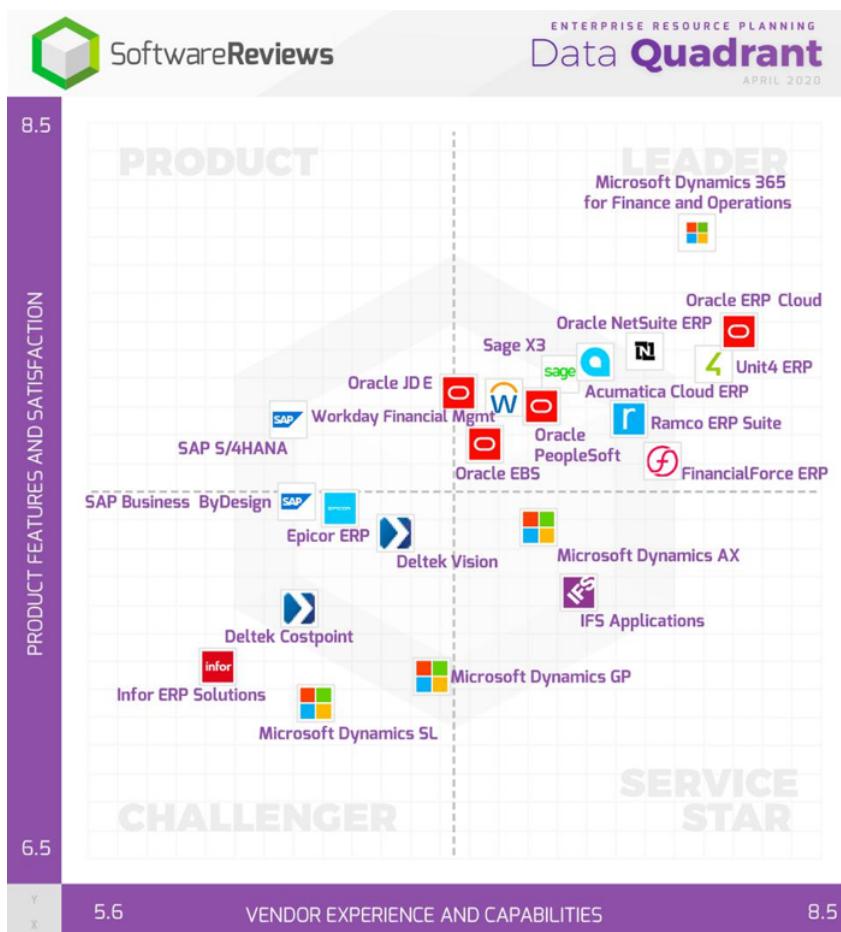
Para (SAP, 2020), los ERP se pueden clasificar en:

- ***ERP en la nube***: El *software* funciona en una plataforma en la nube de un proveedor; por lo tanto, el mantenimiento del sistema es manejado por el proveedor.
- ***ERP on-premise***: Es el modelo tradicional para implementar *software* en el que el control está en la propia empresa, el *software* es instalado en el centro de datos de la empresa y por lo tanto el mantenimiento del *hardware* y *software* son responsabilidad del personal de la empresa.
- ***ERP híbrido***: Es un modelo que combina las características de los dos anteriores para satisfacer las necesidades de su negocio, es decir algunas de las aplicaciones ERP están en la nube y otros *on-premise*.

Actualmente existen muchos ERP, sin embargo, se mencionan en figura 16 los mejores calificados según (Forbes, 2020):

Figura 16.

Informe del cuadrante de datos de info-tech para ERP.



Nota. Tomado de Forbes, 2020.

En la figura 16, se puede observar que los ERP mejor calificados según el cuadrante de datos son: **Microsoft Dynamics**; **Oracle ERP cloud** y **Unit 4 ERP**. Le invito a que revise (Forbes, 2020), para obtener mayor detalle este *ranking*.

3.4. Sistemas de administración de la cadena de suministro (SCM)

El *software* de administración de la cadena de suministro (SCM) es la herramienta de *software* que se utiliza para ejecutar transacciones de la cadena de suministro, administrar las relaciones con los proveedores y controlar los procesos empresariales asociados.

Los SCM se utilizan para ayudar a administrar las relaciones de la empresa con sus proveedores a través de la compartición de información sobre pedidos, producción, niveles de inventario, y entrega de productos y servicios, de modo que puedan surtir, producir y entregar bienes y servicios con eficiencia (Laudon & Laudon, 2016).

El *software* empresarial SCM apoya en la optimización de la gestión del movimiento de los recursos a lo largo de todo el proceso de fabricación; por ende, sus efectos no solo impactan en los procesos y recursos de la empresa, sino que también afectará a los clientes y proveedores.

Según (Oracle, 2021) la aplicación actual de nuevas tecnologías para la fabricación se conoce como la Industria 4.0, la cual constituye en la forma en que las empresas aplican la tecnología en la cadena de suministros de una forma diferente a cómo lo hacían en el pasado. La cadena de suministro actual se trata usar de la tecnología para hacer que la cadena de suministros y la empresa sean más inteligentes.

Las funciones que por general cumple un SCM son:

- Procesar requisitos del cliente.
- Procesar órdenes de compra.
- Ventas y distribuciones.
- Gestión de inventario.
- Recepción de mercancías.
- Gestionar almacenes.
- Gestionar proveedores y su correspondiente abastecimiento.

Las ventajas de utilizar sistemas de SCM para una empresa son:

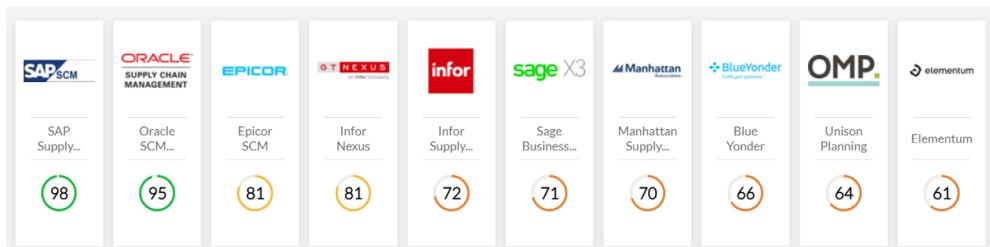
- Mejora la toma de decisiones para adecuar a la estrategia comercial en función a la demanda y producción del producto.
- Comunicación efectiva y colaborativa con los clientes y proveedores.
- Ahorra tiempo y de dinero.
- Apoya en gestión de órdenes de compra a los proveedores basado en el *stock* y necesidades de producción de la empresa.
- Gestionar los almacenes de las empresas optimizando el espacio de utilización de estantes y en el caso de contar con varias sucursales se encarga de equilibrar el *stock* de acuerdo a la demanda de los clientes.

- Integración de datos de los diferentes departamentos, por lo cual se puede contar con información centralizada en tiempo real.

Como se puede observar al implementar un SCM se tendrá disminución en la reducción de los costos operativos totales de la empresa y en un aumento de la rentabilidad y del beneficio de la organización en el largo plazo.

Entre las aplicaciones SCM más utilizadas de acuerdo a (SelectHub, 2021), se encuentran las representadas en la figura 17:

Figura 17.
Top ten de SCM.



Nota. Tomado de SelectHub, 2021.

Las aplicaciones más utilizadas son SAP SCM, Oracle SCM, Epicor SCM; entre un total de 68 aplicaciones que fueron analizadas en (SelectHub, 2021).

3.5. Sistemas de administración de relaciones con el cliente (ARC)

Los ARC son una estrategia empresarial que maximiza la rentabilidad, los ingresos y los segmentos de clientes, fomentando un comportamiento que satisfaga a los clientes e implementando procesos centrados en el cliente.

Según (Buttle & Maklan, 2019), ARC es el proceso de gestión de todos los aspectos de la interacción que una empresa tiene con sus clientes, incluyendo la prospección, las ventas y el servicio. Las aplicaciones de ARC intentan proporcionar una visión y mejorar la relación entre la empresa y el cliente combinando todos estos puntos de vista de la interacción con el cliente en una sola imagen.

Los sistemas CRM proveen información para coordinar todos los procesos de negocios que tratan con los clientes en ventas, *marketing* y servicio para

optimizar los ingresos, la satisfacción de los clientes y la retención de estos. (Laudon & Laudon, 2016).

Con la información obtenida por el ARC se puede identificar, atraer y retener los clientes, con lo cual se puede proveer un mejor servicio a los consumidores e incrementar las ventas de la empresa. Los ARC se clasifican en tres grandes grupos, detallados en la tabla 9:

Tabla 9.

Tipos de ARC.

Tipos de ARC	Características
Estratégico	Es la estrategia empresarial centrada en el cliente que tiene como objetivo ganar, desarrollar y mantener clientes rentables.
Operacional	Se centra en la integración y automatización de los procesos de cara al cliente, como la venta, el <i>marketing</i> y el servicio al cliente.
Analítico	Es el proceso a través del cual las organizaciones transforman los datos relacionados con los clientes en información procesable para su uso en el CRM estratégico u operativo.

Nota. Tomado de Buttle & Maklan, 2019.

Una de las aplicaciones de ARC es la automatización de *marketing*, por ejemplo, el manejo de campañas. Nuestra universidad cuenta con esta aplicación para realizar las campañas de matrículas lo cual nos permite tener información sobre las captaciones de estudiantes para cada ciclo académico.

3.6. Sistemas de administración del conocimiento (KBS)

Los sistemas de administración del conocimiento recolectan todo el conocimiento y experiencia relevantes en la empresa para hacerlos disponibles en cualquier parte y cada vez que se requieran para mejorar los procesos de negocios y las decisiones gerenciales; además se enlazan a la empresa con fuentes externas de conocimiento (Laudon & Laudon, 2016).

Además, se puede definir a los KBS como los sistemas informáticos para gestionar el conocimiento en las organizaciones que soportan la creación, captura, almacenamiento y distribución de la información.

El uso de sistemas de KBM a nivel empresarial influye en la reducción de los costos y los tiempos que involucran la adquisición de experiencias para la utilización de soluciones de negocio.

Los KBS incluyen capacidades para almacenar datos estructurados y no estructurados, herramientas para localizar empleados expertos dentro de la empresa, y capacidades para obtener datos e información de sistemas transaccionales clave, como por ejemplo aplicaciones empresariales, y sitios web. Adicionalmente incluyen tecnologías de apoyo como portales, motores de búsqueda y herramientas de colaboración (como correo electrónico) para ayudar a los empleados a buscar en la base del conocimiento corporativo, comunicarse y colaborar con otros tanto dentro como fuera de la empresa, y aplicar el conocimiento almacenado nuevas situaciones.

Un sistema basado en conocimiento por lo general está formado por los siguientes componentes:

- **Base de conocimientos:** Consiste en la representación del conocimiento referente al dominio del sistema y la información invariable en una u otra solución, es decir hechos.
- **Máquina de inferencia:** Esta máquina puede ser aplicada a diferentes dominios, lo que cambia es la base de conocimientos.
- **Interfaz con el usuario:** Constituyen las entradas y salidas del sistema, generalmente se encuentra conformada por mecanismos de preguntas y explicaciones.

Los sistemas de administración de conocimiento pueden ser de tres tipos. En la tabla 10, se representan los mismos:

Tabla 10.

Tipo de sistemas de administración de conocimiento.

Sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial	Sistemas de trabajo del conocimiento	Técnicas inteligentes
Esfuerzo integrados de propósito general a nivel de toda la empresa para recolectar, almacenar, diseminar y usar tanto contenido como conocimiento digital.	Estaciones de trabajo y sistemas especializados que permiten a científicos, ingenieros y otros trabajadores del conocimiento crear y descubrir nuevo conocimiento.	Herramientas para descubrir patrones y aplicar conocimiento a decisiones discretas y dominios del conocimiento. Minería de datos. Redes neurales.
Sistemas de administración de contenido empresarial.	Diseño asistido por computadora (CAD).	Sistemas expertos. Razonamiento en base al caso.
Herramientas de colaboración y sociales.	Virtualización 3D. Realidad Virtual.	Lógica difusa. Algoritmos genéticos.
Sistemas de administración del aprendizaje.		

Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Los sistemas de administración del conocimiento a nivel empresarial ofrecen herramientas para buscar información, almacenar datos estructurados y no estructurados, además de localizar empleados expertos dentro de la empresa. Además, suministran tecnologías de apoyo como por ejemplo portales, herramientas de colaboración.

Los sistemas de trabajo del conocimiento, en cambio constituyen sistemas especializados creados para ingenieros, científicos y otros trabajadores del conocimiento encargados de descubrir y crear nuevo conocimiento para una compañía.

En cuanto a las *técnicas inteligentes*, constituyen herramientas enfocadas diferentes objetivos como por ejemplo descubrimiento de conocimiento en donde se emplean minería de datos y redes neuronales, descubrir soluciones óptimas de problemas en donde se utilizan algoritmos genéticos.

El sistema de administración de contenido empresarial, cuento con un repositorio en donde se almacenan; informes, mejores prácticas, memos, correo electrónico, *wikis*, perfiles de los empleados.

Entre el *software* de administración de contenido empresarial se puede mencionar [EMC \(Documentum\)](#), IBM, Oracle Corporation, [Alfresco](#).

Con esta revisión de aplicaciones de negocio, se ha culminado el primer bimestre. Le invito a que revise y profundice en las temáticas abordadas.

Recursos

- (Buttle & Maklan, 2019).
- (Forbes, 2020).
- (IBM, 2018).
- (Laudon & Laudon, 2016).
- (SAP, 2020).
- (Sage, 2021).



Actividad de aprendizaje recomendada

- Revise casos de éxito de la implementación de un sistema ERP en diferentes empresas para que pueda realizar un análisis comparativo entre ellos. Puede utilizar los siguientes casos de éxito o los que usted seleccione de Internet: [Internacionalización de la empresa utilizando Sage](#), [Reducción de costos de procesamiento de Dropbox](#), [Las finanzas conectadas inteligentemente mejoran los resultados de la educación](#).
- Realice un cuadro comparativo entre los sistemas ERP, SCM, CRM, y KBS puede utilizar los recursos proporcionados en esta guía, además de utilizar bibliografía complementaria a través de una búsqueda en Internet para realizar el mismo.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, hemos finalizado el estudio de la unidad 2, por lo cual se le recomienda realizar la autoevaluación que se indica a continuación con el propósito de comprobar el conocimiento adquirido.



Autoevaluación 3

Lea detenidamente cada una de las preguntas y seleccione la alternativa correcta según corresponda.

- 1. ¿Cuál de las siguientes opciones no corresponde a los beneficios de una aplicación de negocio?**
 - a. Aumento de la productividad.
 - b. Administración descentralizada de la empresa.
 - c. Automatización de los procesos empresariales.

- 2. Los ERP que necesitan de mantenimiento por parte de la empresa son:**
 - a. ERP en la nube.
 - b. ERP on-premise.
 - c. ERP híbrido.

- 3. La aplicación de negocio que apoya en la optimización de la planificación, el almacenamiento de las materias primas y todo el proceso hasta la llegada del producto al consumidor:**
 - a. ERP en la nube.
 - b. SCM.
 - c. CRM.

- 4. El software que tiene como objetivo desarrollar ventajas competitivas a través del mejoramiento de la experiencia que tiene el cliente al hacer negocios con la empresa es:**
 - a. ERP en la nube.
 - b. SCM.
 - c. CRM.

- 5. La aplicación que se utiliza principalmente para apoyar la toma de decisiones humanas, el aprendizaje y otras actividades es:**
- a. ERP.
 - b. CRM.
 - c. KBS.
- 6. El software que se enfoca en reducir costos al hacer que los procesos comerciales sean más eficientes, es:**
- a. ERP.
 - b. CRM.
 - c. KBS.
- 7. El software cuyo objetivo es incrementar las ventas es:**
- a. ERP.
 - b. CRM.
 - c. KBS.
- 8. El software que se debe implementar prioritariamente e inicialmente en una empresa es:**
- a. ERP.
 - b. CRM.
 - c. KBS.
- 9. El software que tiene un periodo de implantación y aprendizaje más sencillo, puede ser una muy buena opción casi para cualquier tipo de empresa.**
- a. ERP.
 - b. CRM.
 - c. KBS.

10. La aplicación que consiste en un repositorio de datos que nos permite disponer de información de nuestros clientes es:

- a. ERP.
- b. CRM.
- c. KBS.

[Ir al solucionario](#)



Semana 7 y 8

Contenidos

Unidades 1, 2 y 3.

Recursos

- Autoevaluación unidades 1, 2 y 3.
- Cuestionario unidades 1, 2 y 3.



Actividad de aprendizaje recomendada

Estas dos últimas semanas del primer bimestre es importante que realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Revise las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como para realizar consultas a su docente tutor e interactuar con sus compañeros.
- Realice el caso de estudio [computación en la nube](#) que se propone para su comprensión.
- Revise los contenidos abordados en el primer bimestre de la asignatura y sus anotaciones, resúmenes, síntesis respecto a los mismos, como preparación a la evaluación del primer bimestre.
- Participe de la actividad suplementaria, en caso de que no pueda realizarlo en el chat académico.
- Revise las autoevaluaciones y cuestionarios de las unidades 1, 2 y 3 para recordar y reforzar los contenidos que allí se abordaron.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Resultado de aprendizaje 3



Segundo bimestre

- Define una representación gráfica y una taxonomía específica para describir la infraestructura de Tecnologías de la Información en una empresa.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

Iniciamos el segundo bimestre con el estudio de la unidad 4. Se revisarán los diferentes servicios de la infraestructura tecnológica presente en las empresas.



Semana 9

Unidad 4. Servicios de Infraestructura de centros de datos, comunicaciones y seguridad

Los diferentes servicios tecnológicos que las empresas ponen a disposición de sus usuarios deben estar accesibles y disponibles de forma permanente, razón por la cual se implementan en servicios de infraestructura tecnológica que por lo general son alojados en centros de datos, que son accesibles a través de la infraestructura de comunicaciones, asegurando su disponibilidad con la infraestructura de seguridad.

En la presente unidad se aborda la infraestructura tecnológica de los centros de datos, comunicaciones y seguridad.

4.1. Centros de datos On-premise, cloud o mixtos

4.1.1. Centro de datos

Conocido también como “centro de procesamiento de datos”, o *datacenter* se define según la norma ANSI/TIA-942 (estándar de infraestructura de telecomunicaciones para centros de datos) como un edificio o parte de un edificio cuya función principal es albergar una sala de cómputo y sus áreas de asistencia (ANSI/TIA-942, 2017).

Un centro de procesamiento de datos se lo puede catalogar como el corazón de las organizaciones, porque en él convergen diferentes tipos de servicios tecnológicos necesarios para el funcionamiento de las mismas, entre los principales servicios se puede citar:

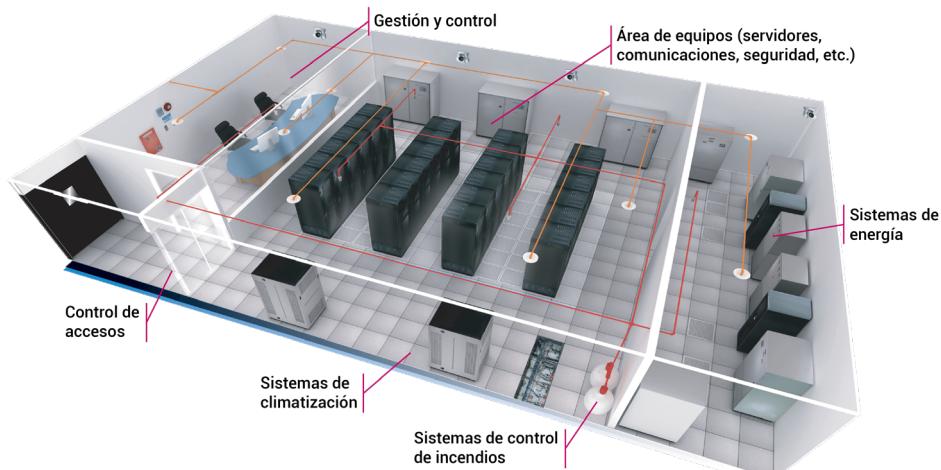
- Servicios de comunicaciones, necesarios para el acceso a Internet, servicios de telefonía, VoIP, plataformas de colaboración, correo electrónico, etc.
- Servicios de seguridad informática, para proteger la información institucional.
- Repositorio de archivos y almacenes de datos.
- Alojamiento de plataformas tecnológicas generalmente conformadas por aplicaciones web, aplicaciones de gestión de relaciones con clientes (CRM), aplicaciones de planificación de recursos empresariales (ERP), *big data*, cálculo de alto rendimiento, escritorios virtuales (VDI), aplicaciones de comunicaciones y colaboración, impresión, etc.
- Respaldos de datos e información.
- Integración con servicios en centros de datos de colocación o nube.

Su infraestructura ha pasado de los tradicionales servidores físicos a entornos virtuales, entornos definidos por *software* y entornos *multicloud*, los mismos que se encuentran interconectados entre sí permitiendo un mayor aprovechamiento de recursos de *hardware*, reducción en el tiempo de aprovisionamiento de servidores e incremento de la disponibilidad de los servicios.

En la figura 18, se presenta una visión general de un centro de datos.

Figura 18.

Centro de datos, vista general.



Nota. Tomado de Firmesa, 2018.

Como se puede observar en la figura 18, un centro de datos contiene áreas definidas para gestión y control, áreas para equipos tales como: servidores, comunicaciones, almacenamiento, equipos de seguridad, etc., áreas para sistemas de energía, sistemas climatización, sistemas de control de incendios, sistemas de control de accesos, entre otros.

4.1.1.1. Servicios básicos de un centro de datos

Según (Cisco, 2020), el diseño de un centro de datos incluye enruteadores, conmutadores, *firewalls*, sistemas de almacenamiento, servidores y controladores de entrega de aplicaciones. Debido a que estos componentes almacenan y administran datos y aplicaciones críticas para el negocio, la seguridad del centro de datos es fundamental en el diseño de un centro de datos, seguridad que tiene que ser lógica y física. Un centro de datos contiene:

- **Infraestructura de red:** Conformado por los diferentes dispositivos de red (*switches*, enruteadores, controladores, redes de comunicaciones, etc.); es la infraestructura que interconecta los servidores, los servicios del centro de datos, el almacenamiento, y la conectividad externa hacia los usuarios finales.

- **Infraestructura de almacenamiento:** Conformada por dispositivos y redes de almacenamiento para almacenar los datos, que son el combustible del centro de datos moderno.
- **Recursos informáticos:** Conformados por los diferentes tipos de servidores que proporcionan el procesamiento, la memoria, el almacenamiento local y la conectividad, que en conjunto soportan y ejecutan las diferentes aplicaciones empresariales que son los motores de los centros de datos.
- **Dispositivos de seguridad:** Que incluyen *firewalls* y sistemas de protección de intrusiones para salvaguardar los datos institucionales.

4.1.1.2. Componentes de los centros de datos

La operatividad de un centro de datos se realiza bajo un ambiente controlado con la finalidad de garantizar una operación 7 / 24 / 365 (7 días de la semana, las 24 horas del día y los 365 días del año), esto permite el acceso de los usuarios a la información de forma ininterrumpida.

Los componentes principales de un centro de datos se muestran en la figura 19.

Figura 19.
Componentes de un centro de datos.



Nota. Tomado de Avancedigital, 2019.

En el siguiente recurso se detallan los componentes del centro de datos indicados en la figura 19.

Componentes de los centros de datos

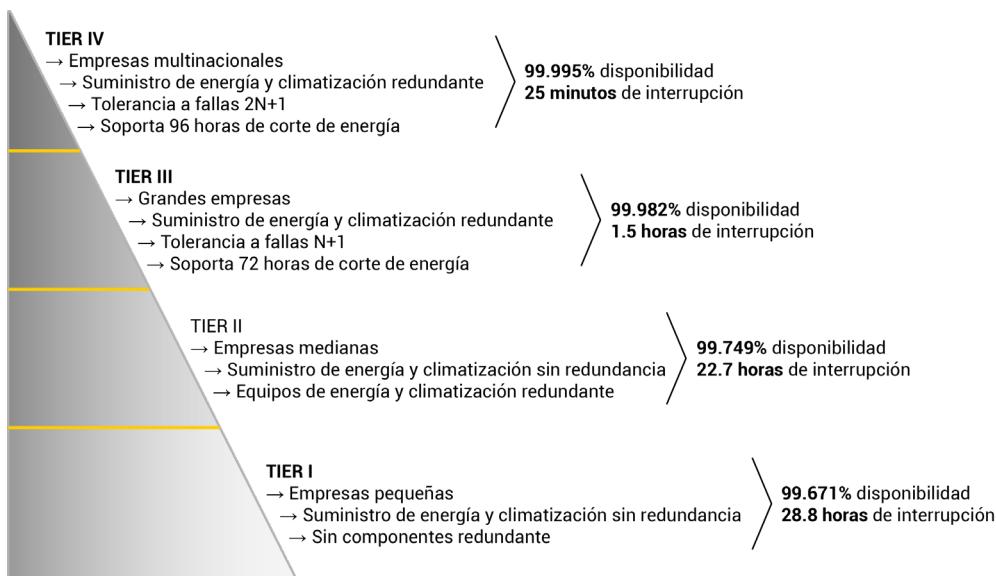
4.1.1.3. Certificaciones de un centro de datos

Ahora que hemos revisado los elementos de un centro de datos, le invito a conocer qué certificaciones tiene un centro de datos para garantizar su disponibilidad.

Según el Institute Uptime (2020), la certificación TIER es una medida comprobada de la capacidad de la infraestructura de su centro de datos para cumplir con el nivel de desempeño que su negocio necesita, se basa en estándares TIER que son un conjunto imparcial de criterios de infraestructura y operativos. Estos estándares son únicos y bien conocidos en la industria por su rigor y exhaustividad, en la figura 20 se indica los niveles de certificación de un centro de datos, y se incluye los estándares principales.

Figura 20.

Niveles de certificación de un centro de datos.



Nota. Tomado de Institute Uptime, 2020.

4.1.2. Tipos de centros de datos

Existen varios tipos de centros de datos y modelos de servicio disponibles en el mercado, según (Cisco, 2020) su clasificación depende de:

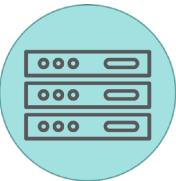
- Si pertenecen a una o varias organizaciones.
- Cómo encajan en la topología de otros centros de datos.

- Qué tecnologías utilizan para la capacidad de cómputo y el almacenamiento.
- Su eficiencia energética.

En la tabla 11 se detallan las características principales de los centros de datos según su tipo.

Tabla 11.

Tipos de centros de datos.

	Centros de datos empresariales u On-premise <ul style="list-style-type: none"> ▪ Son construidos y operados por empresas. ▪ Están orientados para usuarios finales. ▪ Por lo general se encuentran en las instalaciones de las empresas. ▪ Ejemplos. El centro de datos de UTPL, de la Universidad de Cuenca, del ECU 911 de la ciudad de Loja.
	Centros de datos de colocación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una empresa alquila un espacio en un centro de datos de propiedad de otros. ▪ Está ubicado fuera de las instalaciones de la empresa cliente. ▪ El proveedor es responsable de la construcción, energía, climatización, acceso a Internet y redes de comunicaciones. ▪ El cliente es responsable de los servidores, almacenamiento, equipos de seguridad, monitoreo, etc. ▪ Ejemplo: Centros de Datos de Lumen y Telconet en Ecuador.
	Centros de datos de servicios gestionados, hosting <ul style="list-style-type: none"> ▪ Son administrados por un tercero que es el proveedor de servicios administrados. ▪ La empresa o cliente contrata el servicio que por lo general incluye la renta de equipos y servicios de administración. ▪ Ejemplos: En Ecuador los centros de datos de Lumen, Telconet, CEDIA, Etapa, dan estos servicios.
	Centros de datos en la nube <ul style="list-style-type: none"> ▪ Los datos son alojados por un proveedor de servicios en la nube como Amazon Web Services (AWS), Microsoft (Azure) o IBM cloud u otro proveedor. ▪ Se dividen por el tipo de servicio por ejemplo IaaS (Infraestructura como servicio), PaaS (Plataforma como Servicio) y SaaS (Software como Servicio). ▪ En UTPL utilizamos las nubes de los tres proveedores para el sistema de gestión académica, portal web y laboratorios virtuales respectivamente.

Nota. Tomado de (Cisco, 2020).

En la tabla 12, se indica el nivel de responsabilidad de la empresa y el proveedor de servicios sobre los principales servicios de un centro de datos de acuerdo a su tipo.

Tabla 12.

Responsabilidad sobre los servicios de un centro de datos según su tipo.

Centros de datos On-premise	Centros de datos externos		Centros de datos en cloud		
	Colocación	Hosting	IaaS	PaaS	SaaS
Datos	Datos	Datos	Datos	Datos	Datos
Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones	Aplicaciones
Herramientas y gestión	Herramientas y gestión	Herramientas y gestión	Herramientas y gestión	Herramientas y gestión	Herramientas y gestión
Bases de datos	Bases de datos	Bases de datos	Bases de datos	Bases de datos	Bases de datos
Sistemas operativos	Sistemas operativos	Sistemas operativos	Sistemas operativos	Sistemas operativos	Sistemas operativos
Virtualización	Virtualización	Virtualización	Virtualización	Virtualización	Virtualización
Servidores físicos	Servidores físicos	Servidores físicos	Servidores físicos	Servidores físicos	Servidores físicos
Redes y storage	Redes y storage	Redes y storage	Redes y storage	Redes y storage	Redes y storage
Centro de datos	Centro de datos	Centro de datos	Centro de datos	Centro de datos	Centro de datos

	Empresa
	Proveedor de servicios

Nota. Tomado de (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020).

Continuemos con el aprendizaje mediante la revisión de las características de los centros de datos según su tipo.

4.1.2.1. Centro de datos On-premise

Como se puede observar en la tabla 12, todos los servicios están a cargo de la empresa.

Se los conoce con este nombre por cuanto son implementados y gestionados por las empresas, por lo general ocupan un espacio físico en sus instalaciones también se los conoce como un entorno de TI en sitio, en función de su tamaño se destinará un equipo de técnico de personas para su gestión y operación.

Estos centros de datos se adaptan a las necesidades de las empresas, entre sus características principales tenemos:

- La inversión en los componentes y servicios de un centro de datos es realizada por la empresa propietaria del mismo, se realiza una inversión inicial de adquisición de equipos y un gasto operativo anual de soporte y mantenimiento durante el tiempo de vida útil del equipamiento.
- Una vez terminado el tiempo de vida útil de los equipos es necesario realizar procesos de renovación de los mismos con reinversiones en equipamiento y licenciamiento actualizado.
- La empresa tiene el control sobre el equipamiento, servicios y datos alojados en este tipo de centro de datos.
- Los tiempos de implementación son altos, dependen de procesos de compra de infraestructura, tiempos de importación, tiempos de implementación, etc. Sin embargo, considerando infraestructuras virtualizadas o *cloud* internos los tiempos de aprovisionamiento de servidores pueden ser relativamente menores siempre y cuando existan recursos físicos aprovisionados como procesamiento, memoria y almacenamiento.
- Se debe considerar infraestructura robusta para proyectar aprovisionamiento de recursos de cómputo durante el tiempo de vida útil de la misma, esto puede implicar recursos que nunca se los llegue a utilizar.
- La seguridad del centro de datos depende del equipamiento e inversión realizada, un fallo en el sistema de seguridad puede comprometer la información de la organización.
- En función del tamaño del centro de datos, el equipo técnico responsable de su gestión y operación, puede tener asignada más de una responsabilidad.

4.1.2.2. Centros de datos externos

Este tipo de centros de datos son implementados por proveedores externos que por lo general son multinacionales y los ofrecen como servicio a las organizaciones a través de contratos de servicios mensualizados. Se dividen en centros de datos de colocación y centros de datos de servicios gestionados u *hosting*.

- *Centros de datos de colocación:* Este tipo de centro de datos es ofertado por un proveedor y las empresas alquilan un espacio del mismo para instalar sus servicios de infraestructura tecnológica, por lo que la responsabilidad sobre los componentes centro de datos está a cargo de un proveedor, mientras que el resto de servicios desde redes y *storage* hasta datos. Según la tabla 12 está a cargo de la empresa que contrata.

En Ecuador algunas empresas que ofrecen este tipo de servicio son: Lumen, Telconet, Etapa, Telefónica, etc.

- *Centro de datos de servicios gestionados o hosting:* A diferencia de los centros de datos de colocación, según la tabla 12, el proveedor es el responsable de la gestión y operación del centro de datos, de la infraestructura de redes del almacenamiento (*storage*) y de los servidores físicos. Las empresas que contratan servicios en este tipo de centros de datos están a cargo desde las capas superiores, esto es: virtualización, sistemas operativos, bases de datos, herramientas de gestión, aplicaciones y datos.

Algunos proveedores que ofrecen estos servicios en Ecuador son: Lumen, Telconet, Etapa, Telefónica, etc.

4.1.2.3. Centro de datos en nube (*cloud*)

Los centros de datos en nube (*cloud*) al igual que los centros de datos externos de colocación y servicios gestionados, son implementados y gestionados por proveedores y contratados por las empresas (clientes) bajo un modelo de servicio mensualizado, por lo general son centros de datos virtuales y algunos de sus componentes físicos son compartidos con otros clientes, como por ejemplo la ubicación física, de acceso a Internet, la seguridad, etc.

El acceso a estos centros de datos es remoto, en la mayoría de los casos se utiliza accesos tipo VPN (*Virtual Private Network*)

Entre sus características principales tenemos:

- La inversión en componentes y servicios del centro de datos la realizan los proveedores de los servicios de centros de datos en nube, ellos se encargan del equipamiento y de los gastos operativos recurrentes como suscripciones de *software* y mantenimiento del *hardware*.
- El proveedor es el encargado de renovar el equipamiento una vez que ha terminado el tiempo su tiempo de vida útil.
- Dependiendo del tipo de servicio de centro de datos en *cloud* las empresas clientes son responsables de algunos servicios de este tipo de centro de datos.

Según el tipo de servicio se dividen en IaaS, PaaS y SaaS, a continuación, se describe cada uno:

- *IaaS-Infraestructura como servicio*: Es el modelo más simple de servicio en la nube. Según la tabla 12 el proveedor es el responsable del centro de datos, redes, almacenamiento, servidores físicos y la capa de virtualización, mientras que las empresas a través de sus administradores de TI se encargan de los sistemas operativos, bases de datos, herramientas de gestión, aplicaciones y datos.
- *PaaS-Plataforma como servicio*: Es un modelo de servicio en el cual el cliente únicamente administra sus aplicaciones y datos, mientras que el proveedor se encarga administrar y controlar la infraestructura tecnológica.

Por lo general se utiliza para actividades de desarrollo o despliegue de aplicaciones como: servidores web, herramientas de desarrollo, bases de datos, *big data*, entre otros.

- *SaaS-Software como servicio*: Es el modelo más completo de servicios en de centros de datos en la nube, el cliente únicamente administra gestiona y controla sus datos. El acceso a este servicio es a través de aplicaciones con interfaces livianas que se ejecutan en varios dispositivos utilizando navegadores o aplicaciones. El proveedor del

servicio se encarga de la gestión y operación de toda la infraestructura tecnológica, incluyendo: centro de datos, servidores redes de comunicaciones, almacenamiento, servidores físicos, herramientas de gestión, bases de datos y aplicaciones.

Ejemplo de este tipo de servicios podemos mencionar el correo electrónico, software de planificación de recursos, entre otros.

Como puede observar existen varios tipos de servicios de centros de datos que se pueden adaptar a las necesidades de las empresas, es claro que se deberá utilizar el que esté alineado con la estrategia de la organización. Es muy importante resaltar que en función del tipo de servicio, las empresas clientes tendrían limitaciones en el acceso hacia ciertos tipos de datos, por ejemplo: datos de monitoreo de la infraestructura tecnológica para conocer el consumo de recursos de los servidores con el propósito de determinar si el servicio contratado está dimensionado en relación con la necesidad de la organización, así mismo, en el caso de desactivar el servicio se podrían encontrar con restricciones para liberar el servicio y sobre todo obtener los datos de las empresas.

4.1.2.4. Centros de datos mixtos

Como su nombre lo indica, en este tipo de centros de datos realiza una combinación de los centros de datos *On-premise*, externos y de *cloud*, por lo general la definición sobre su utilización está alineada con la visión estratégica de la organización, por ejemplo:

- Servicios como laboratorios que requieren gran cantidad de procesamiento físico tipo *clúster*, pueden ser implementados *On-premise*.
- Servicios web que soportan alta concurrencia de usuarios y requieren altos niveles de disponibilidad de servicio pueden estar implementados en modelos *cloud* y probablemente con crecimiento bajo demanda.
- Servicios financieros cuyo factor principal sea la disponibilidad del servicio en lugar de la demanda de usuarios, y que la empresa no tenga que preocuparse por la implementación y operación de un centro de datos, pueden ser implementados centros de datos externos de colocación o de servicios gestionados.

Para los centros de datos mixtos, es muy importante la infraestructura de comunicaciones, tema que se lo abordará en el siguiente apartado.

Recursos

- (ANSI/TIA-942, 2017).
- (Firmesa, 2018).
- (Cisco, 2020).
- (Institute Uptime, 2020).
- (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020).



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Leer y familiarizarse con el material didáctico de la asignatura.
- El texto guía donde encontrará los contenidos que se abordaran en la asignatura a detalle.
- El plan docente muestra la secuencia de estudio de los contenidos, así como las actividades que complementan el aprendizaje, organizadas por fechas, con su respectiva valoración, rúbricas de evaluación y distribución de las calificaciones por bimestre.
- Revise las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio, así como para realizar consultas a su docente tutor e interactuar con sus compañeros.
- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados con los servicios de centros de datos, comunicaciones y seguridad.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



En esta semana continuamos con el estudio de la unidad 4 y analizaremos la infraestructura de comunicaciones y la infraestructura de seguridad, servicios muy relacionados para la accesibilidad y seguridad de los servicios tecnológicos.

4.2. Infraestructura de comunicaciones

En esta sección abordaremos la infraestructura de comunicaciones tanto a nivel de *hardware* como *software*. Las comunicaciones hoy en día son muy importantes para las operaciones de las empresas, las mismas que de forma permanente deben estar interconectadas con sus clientes, proveedores, empleados y su competencia inclusive, a través de computadoras, correo electrónico, mensajes de texto, Internet, *smartphones*, computadoras móviles, etc. Le invito a revisar detenidamente los siguientes tópicos.

4.2.1. Tendencias de redes y comunicaciones

Según (Laudon & Laudon, 2016) hasta hace unos años las empresas se comunicaban a través de redes telefónicas y redes de computadoras, las primeras manejaban la comunicación por voz, mientras que las segundas se encargaban del tráfico de datos; hoy en día, gracias a la continua desregulación de las telecomunicaciones y a la innovación en las tecnologías de la información, las redes telefónicas y computacionales convergen en una sola red digital que utiliza estándares basados en Internet.

En la actualidad, los proveedores de telecomunicaciones ofrecen servicios de transmisión de datos, acceso a Internet, servicio de telefonía celular y programación de televisión, así como también servicios de voz. Las redes de computadoras se han expandido para incluir servicios de telefonía por internet y video. Todas estas comunicaciones de voz, video y datos se basan cada vez más en la tecnología de Internet.

Las redes de comunicaciones, tanto de voz como de datos, se han vuelto más poderosas (veloces), más portables (pequeñas y móviles) y menos costosas, tal es el caso que la velocidad de conexión en nuestros hogares está en el orden de los 20 Mbps en promedio a precios muy accesibles, sin

embargo, en Ecuador y algunos países de América Latina las velocidades de conexión aún son bajas y a costos relativamente “altos” en comparación a la conectividad en Norte América y Europa.

4.2.2. Redes de computadoras

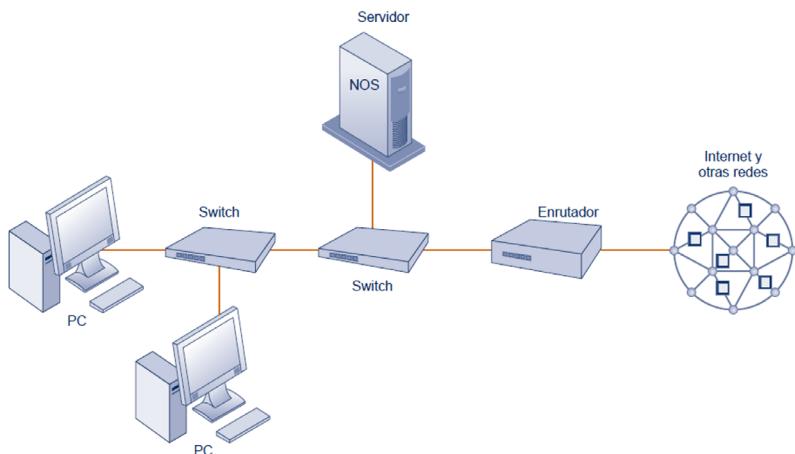
Una red de computadoras consta de dos o más computadoras conectadas entre sí (Laudon & Laudon, 2016), hoy en día las diferentes instituciones, incluso hogares que tienen más de un computador o dispositivo electrónico utilizan las redes para diferentes propósitos, por ejemplo:

- Acceso a Internet, correo electrónico, redes sociales.
- Impresión de documentos.
- Acceso a sistemas informáticos empresariales, a sistemas de entidades educativas, etc.

A continuación, le invito a profundizar su aprendizaje mediante la revisión de los componentes de *hardware*, *software* y transmisión que se utilizan en una red simple.

Los principales componentes de *hardware*, *software* y transmisión que se utilizan en una red simple se muestran en la figura 21 y son: computadora cliente, computadora servidor, interfaces de red, medio de conexión, *software* de sistema operativo de red, concentrador (*hub*) o un comutador (*switch*).

Figura 21.
Componentes de una red sencilla de computadoras.



Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Los principales componentes de la red de la figura 21, se describen a continuación:

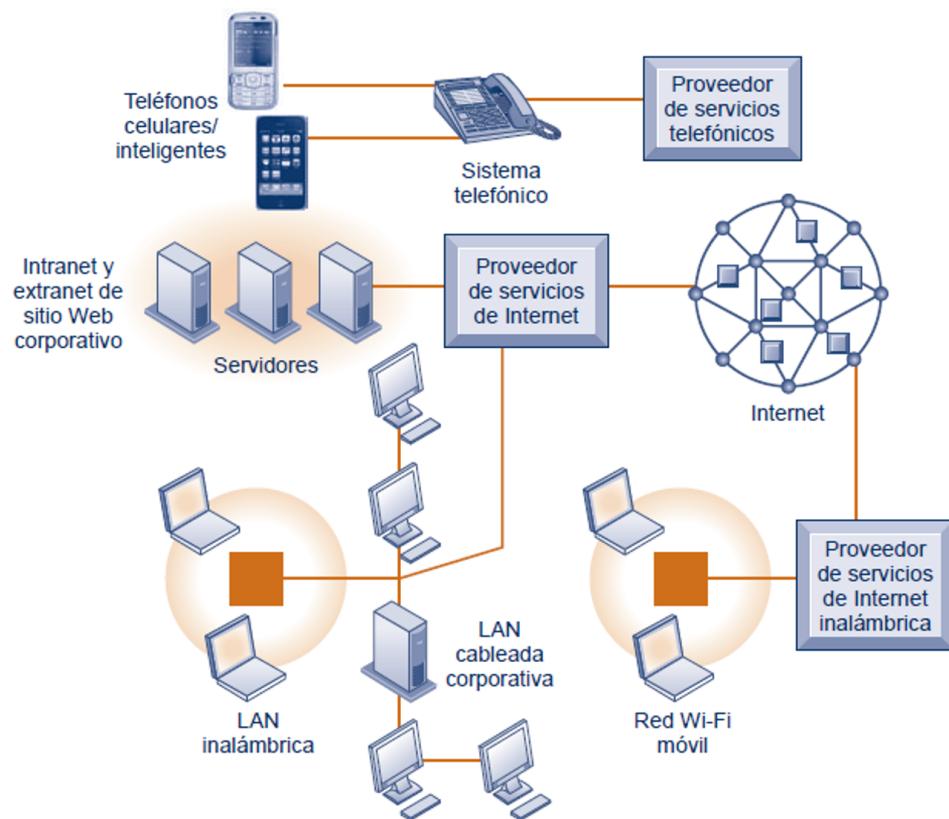
- **Computador**, que puede ser un terminal o servidor, contienen interfaces para conectarse a las redes.
- **Medio de conexión**, para vincular los componentes de una red, se puede utilizar cable telefónico, cable coaxial, cable de cobre, fibra óptica, señales de radiofrecuencia.
- **Sistema operativo de red (NOS-Network Operating System)**, para enrutar y administrar las comunicaciones en la red, gestiona los recursos de una red, puede ser instalado en los servidores.
- **Servidor**, computador en red que realiza importantes tareas como publicar sitios web, almacenar datos, almacenar sistemas operativos de red, algunos ejemplos de estos son: Windows Server, Linux, Novel Open Enterprise Server.
- **Hub**, dispositivos simples que conectan los componentes de una red, envían un paquete de datos a todos los dispositivos conectados.
- **Switch**, al igual que un *hub* interconecta los componentes de la red, pero con un nivel mayor de inteligencia, que puede filtrar y reenviar datos a un destino específico de la red y no a todos los dispositivos como lo hace el *hub*.
- **Enrutador**, dispositivos que permite la comunicación entre redes, por ejemplo, una red doméstica o de una empresa con otra red como Internet, es un procesador de comunicaciones que se utiliza para enrutar paquetes de datos a través de distintas redes y asegurar que los datos lleguen al destino correcto.

Los switches y enrutadores son tipo *appliance* que tienen *software* propietario integrado en su *hardware* para dirigir el movimiento de los datos en la red. Esto puede crear cuellos de botella en la red y hacer más complicado y lento el proceso de configuración de una red. Las redes definidas por **software** (SDN) son una nueva metodología de redes en la cual muchas de estas funciones de control las administra un programa central, el cual se puede ejecutar en servidores básicos económicos que están separados de los dispositivos de red. Esto es especialmente útil en un entorno de computación en la nube con muchas piezas distintas de

hardware, ya que permite a un administrador de redes manejar las cargas de tráfico de una manera flexible y más eficiente.

Ahora, le invito a analizar una red corporativa, para lo cual nos apoyaremos en la figura 22.

Figura 22.
Infraestructura de red corporativa.



Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Como se puede observar en la figura 22, la red corporativa se forma de la interconexión con varias redes pequeñas, redes corporativas y proveedores de servicios, las redes pequeñas pueden ser de sucursales de una empresa. En este tipo de infraestructura se puede considerar varios servidores alta capacidad para soportar y mantener disponible los sitios web corporativos, sistemas informáticos de la empresa, y la gestión centralizada de las redes Intranet o Extranet.

Los terminales de una red corporativa son más diversos, pueden ir desde dispositivos móviles como celulares, tabletas, *laptops*, hasta varios servidores; los medios de conexión pueden ser a través de redes LAN cableadas o redes wifi. Las exigencias de conectividad son cada vez mayores sobre todo en temas de movilidad para que las empresas puedan llegar al universo de sus usuarios, para esta necesidad se utiliza redes tipo Intranet, Extranet o Internet.

Si bien es cierto, en la figura 22 se detalla un proveedor de servicios telefónico como separado de la red corporativa, con la infraestructura tecnológica actual, se puede vincular el servicio de telefonía a la red corporativa, a través de telefonía IP, además la gran variedad de herramientas de video colaboración disponibles que vinculan chat, voz y video están reduciendo cada vez más el uso de la telefonía convencional.

4.2.3. Modelo de referencia del protocolo de control de transmisión / protocolo de Internet (TCP/IP)

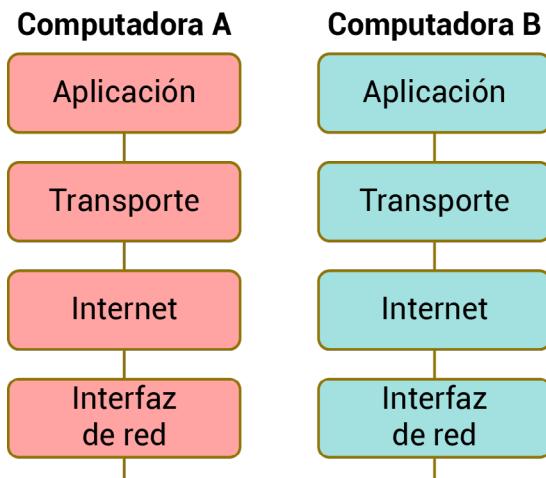
Un protocolo es un conjunto de reglas y procedimientos que gobiernan la transmisión de información entre dos puntos en una red, los distintos componentes en una red se pueden comunicar si utilizan los protocolos.

Actualmente, las redes corporativas utilizan cada vez más un único estándar común a nivel mundial, conocido como Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP). Este protocolo fue desarrollado para apoyar los esfuerzos de la Agencia de investigación de proyectos avanzados del departamento de defensa de Estados Unidos (DARPA) para ayudar a los científicos a transmitir datos entre distintos tipos de computadoras a través de largas distancias.

TCP/IP utiliza una *suite* de protocolos, de los cuales TCP e IP son los principales. TCP se refiere al Protocolo de Control de Transmisión (TCP), el cual se encarga del movimiento de datos entre computadoras, establece una conexión entre las computadoras, da secuencia a la transferencia de paquetes y confirma la recepción de los paquetes enviados. IP se refiere al Protocolo de Internet (IP), el cual es responsable de la entrega de paquetes y comprende los procesos de desensamblar y reensamblar los paquetes durante la transmisión. La figura 26 ilustra el modelo de referencia TCP/IP.

Figura 23.

Modelo de referencia del protocolo TCP/IP.



Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Como se puede observar en la figura 23, las capas del modelo de referencia del protocolo TCP/IP se relacionan entre sí para la trasferencia de información entre dos terminales a través de una red. A continuación, en la tabla 13 se describe cada una de las capas.

Tabla 13.

Descripción de las capas modelo de referencia del protocolo TCP/IP.

Aplicación	Permite a las aplicaciones acceder a las otras capas. Define protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos.
Transporte	Proveer a la capa de aplicación los servicios de comunicación y de paquetes. Ejemplos de protocolos en esta capa son: TCP, UDP, SCTP.
Internet	Direcciona, enruta y empaqueta los paquetes de datos conocidos como datagramas IP. Protocolos de esta capa son: IPV4, IPV6, ARP, ICMP.
Interfaz de red	Responsable de colocar paquetes en el medio de la red y recibirlas del medio de la red. Ejemplo de protocolos: IEEE 802.2.

Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

4.2.4. Tipos de redes de computadoras

Existen varios tipos de redes y formas de clasificarlas, los mismos que se detalla en la tabla 14, en función de su alcance geográfico.

Tabla 14.

Tipos de redes.

TIPO	ÁREA
Red de área local (LAN)	Hasta 500 metros (media milla); una oficina o el piso de un edificio.
Red de área de campus (CAN)	Hasta 1,000 metros (una milla); un campus universitario o un edificio corporativo.
Red de área metropolitana (MAN)	Una ciudad o área metropolitana.
Red de área amplia (WAN)	Un área transcontinental o global.

Nota. Tomado de (Laudon & Laudon, 2016).

Le invito a analizar cada una de las redes descritas en la tabla 14.

- **Redes de área local (LAN):** Diseñada para conectar computadoras personales y otros dispositivos digitales en un radio de 500 metros, por lo general interconectan dispositivos en una oficina pequeña o en un edificio, son las más comunes que podemos encontrar, inclusive en nuestros hogares. Ethernet es el estándar dominante de LAN a nivel de red física, el mismo que especifica el medio físico para transportar señales entre computadoras.
- **Redes de área de campus (CAN):** Las encontramos en áreas de hasta 1000 metros y sirven para interconectar varios edificios o un edificio en particular, por lo general las encontramos en un campus universitario o grandes edificios corporativos.
- **Redes de área metropolitana (MAN):** Abarca un área metropolitana, por lo general una ciudad y sus principales ubicaciones, su alcance geográfico está entre la LAN y la WAN, por ejemplo, la red de la UTPL y sus oficinas en la ciudad de Loja.

- **Redes de área amplia (WAN):** Abarcan distancias geográficas amplias, regiones completas, Estados, continentes o todo el globo terráqueo. La WAN más universal y poderosa es Internet. Las computadoras se conectan a una WAN por medio de redes públicas, como el sistema telefónico o los sistemas de cable privados, o por medio de líneas o satélites que se rentan. Por ejemplo, la red de UTPL para interconectar las diferentes sedes a nivel del Ecuador.

4.2.5. Medios de transmisión y velocidad de transmisión

Las redes usan distintos tipos de medios físicos de transmisión, entre ellos cable trenzado, cable coaxial, cable de fibra óptica y medios para la transmisión inalámbrica, cada uno con sus ventajas y limitaciones. Dependiendo de la configuración de *software* y *hardware*, es posible obtener un amplio rango de velocidades para cualquier medio utilizado. En la tabla 15 se comparan este tipo de medios.

Tabla 15.

Medios físicos de transmisión.

MÉTODO DE TRANSMISIÓN	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD
Cable de par trenzado (CAT 5)	Hebras de cable de cobre trenzadas en pares para comunicaciones de voz y datos. CAT 5 es el cable más común de LAN de 10 Mbps. El tendido máximo recomendado es de 100 metros.	10 a 100 Mbps o más
Cable coaxial	Cable con aislamiento grueso, capaz de transmisión de datos de alta velocidad y menos sujeto a la interferencia que el cable trenzado. Actualmente se usa para televisión por cable y redes con tendidos más largos (más de 100 metros).	Hasta 1 Gbps
Cable de fibra óptica	Hebras de fibra óptica transparente, que transmiten datos como pulsos de luz generada por láseres. Es útil para la transmisión de alta velocidad de grandes cantidad de datos. Es más costoso que otros medios físicos de transmisión y más difícil de instalar; a menudo se usa para la red troncal.	15 Mbps a 6 Tbps o más
Medio de transmisión inalámbrica	Se basa en señales de radio de varias frecuencias e incluye sistemas de microondas tanto terrestres como satelitales; además de redes de celulares. Se usa para la comunicación inalámbrica de larga distancia y acceso a Internet.	Hasta 600 Mbps o más.

Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Como se puede observar en la tabla 15, el medio de transmisión más bajo es el *cable par trenzado*, tiene una limitante de 100 metros y considerando la categoría 6A puede llegar a obtener una velocidad de 1 Gbps, es el medio más común que encontramos de una red.

Cable coaxial, mayormente utilizado para servicios de televisión, sin embargo, algunos proveedores lo utilizan también para suministrar Internet tipo *home*.

El *cable de fibra óptica*, es el medio más confiable y con muy buena velocidad de transmisión que tenemos en la actualidad, por lo general se utiliza para interconectar las redes LAN con redes CAN, MAN o WAN.

Finalmente, *el medio de transmisión inalámbrica*, que utiliza señales de radio de varias frecuencias utilizado para servicios de wifi o servicios de Internet a cargo de las operadoras de telefonía celular, es un medio susceptible de interferencias que se pueden mejorar con la adopción del wifi 6.

4.2.6. Internet

Es el sistema de comunicación público más extenso del mundo, vincula millones de redes individuales en todo el mundo.

La mayoría de los hogares y pequeñas empresas se conectan a Internet mediante una suscripción a un proveedor de servicios de Internet. Un proveedor de servicios de Internet (ISP) es una organización comercial con una conexión permanente a Internet que vende conexiones temporales a suscriptores minoristas.

Los medios de conexión para este servicio son a través de fibra óptica, cable telefónico o cable coaxial.

En áreas donde los servicios de conexión por cable no están disponibles, se puede acceder a Internet vía satélite, aunque algunas conexiones de Internet por satélite tienen velocidades de envío más lentas que en otros servicios de banda ancha.

4.3. Infraestructura de seguridad

Las empresas cuentan con varias tecnologías para proteger sus recursos de información, así como también con varias herramientas para administrar las identidades de los usuarios para evitar el acceso no autorizado a los sistemas y datos, y de esta forma asegurar la disponibilidad del sistema y asegurar la calidad de información.

La seguridad no solo tiene que ser digital, sino también física de ahí que se complementa con mecanismos y procedimientos de acceso controlado hacia secciones sensibles de las empresas donde se almacena la información.

Los componentes de la infraestructura de seguridad los discutimos en los siguientes temas que le invito a revisar.

4.3.1. Administración de la Identidad y autenticación

Para el acceso a sistemas de información de las empresas, es necesario que el usuario tenga autorización y esté autenticado. La autenticación se refiere a la habilidad de saber que una persona es quien dice ser. La forma más común de establecer la autenticación es mediante el uso de contraseñas que solo conocen los usuarios autorizados.

La típica autenticación de usuario y contraseña puede no ser suficiente para resguardar la información de una empresa, por cuando algunos usuarios suelen compartir las contraseñas, no las cambian de forma frecuente, o utilizan contraseñas débiles, lo que las hace vulnerables. Existen tecnologías que tienden a minimizar las vulnerabilidades de autenticación como los *tokens*, tarjetas inteligentes y autenticación biométrica. A continuación, describimos cada uno de ellos.

- *Token*: Dispositivo físico diseñado para demostrar la identidad de un solo usuario, muestran códigos de contraseñas que cambian con frecuencia.
- *Tarjeta inteligente*: Dispositivo similar a una tarjeta de crédito que contiene un chip con información de autorización de acceso y otro tipo de datos, requiere de un dispositivo lector que interprete los datos y permita o niegue el acceso.

- **Autenticación biométrica:** Utiliza sistemas que leen e interpretan rasgos humanos individuales como las huellas digitales, el iris de los ojos y voces, estos rasgos, leídos a través de los dispositivos son comparados con datos almacenados y otorgan o niegan el acceso en función del resultado de la comparación de información. Este tipo de autenticación la encontramos en sistemas de registro de personal, en *smartphones*, etc.
- **Autenticación de dos factores:** Surge en respuesta a incidentes de *hackers* que han podido acceder a contraseñas tradicionales, esta autenticación incrementa la seguridad al validar usuarios con un proceso de varias etapas, por ejemplo, el acceso a sitios de entidades bancarias, por lo general se realiza a través de una contraseña y un *token* temporal, o también con contraseña y un sistema de autenticación biométrica.

4.3.2. Firewalls, sistemas de detección de intrusos y antivirus

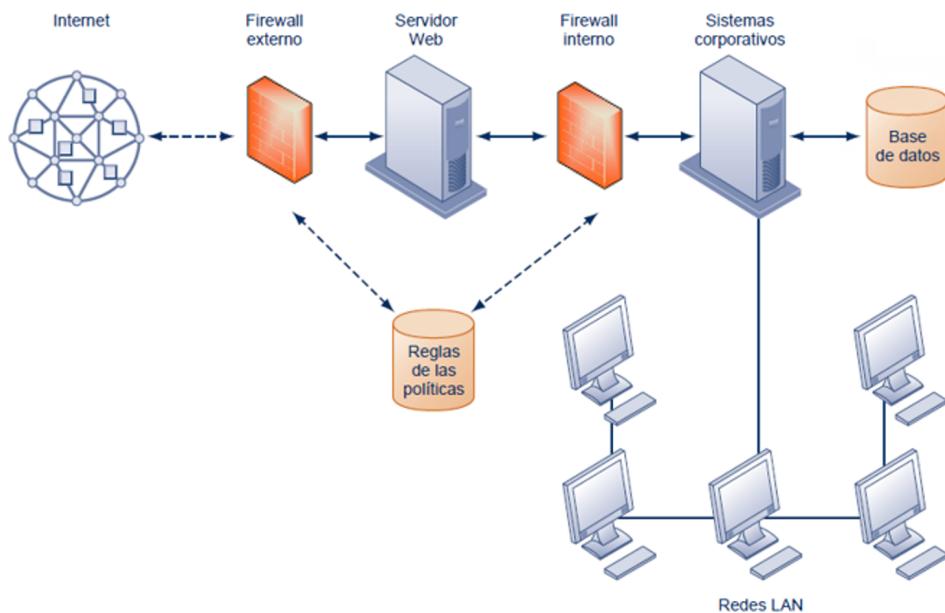
Las amenazas de los intrusos y el *malware* deben ser neutralizadas con los *firewalls*, sistemas de detección de intrusos y antivirus, de lo contrario sería muy peligroso conectarse a Internet.

Estos sistemas se han vuelto cada vez más esenciales en las empresas, Le invito a revisar cada uno de ellos.

4.3.2.1. Firewalls

Un *firewall* es una combinación de *hardware* y *software* que controla el flujo de tráfico de red entrante y saliente en una empresa, evitan que usuarios sin autorización accedan a redes privadas. En la figura 24 se muestra una infraestructura tecnológica con *firewall* corporativo.

Figura 24.
Firewall corporativo.



Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Como se observa en la figura 24, el *firewall* se coloca entre las redes internas privadas y las redes externas que no son de confianza como Internet, también pueden ser utilizados para proteger parte de una red de la empresa.

El *firewall* actúa como un portero que examina las credenciales de cada usuario antes de otorgar el acceso a una red. Identifica nombres, direcciones IP, aplicaciones y otras características del tráfico entrante. Verifica esta información y la compara con las reglas de acceso que el administrador de red tiene programadas en el sistema. El *firewall* evita la comunicación sin autorización que entra a la red y sale de ella.

En organizaciones grandes es común que el *firewall* resida en una computadora designada (*appliance*) de forma especial y separada del resto de la red, de modo que ninguna solicitud entrante acceda de manera directa a los recursos de la red privada. Existen varias tecnologías de filtrado de *firewall*, como: el filtrado de paquete estático, la inspección con estado, la traducción de direcciones de red (NAT) y el filtrado de proxy de aplicación, que se utilizan con frecuencia en combinación para proporcionar protección de *firewall*.

- *Filtrado de paquetes*: Examina ciertos campos en los encabezados de los paquetes de datos que van y vienen entre la red de confianza e Internet, se examinan paquetes individuales aislados, esta tecnología de filtrado puede pasar por alto muchos tipos de ataques.
- *La inspección con estado*: Proporciona una seguridad adicional al determinar si los paquetes forman parte de un diálogo continuo entre el emisor y el receptor, establece tablas de estado para rastrear la información a través de varios paquetes, los mismos que se aceptan o rechazan en función de que si forman o no parte de la conversación aprobada.
- *Traducción de direcciones de red (NAT)*: Oculta las direcciones IP de la(s) computadora(s) *host* interna(s) de la organización para evitar que los programas husmeadores, que están fuera del *firewall*, las puedan descubrir y utilicen esa información para penetrar en los sistemas internos.
- *Filtrado de proxy de aplicación*: Examina el contenido de los paquetes relacionado con aplicaciones. Un servidor *proxy* detiene los paquetes de datos que se originan fuera de la organización, los inspecciona y pasa un *proxy* al otro lado del *firewall*. Si un usuario que esté fuera de la compañía desea comunicarse con un usuario dentro de la organización, el usuario externo primero “habla” con la aplicación *proxy* y esta se comunica con la computadora interna de la empresa. De igual forma, un usuario de computadora dentro de la organización tiene que pasar por un *proxy* para hablar con las computadoras en el exterior.

Para crear un buen *firewall*, un administrador debe mantener reglas internas detalladas que identifiquen a las personas, aplicaciones o direcciones que se permiten o rechazan. Los *firewalls* pueden impedir, pero no prevenir por completo, que usuarios externos penetren la red, por lo cual se deben tener en cuenta como un elemento en un plan de seguridad total.

4.3.2.2. Sistemas de detección de intrusos

Complementando el *firewall*, en la actualidad, los proveedores de seguridad comercial proveen herramientas de detección de intrusos y servicios para proteger contra el tráfico de red sospechoso y los intentos de acceder a los archivos y las bases de datos. Estos sistemas contienen herramientas

de monitoreo de tiempo completo que se colocan en los puntos más vulnerables, o “puntos activos” de las redes corporativas, para detectar y evadir continuamente a los intrusos. El sistema genera una alarma si encuentra un evento sospechoso o anormal. El *software* de exploración busca patrones que indiquen métodos conocidos de ataques por computadora, como malas contraseñas, verifica que no se hayan eliminado o modificado archivos importantes, y envía advertencias de vandalismo o errores de administración de sistemas.

El *software* de monitoreo examina los eventos a medida que ocurren para descubrir ataques de seguridad en progreso. La herramienta de detección de intrusos también se puede personalizar para desconectar una parte muy delicada de una red en caso de que reciba tráfico no autorizado.

4.3.2.3. Software antivirus y antispyware

Los planes de tecnología defensivos tanto para individuos como para empresas deben contar con protección antivirus para cada computadora. El *software* antivirus previene, detecta y elimina *malware*, incluyendo virus y gusanos de computadora, caballos de Troya, *spyware* y *adware*. Sin embargo, la mayoría del *software* antivirus es efectivo solo contra *malware* que ya se conocía a la hora de escribir el *software*. Para que siga siendo efectivo hay que actualizar continuamente el *software* antivirus, e incluso así no siempre es efectivo.

4.3.3. Sistemas de administración unificada de amenazas (UTM)

Es la combinación de varias herramientas de seguridad en un solo paquete, que ofrece *firewalls*, redes privadas virtuales, sistemas de detección de intrusos y *software* de filtrado de contenido web con *antispam*. En un principio estaban dirigidos a las empresas pequeñas y medianas, hoy en día, hay productos UTM disponibles para redes de todos tamaños.

Los principales distribuidores de UTM son Blue Coat, Fortinet y Check Point, los distribuidores de redes como Cisco Systems y Juniper Networks proporcionan algunas capacidades de UTM en sus productos.

4.3.4. Seguridad en las redes inalámbricas

El estándar de seguridad inicial desarrollado para wifi, conocido como privacidad equivalente a cableado (WEP), no es muy efectivo debido a que es relativamente fácil descifrar sus claves. A pesar de sus fallas, WEP

ofrece algún margen de seguridad si los usuarios de wifi recuerdan activarla. Las empresas pueden mejorar la seguridad wifi si utilizan WEP junto con la tecnología de redes privadas virtuales (VPN) para acceder a los datos corporativos internos.

La especificación 802.11i (también conocida como acceso wifi protegido 2 o WPA2), sustituye a WEP con estándares de seguridad más sólidos. En vez de las claves de cifrado estáticas que se utilizan en WEP, el nuevo estándar usa claves mucho más extensas que cambian de manera continua, lo cual dificulta aún más que alguien pueda descifrarlas. Además, emplea un sistema de autenticación cifrado con un servidor de autenticación central para asegurar que solo usuarios autorizados accedan a la red.

Hemos terminado los contenidos de la novena semana.

Recursos

- (Laudon & Laudon, 2016).
- Texto Guía.
- Autoevaluación unidad 4.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados la infraestructura de tecnología de centros de datos, comunicaciones y seguridad
- Realizar la autoevaluación de la unidad 4.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, hemos finalizado el estudio de la unidad 4, por lo cual se le recomienda realizar la autoevaluación que se indica a continuación con el propósito de comprobar el conocimiento adquirido.



Autoevaluación 4

Lea detenidamente cada una de las preguntas y seleccione la alternativa correcta según corresponda.

- 1. Entre los principales servicios tecnológicos que convergen en un centro de procesamiento de datos tenemos:**
 - a. Servicios de comunicaciones, de seguridad informática, de almacenamiento de datos y servicios de respaldos de información.
 - b. Servicios de comunicaciones, sistema de suministro eléctrico, de seguridad informática y servicios de respaldos de información.
 - c. Servicios de comunicaciones, sistema de suministro eléctrico, de seguridad informática y sistemas de respaldo de energía UPS.
- 2. En un centro de datos, los sistemas de respaldo de energía UPS permiten:**
 - a. Mantener operativos los equipos instalados en el centro de datos durante interrupciones prolongadas de energía.
 - b. Interrumpir el suministro de energía durante las variaciones de voltaje para proteger los equipos.
 - c. Mantener operativos los equipos instalados en el centro de datos durante interrupciones cortas de energía.
- 3. Los racks o bastidores de un centro de datos:**
 - a. Sirven para alojar servidores o equipos de red que se almacenan en la bodega de infraestructura de tecnología.
 - b. Sirven para alojar tableros de distribución de energía de los centros de datos.
 - c. Sirven para alojar servidores o equipos de red que se instalan en el centro de datos.

- 4. La UTPL compra un servidor físico para un servicio de aplicaciones web, para su instalación y funcionamiento contrata un espacio a un proveedor de centros de datos, este es un ejemplo de:**
- a. Centro de datos on-premise.
 - b. Centro de datos de colocación.
 - c. Centro de datos de servicios gestionados – Hosting.
- 5. Una infraestructura tecnológica de comunicaciones en una empresa u hogar está conformada por:**
- a. Redes de datos, terminales, dispositivos de red y servicios de acceso a Internet.
 - b. Redes de comunicaciones, cableado de red y servicios de acceso a Internet contratados a un proveedor.
 - c. Redes de sensores para monitoreo de la infraestructura de comunicaciones.
- 6. El modelo de referencia del protocolo TCP/IP se compone de las siguientes capas:**
- a. Aplicación, transporte, Internet e Interfaz de red.
 - b. Aplicación, transporte e Internet.
 - c. Aplicación, sesión, transporte, Internet, enlace de datos y física.
- 7. La UTPL cuenta con 84 sedes a nivel nacional las mismas que deben estar interconectadas entre sí y al campus principal en la ciudad de Loja, este es un ejemplo de:**
- a. Redes de área amplia – WAN.
 - b. Redes de área local – LAN.
 - c. Redes de área metropolitana – MAN.
- 8. En la infraestructura de seguridad, la autenticación biométrica:**
- a. Utiliza un dispositivo similar a una tarjeta de crédito.
 - b. Utiliza dispositivos en donde los usuarios digitán códigos de acceso.
 - c. Utiliza dispositivos y sistemas para leer e interpretar rasgos humanos individuales.

- 9. Una infraestructura de seguridad de una empresa en particular está conformada por:**
- a. Control de acceso, antivirus, firewall, sistemas de detección de intrusos.
 - b. Antivirus, firewall, sistemas de detección de intrusos.
 - c. Control de acceso, firewall, sistemas de detección de intrusos.
- 10. Un sistema de detección de intrusos es complementario al firewall y permite:**
- a. El acceso de intrusos a las bases de datos e información de la empresa.
 - b. Detectar y evadir continuamente intentos de acceso de intrusos.
 - c. Controlar los virus de los equipos de usuario de una empresa.

[Ir al solucionario](#)

Resultados de aprendizaje 3

- Define una representación gráfica y una taxonomía específica para describir la infraestructura de Tecnologías de la Información en una empresa.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

En la unidad 5, se revisan los servicios de infraestructura de bases de datos, aplicaciones y servicios de monitoreo, los mismos que soportan y aseguran el funcionamiento las aplicaciones de las empresas.



Semana 11

Unidad 5. Servicios de Infraestructura de bases de datos, aplicaciones y monitoreo

Además de la infraestructura del centro de datos, infraestructura de comunicaciones y seguridad, las aplicaciones tecnológicas requieren de infraestructura para bases de datos y aplicaciones. Para asegurar su operación es necesario implementar servicios de infraestructura de monitoreo.

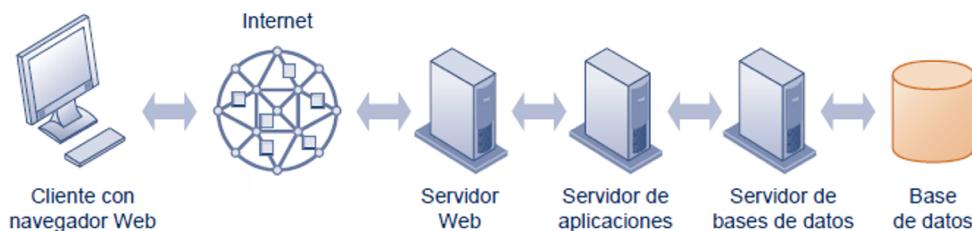
En la presente unidad abordamos la infraestructura para bases de datos, aplicaciones y monitoreo de tecnología.

5.1. Infraestructura para base de datos

Continuando con el desarrollo de los servicios de infraestructura tecnológica, nos corresponde revisar la infraestructura para bases de datos.

Figura 25.

Infraestructura de servidores y base de datos.



Nota. Tomado de Laudon & Laudon, 2016.

Como se puede observar en la figura 25, las bases de datos forman parte de la infraestructura tecnológica en las empresas, a continuación, detallaremos los elementos principales que las componen.

5.1.1. Infraestructura de datos

Definir la infraestructura de *hardware* que soporte arquitectura de información de las empresas es una tarea fundamental en la que se debe considerar la estrategia de la organización y por ende la participación de los administradores de bases de datos, administradores de aplicaciones y especialistas de infraestructura tecnológica.

Entre los elementos que se analizan para definir los requerimientos de la infraestructura de base de datos tenemos:

- *Software de base de datos:* Debido a que tienen requisitos de *hardware* a considerar, tales como recursos mínimos de procesamiento, memoria y almacenamiento.
- *Tipo de base de datos:* Que pueden ser bases de datos dinámicas, estáticas, jerárquicas, en red o relacionales.
- *Requerimientos de almacenamiento:* Que debe incluir una proyección de crecimiento de la información.
- *Proyección de expansión y aplicaciones futuras:* Es necesario preparar la infraestructura para soportar nuevas aplicaciones en el futuro.
- *Cantidad de bases de datos o instancias:* Necesario para el dimensionamiento de los recursos físicos de los servidores.

- *Nivel de disponibilidad de la base de datos:* En función de la importancia o criticidad de la información se pueden considerar servidores independientes o redundantes.
- *Ubicación de la base de datos:* Las bases de datos pueden ser implementadas en entornos *On-premise*, en centros de datos externos o en servicios de base de datos en la nube.

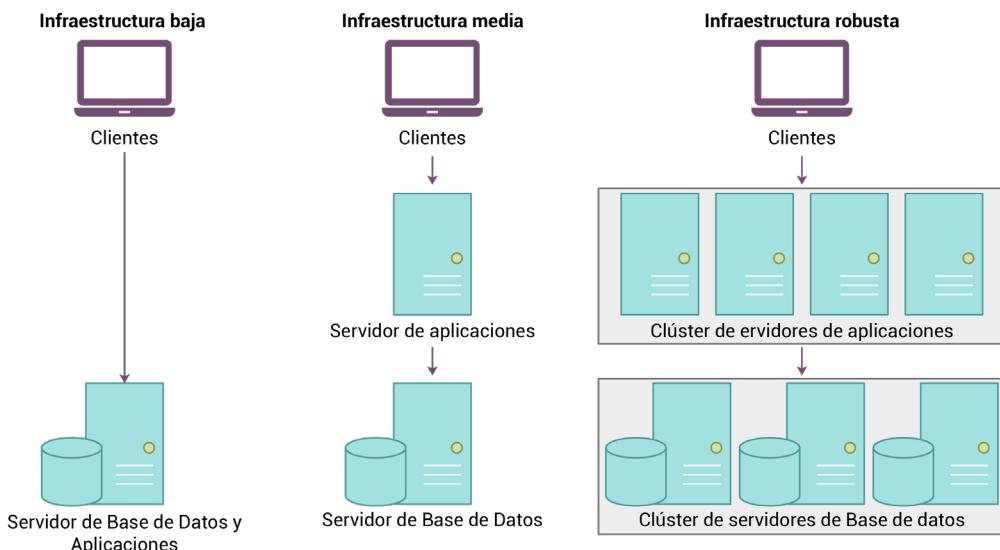
Una vez identificados los requerimientos de la infraestructura de bases de datos se debe analizar:

- *Disco:* para bases de datos de alta transaccionalidad se debe considerar discos con alto número de RPM (revoluciones por minuto) o en su defecto sustituir los discos mecánicos por discos de estado sólido, para bases de datos estáticas o de repositorios de información, se suele considerar discos más grandes sacrificando su *performance*. Los discos deben ser configurados en redundancia (RAID) por lo general un *raid 10* con la finalidad de obtener mejor velocidad y tolerancia a fallas.
- *Memoria RAM:* Buscando aprovecharla al máximo, debe ser dimensionada en función de los requerimientos del servidor de base de datos, puede ir desde los GB hasta los TB.
- *Interfaces de red:* Para la interconexión con los usuarios, servidores de aplicaciones o clúster de bases de datos, es recomendable considerar interfaces de alta velocidad.
- *Procesador:* Importante por cuanto algunos *software* de bases de datos son licenciados por procesadores físicos, lógicos o factor de procesamiento, los procesadores pueden ser Intel, Power, Sparc, etc.

Una vez definidas los requerimientos, la infraestructura de base de datos la podemos clasificar en baja (*low*), mediana (*middle*) o robusta (*large*), como se muestra en la figura 26.

Figura 26.

Tipos de infraestructuras tecnológicas para bases de datos.



Según se observa en la figura 26, la infraestructura baja de base de datos está conformada por un solo servidor que contiene la base de datos y las aplicaciones, por lo general son utilizadas para ambientes de desarrollo o bases de datos de baja concurrencia de usuarios, son simples de configurar, su gestión no requiere mayor esfuerzo ni recursos económicos.

En la infraestructura clasificada como media se requieren al menos dos servidores, uno para la base de datos y otro para aplicaciones, son recomendados para ambientes de producción con una demanda importante de usuarios concurrentes, la configuración y gestión requiere de esfuerzo mayor que la infraestructura baja.

Finalmente, la infraestructura robusta, está destinada para alta concurrencia de usuarios y servicios que deben mantenerse disponibles de forma permanente, su configuración es más compleja, demanda de varios servidores que deben ser configurados en ambientes clusterizados y redundantes, la inversión en *hardware* y licenciamiento aumenta y por ende el esfuerzo en gestión operativa de la infraestructura.

5.1.2. Servidores de bases de datos

Un servidor de base de datos es una computadora en un entorno cliente/servidor, que es responsable de ejecutar un DBMS para procesar instrucciones SQL y realizar tareas de administración de bases de datos, de modo que parezca que están en una ubicación (Laudon & Laudon, 2016).

Los servidores de bases de datos se componen de *hardware* y *software* especializado que permiten la organización de la información mediante archivos, tablas, índices y registros.

A nivel de *hardware*, un servidor de base de datos, es un equipo informático especializado que puede ser físico o virtual y son utilizados para “servir” información a usuarios locales o remotos a través de aplicaciones web o cliente-servidor, los usuarios realizan consultas de datos, inserciones o modificaciones en las bases de datos.

5.1.3. Software de base de datos

Existe una gran oferta de fabricantes de *software* de bases de datos, se deberá elegir el idóneo en función del tipo de servicio a exponer, algunos ejemplos son:

- MySQL Server, recomendado para desarrollo de sitios web, algunas versiones pueden ser libre licenciado bajo GNU/GPL.
- PostgreSQL, *software* de base de datos relacional y orientado a objetos, su licenciamiento es tipo *open source*, permite manejar grandes volúmenes de información.
- Microsoft SQL Server, es el *software* de base de datos de Microsoft, es muy común su implementación sobre sistemas operativos Windows, su licenciamiento es privativo, lo que significa que se debe adquirir licencias para su funcionamiento.
- Mongo DB, según (MongoDB, 2020) es una base de datos distribuida basada en documentos y de uso general, desarrollada para aplicaciones modernas y para el *cloud*, es muy utilizada por desarrolladores para impulsar productos y servicios innovadores.

- *Oracle database*, es una base de datos privativa que ofrece rendimiento, escalabilidad, fiabilidad y seguridad, es una de las bases de datos líderes en el mercado tanto para ambientes *On-premise* como ambientes en la nube.

Cerramos este apartado resaltando la importancia de un dimensionamiento acorde a las necesidades de procesamiento de datos de la empresa, de tal forma que se pueda definir e implementar una infraestructura de base de datos robusta y que permita apalancar la estrategia de las organizaciones.

5.2. Infraestructura para aplicaciones

En este apartado analizaremos los servidores de aplicaciones de la figura 26.

5.2.1. Servidores de aplicaciones

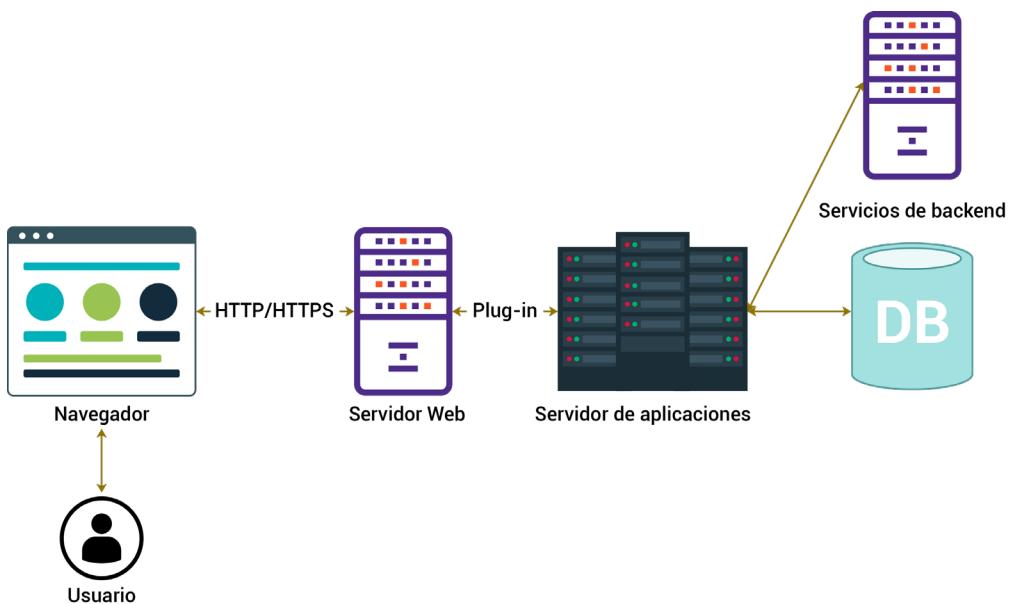
Un servidor de aplicaciones es una plataforma que ejecuta aplicaciones de usuario. El servidor de aplicaciones colabora con servidores web para devolver una respuesta dinámica y personalizada a una solicitud de un usuario (IBM, 2021).

Otra definición del servidor de aplicaciones tomada de (Laudon & Laudon, 2016) manifiesta que es un “*software* que maneja todas las operaciones de las aplicaciones entre computadoras basadas en navegador y las aplicaciones o bases de datos de negocios de procesamiento en segundo plano (*back-end*) de una empresa”.

El servidor de aplicaciones puede alojarse en el mismo servidor que el servidor web o en su propia computadora dedicada, en la figura 27 se muestran los elementos de un servidor dedicado.

Figura 27.

Servidor de aplicaciones.



Nota. Tomado de Kumar, 2018.

Como se puede observar en la figura 27, los servidores de aplicaciones se ubican de forma física o lógica entre los servidores de bases de datos u los servidores web, según (Ingalls, 2021) los servidores de aplicaciones y el *middleware* son los sistemas operativos que soportan el desarrollo y la entrega de una aplicación, ya sea una aplicación de escritorio, móvil o web.

Con el siguiente ejemplo tomado de (IBM, 2021) analizaremos el funcionamiento de un servidor de aplicaciones cuando un usuario visita un sitio web de una empresa.

1. Usuario solicita acceso a los datos en una base de datos.
2. La solicitud de usuario fluye al servidor web.
3. El servidor web determina que la solicitud implica una aplicación que contiene recursos no manejados directamente por el servidor web y reenvía la solicitud a uno de sus servidores de aplicaciones en los que se ejecuta la aplicación.
4. A continuación, la aplicación invocada procesa la solicitud del usuario.

5. La aplicación produce una página web dinámica que contiene los resultados de la consulta de usuario.
6. El servidor de aplicaciones colabora con el servidor web para devolver los resultados al usuario en el navegador web.

Como conclusión del ejemplo anterior, podemos observar que el servidor de aplicaciones realiza el trabajo más fuerte de procesamiento y almacenamiento de las peticiones de los usuarios.

Terminología de los servidores de aplicaciones

En la tabla 16 se describe los términos utilizados en los servidores de aplicaciones.

Tabla 16.

Terminología del servidor de aplicaciones.

Término	Descripción
Servidor web	Almacena, procesa y entrega E/S de datos para páginas web.
Cliente web	<i>Endpoint</i> que intenta acceder a recursos web o de aplicaciones.
HTTPS	Protocolo de comunicación entre el servidor web y los clientes web.
Servlet / JSON	Idioma para el intercambio de datos entre servidores web y de aplicaciones.
Lógica de negocios	Reglas para el almacenamiento de datos y la transferencia de recursos de la aplicación.
Aplicación	Un programa de <i>software</i> o un sitio web que trabaja en conjunto con una base de datos.

Nota. Tomado de Ingalls, 2021.

Estos términos son utilizados a menudo por personal de tecnología para referirse a los servidores de aplicaciones.

5.2.2. Servidores de aplicaciones y servidores web

Es importante diferenciar los roles y funciones de los servidores de aplicaciones y servidores web, en la tabla 17 se describe las principales funciones de cada uno.

Tabla 17.*Servidores de aplicaciones y servidores web.*

Descripción	Servidor de aplicaciones	Servidor Web
Diseñado para:	Servicios HTTP y otras peticiones de lógica de negocios	Servicios HTTP
Almacena y proporciona:	Lógica de negocios	Contenido web estático
Consumo de recursos de hardware:	Alto	Bajo
Soporta:	Transacciones distribuidas y empresariales	<i>Servlets</i> , páginas web

Nota. Tomado de Ingalls, 2021.

5.2.3. Características de los servidores de aplicaciones

Entre las características más representativas de los servidores de aplicaciones tenemos:

- A menudo incluyen *software* de conectividad o *middleware* que se sitúa entre un sistema operativo y las aplicaciones que se ejecutan en él, funciona como una capa de traducción oculta para permitir la comunicación y la administración de datos en aplicaciones distribuidas, permite a los usuarios hacer solicitudes como el envío de formularios en un explorador web o permitir que un servidor web devuelva páginas web dinámicas en función del perfil de un usuario (Microsorf Azure, 2021a).
- Facilitan a los programadores interfaces para programación de aplicaciones (APIs), que son conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para integraciones de *software* permitiendo que los servicios se comuniquen con otros sin necesidad de conocer cómo están desarrollados.
- Soportan varios estándares, tales como html, xml IIOP, JDBC, SSL, esto permite el funcionamiento en ambientes web como Internet y la interconexión con varias fuentes de datos, sistemas y dispositivos de una red.

5.2.4. Implementaciones de servidores de aplicaciones

A medida que se incrementa el acceso hacia Internet, la adopción de servicios y aplicaciones en la nube, el auge de dispositivos IoT (Internet de las cosas) entre otros, se requiere de servidores de aplicaciones robustos y actualizados que soporten la demanda de los usuarios.

En la tabla 18, se muestran algunos ejemplos de servidores de aplicaciones, se incluye el fabricante y el tipo de acceso por cada uno.

Tabla 18.

Ejemplos de servidores de aplicaciones.

Fabricante	Tipo de Acceso	Servidores de aplicaciones
Adobe	Comercial	ColdFusion, JRun
Apache	Libre	Gerónimo, Tomcat, TomEE
Apple	Comercial	WebObjects
Eclipse	Libre	GlassFish, Jetty
IBM	Comercial	WebSphere, WebSphere AppServer (AS) Community
Fujitsu	Comercial	Interstage Application Server
Magic	Comercial	Magic xpa Application Platform
Microsoft	Comercial	IIS
Oracle	Comercial	Fusion Middleware, GlassFish, Oracle Containers J2EE, WebLogic
Red Hat	Libre	JBoss Enterprise Application Platform, WildFly
VMware	Comercial	ThinApp

Nota. Tomado de Ingalls, 2021.

Los servidores de aplicaciones de la tabla 18 pueden ser implementados en infraestructura tecnológica desplegada en centros de datos *On-premise*, centros de datos de colocación de servicios gestionados o en nube.

La adopción del tipo de centro de datos debe estar relacionado con la estrategia de la empresa.

En el [Anexo 1 Plataforma de aplicaciones según modelo de referencia TRM](#) se incluye los servicios y funciones de la plataforma de aplicaciones tomando como base el modelo de referencia TRM. Le invito a revisar este apartado.

5.3. Infraestructura de monitoreo

Con el presente apartado, estamos cerrando la unidad número 4. Toda la infraestructura tecnológica que hemos revisado a lo largo de este capítulo debe ser monitoreada y supervisada para asegurar la disponibilidad permanente de los servicios. Le invito a profundizar sus conocimientos acerca de la infraestructura de monitoreo.

5.3.1. ¿Qué es el monitoreo de TI?

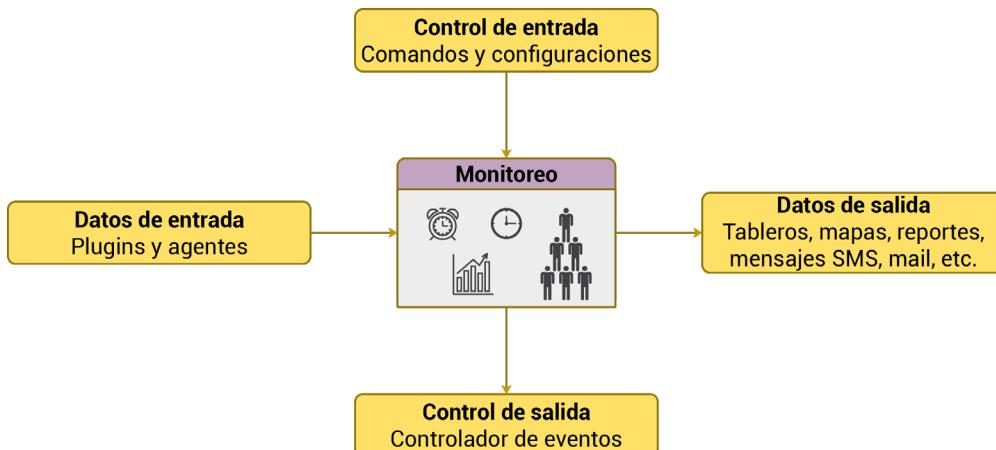
El monitoreo de TI consiste en la revisión y supervisión permanente del comportamiento de la infraestructura tecnológica, incluyendo componentes del centro de datos, suministro de energía, *hardware*, *software*, sistemas de red, acceso a Internet, sistemas de bases de datos, aplicaciones, servicios tecnológicos, integraciones con otras plataformas, etc.

El monitoreo puede ser extenso en empresas medianas y grandes por la diversidad de componentes y dispositivos que se deben monitorear, por lo que afortunadamente existen varias herramientas que ayuda a realizar el diagnóstico, alertar incidentes, y generan reportes para evaluación de patrones de comportamiento. Así mismo, algunas herramientas de monitoreo permiten programar acciones correctivas frente a un evento que afecte los servicios monitoreados, por ejemplo: si un servicio no responde por un puerto en particular se puede programar una rutina que reinicie el servicio.

5.3.2. Proceso de monitoreo

En la figura 28, se detalla el proceso de monitoreo de infraestructura tecnológica.

Figura 28.
Proceso de monitoreo.



Nota. Tomado de Eckles, 2012.

Como se observa en la figura 28, el proceso de monitoreo consta de datos de entrada conformados por los *plugins* o agentes de las herramientas de monitoreo, los mismos que cada cierto tiempo recopilan información de los servicios que son monitoreados. El control de entrada proviene de archivos de configuración y desde la línea de comandos de los datos de entrada. El control de salida, hace uso de controladores de eventos que se ejecutan durante eventos de los servicios monitoreados, pueden desencadenarse acciones de resolución de incidentes. Y finalmente la salida de datos del proceso de monitoreo desencadena en función de la definición de umbrales. Las notificaciones se pueden realizar a través de correo electrónico, semáforos, mensajes SMS, reportes, entre otros.

5.3.3. Herramientas de monitoreo

Existen variadas herramientas de monitoreo de infraestructura tecnológica que por lo general se clasifican en comerciales y de *software libre*, con la diferencia que las primeras cuentan con el respaldo de fabricantes, y las segundas son respaldadas por comunidades de *software libre*.

Algunas herramientas de monitoreo se describen en la tabla 19.

Tabla 19.*Herramientas de monitoreo de Infraestructura tecnológica.*

Herramienta	Tpo
WhatsUP Gold	Comercial
Nagios	Libre
Zabbix	Libre
Zenoss	Libre
Monitis	Comercial
Manage Engine / OPManger	Comercial
PRTG Network Monitor	Comercial
Solarwinds	Comercial
OpenNMS	Libre
LogicMonitor	Comercial
Acronis Monitoring Service	Comercial

La adopción de la herramienta de monitoreo depende de la visión estratégica de la organización. Las herramientas libres necesitarán del apoyo de la comunidad y de personal especializado en la empresa, mientras que las de tipo comercial contarán con el apoyo de fabricantes siempre y cuando la empresa tenga vigentes servicios de suscripción y soporte.

5.3.4. Tareas de los responsables del monitoreo de TI

- *Monitoreo de desempeño:* Monitorea el desempeño de los servidores y activos tecnológicos, si se experimenta latencia en los servicios, se realiza la evaluación respectiva para determinar la causa y solución del incidente.
- *Monitoreo del sistema:* Se monitorean los recursos y performance de los dispositivos computacionales, se monitorea el *software* y el *hardware*.
- *Monitoreo de usuario:* Se monitorea las iteraciones que realizan los usuarios con las aplicaciones, permite observar el comportamiento de cada usuario para detectar incidentes de las herramientas con las que trabajan.
- *Monitoreo de Seguridad:* Es fundamental para detectar amenazas y ataques e implementar estrategias de seguridad, está orientado a la protección de usuarios e información sensible de las empresas.

5.3.5. Características de las herramientas de monitoreo de TI

Implementadas las herramientas de monitoreo, es importante definir que se monitorea, con qué frecuencia, los umbrales de monitoreo y a quién se notifica los incidentes que se detecten, en caso de que un primer nivel alertado no tome acción sobre el incidente, algunas herramientas permiten escalar las notificaciones al inmediato superior.

Algunas herramientas de monitoreo utilizan sensores físicos y lógicos para monitorear los activos tecnológicos, por ejemplo: sensores físicos para monitorear la temperatura, humedad en un centro de datos, y sensores lógicos para monitorear recursos como procesador, memoria, disco, *uptime*, etc.

Los sistemas de monitoreo apalancan los cálculos de disponibilidad de la infraestructura tecnológica, para determinar el cumplimiento de los SLA's (acuerdos de nivel de servicio).

El monitoreo puede ser *On-premise*, para lo cual se implementan servidores en las empresas, o puede ser servicio mensualizado por lo general implementado en infraestructuras de nube.

5.3.6. Diferencias entre un NOC y SOC

Mantener infraestructura tecnológica operativa y disponible para soportar las operaciones de las empresas, no requiere únicamente de herramientas de monitoreo, sino que es necesario incluir personal especializado que monitorean la actividad y desempeño de la infraestructura y servicios tecnológicos, es así que en varias empresas medianas o grandes se implementan los centros de operación de redes (NOC o Network Operation Center) y los centros de operación de seguridad (SOC o Security Operation Center).

En la tabla 20, se establecen las principales diferencias entre un centro de operaciones de red y un centro de operaciones de seguridad.

Tabla 20.*Diferencias entre un NOC y SOC.*

Descripción	NOC Centro de operaciones de redes	SOC Centro de operaciones de Seguridad
¿Qué monitorean?	Desempeño de incidentes de la red corporativa.	Seguridad informática para proteger, servidores, redes, dispositivos y bases de datos.
¿Qué acciones realizan?	Revisar los puntos de entrada y salida para minimizar incidentes de conectividad y latencia.	Están alerta ante incidentes ciberneticos, o ataques de seguridad o infecciones de malware.
Son responsables de:	Instalación y actualización de software, resolución de problemas y emisión de reportes de desempeño.	Implementar estrategias de seguridad para proteger servidores y datos.

Nota. Tomado de Alestra, 2020.

Hemos culminado la unidad 5, en donde abordamos los servicios de infraestructura de TI, es importante resaltar que estos contenidos son complementarios a los que han revisado en asignaturas relacionadas con redes y bases de datos.

Recursos

- (Laudon & Laudon, 2016).
- (MongoDB, 2020).
- (IBM, 2021).
- (Ingalls, 2021).
- (Eckles, 2012).
- (Alestra, 2020).
- (Microsorf Azure, 2021a).
- (Kumar, 2018).



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados la infraestructura de tecnología para bases de datos, aplicaciones y de monitoreo.
- Determinar una herramienta de monitoreo (libre o comercial) que permita monitorear la siguiente infraestructura tecnológica:
 - En un centro de datos *On-premise*
 - 2 equipos de redes (1 *router* y 1 *switch*).
 - 4 servidores (un servidor web, uno de aplicaciones, uno de base de datos, y uno de balanceo de carga), se debe considerar los recursos: procesador, memoria, disco e interfaz de red.
 - Disponibilidad del acceso a Internet.
 - 4 servicios publicados por los puertos 8080, 1521, 8021 y 443.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, hemos finalizado el estudio de la unidad 5, por lo cual se le recomienda realizar la autoevaluación que se indica a continuación con el propósito de comprobar el conocimiento adquirido.



Autoevaluación 5

Lea detenidamente cada una de las preguntas y seleccione la alternativa correcta según corresponda:

1. La plataforma de aplicaciones:

- a. Contiene los servicios necesarios para soportar las funciones requeridas de una empresa.
- b. Proporciona servicios básicos para interconectar los sistemas y los mecanismos para transferencia de datos.
- c. Implementa procesos de negocio de las empresas.

2. Los servidores de bases de datos se componen de:

- a. Hardware especializado que permiten la gestión de datos a través de archivos o tablas.
- b. Hardware y software especializado que permiten la gestión de datos a través de archivos o tablas.
- c. Software especializado que permite la gestión de datos a través de archivos o tablas.

3. Los elementos que se analizan para definir los requerimientos de hardware para servidores de bases de datos son:

- a. El software a utilizar, el tipo de base de datos, tamaño almacenamiento requerido, proyección de crecimiento, número de instancias, disponibilidad, etc.
- b. El tipo de base de datos a implementar, almacenamiento mínimo requerido, número de instancias, disponibilidad, etc.
- c. El software a utilizar, tamaño de archivos de aplicación, almacenamiento , proyección de crecimiento, número de instancias, disponibilidad, etc.

- 4. Un servicio de diccionario de datos permite a los administradores de datos:**
- a. Acceso controlado a los datos estructurados.
 - b. Acceder y modificar metadatos.
 - c. Administrar datos a través del acceso controlado a los archivos.
- 5. ¿Cuándo es recomendable considerar clúster de servidores para aplicaciones o bases de datos?**
- a. Los servidores soportan aplicaciones críticas y de alta concurrencia que deben estar disponibles 7x24.
 - b. Los servidores soportan aplicaciones de desarrollo que tienen que estar disponibles en horario 5x8.
 - c. Los servidores soportan aplicaciones que pueden interrumpirse y no afectan a la operación de la empresa
- 6. ¿En qué escenario pueden convivir las aplicaciones web y de backend en un solo servidor?**
- a. Cuando se configuran servidores web en alta disponibilidad para balancear carga.
 - b. Cuando se implementan aplicaciones web y de backend para baja concurrencia de usuarios.
 - c. Cuando la aplicación tiene alta concurrencia de usuarios y es necesario más de un servidor.
- 7. Un cliente web es:**
- a. a) Un servidor que almacena, procesa y entrega datos para páginas web.
 - b. Un protocolo de comunicación entre el servidor web y el usuario.
 - c. Un Endpoint que accede a recursos web o de aplicaciones.
- 8. Un servicio de monitoreo de infraestructura tecnológica permite:**
- a. Consumo alto de recursos por la cantidad de agentes que se instalan en los servidores para su monitoreo.
 - b. Procesar transacciones de bases de datos.
 - c. Alertar incidentes o problemas de los recursos monitoreados.

- 9. En la UTPL se requiere que un grupo de técnicos puedan monitorear la red corporativa y realicen acciones para solventar problemas de conectividad que se detecta a través del monitoreo, lo que la UTPL necesita implementar es un:**
- a. SOC.
 - b. NOC.
 - c. NOC y SOC.
- 10. Los servicios de gestión del rendimiento:**
- a. Supervisan el rendimiento de la red, del hardware, de la plataforma y del software de aplicación, permitiendo realizar ajustes.
 - b. Supervisan el rendimiento del hardware, de la plataforma y del software de aplicación.
 - c. Supervisan el rendimiento del hardware y del software de aplicación, permitiendo realizar ajustes.

[Ir al solucionario](#)

Resultado de aprendizaje 4

- Identifica los principales atributos de calidad que garantizan el desempeño de los componentes arquitectónicos.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje

En la unidad 6, se revisan los conceptos y características que se deben considerar para asegurar la continuidad y calidad de la infraestructura tecnológica. Le invito a desarrollar estos contenidos que nos permiten conocer las estrategias para mantener servicios disponibles y en condiciones aceptables para los diferentes usuarios de las empresas.



Semana 12

Unidad 6. Plataforma de continuidad, calidad y gestión de servicios

Cada vez son mayores las exigencias de acceso a la información a través de diferentes plataformas de comunicaciones, la globalización de información y, por ende, la diversidad de usuarios de las aplicaciones tecnológicas exige una disponibilidad permanente de los servicios, esto es las 24 horas del día los 365 días del año, lo que implica implementar infraestructura tecnológica redundante que ofrezcan servicios cumpliendo parámetros de calidad.

6.1. Plataforma de continuidad, redundancia de infraestructura, respaldos de datos y recuperación de desastres

Para garantizar la continuidad de los servicios reduciendo los tiempos de indisponibilidad en función de las necesidades de las empresas, es preciso abordar los conceptos de redundancia, respaldos de datos y recuperación en los siguientes apartados abordaremos la redundancia de infraestructura, comunicaciones y aplicaciones.

6.1.1. Redundancia de infraestructura

En términos simples la redundancia es la duplicidad de infraestructura tecnológica o datos que permiten mantener las operaciones de los servicios informáticos ante cualquier incidente, lo que aumenta la confiabilidad y el nivel de disponibilidad de la infraestructura o servicios.

Existen configuraciones redundantes activo-activo o activo-pasivo, en las configuraciones activo-activo las cargas de trabajo se distribuyen en todos los equipos a través de balanceadores de aplicaciones de tal forma que se aprovecha toda la infraestructura tecnológica, mientras que, en la redundancia activo-pasivo, existe un equipo principal y un equipo secundario el cual entra en funcionamiento una vez que el equipo principal falla, esto implica que las configuraciones deben replicarse de forma frecuente.

6.1.2. Tipos de redundancia

En infraestructura tecnológica podemos identificar varios tipos de redundancia así: redundancias en los componentes de un centro de datos, redundancia en las comunicaciones, redundancia en *hardware*, redundancia geográfica.

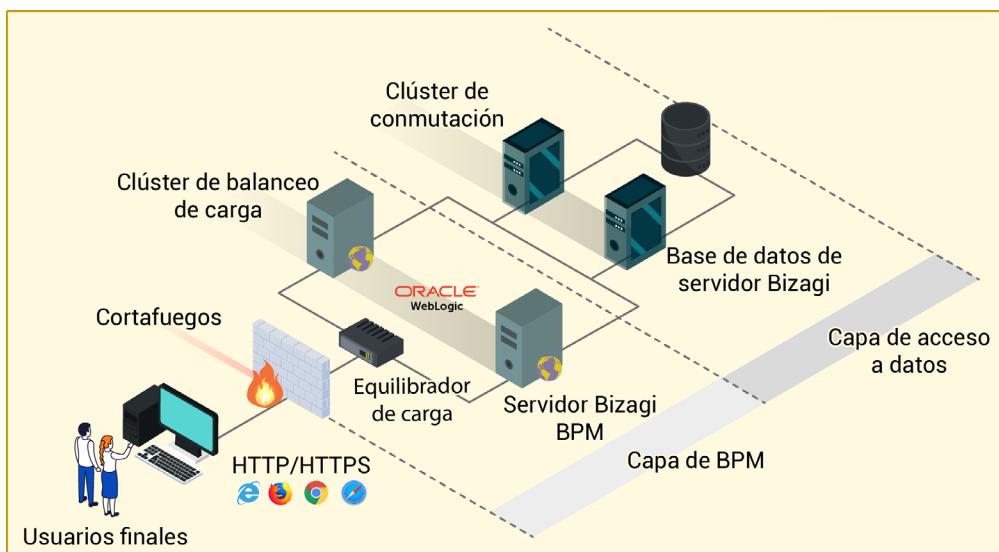
- *Redundancia en los componentes de un centro de datos:* Según la criticidad del centro de datos y el nivel de certificación objetivo, se implementan sistemas redundantes de:
 - Suministro eléctrico, que incluyen acometidas eléctricas duplicadas, UPS, tableros de distribución y al menos dos fuentes de poder por cada servidor.
 - Climatización, dos aires acondicionados de precisión en activo-activo o activo-pasivo por turnos.
 - Monitoreo y control de accesos, sistemas duplicados de monitoreo y control de accesos.
 - Sistemas de detección y extinción de incendios.

- *Redundancia en las comunicaciones*: partiendo desde la redundancia en el acceso a Internet, se debe contemplar al menos dos proveedores de Internet que lleguen a la empresa con medios de transmisión duplicados y por rutas diferentes, además se debe considerar redundancia en:
 - Sistemas de seguridad como firewalls y sistemas de control de intrusos.
 - *Routers*, que forman parte del acceso a Internet.
 - *Switches de core*, que son los equipos principales por donde pasa toda la red de las empresas, por lo general se los configura en *stack*.
 - *Switches de distribución*
 - *Backbone* principal que interconecta varios edificios o sucursales de una empresa.
- *Redundancia de hardware*, consiste en la duplicación de recursos físicos de *hardware*, por ejemplo, un servidor puede tener dos procesadores, memoria RAM para cada procesador y almacenamiento redundante, este último se lo configura considerando los niveles de RAID. Se puede configurar en redundancia los siguientes componentes:
 - Servidores, al menos dos servidores configurados en activo-activo o activo-pasivo, esta redundancia da lugar a los grupos de servidores denominados clúster, los clústeres se complementan con sistemas de balanceo de carga, en el siguiente apartado amplían estos conceptos. Para los servidores físicos se debe considerar componentes redundantes, tales como: fuentes de poder e interfaces de red duplicadas.
 - Almacenamiento, los discos de un almacenamiento interno o externo se configuran con niveles de RAID, por ejemplo, el almacenamiento para una base de datos se configura con un RAID 10, almacenamiento para infraestructura de virtualización de servidores se configura en un RAID 5 o RAID 6, almacenamiento interno de servidores se configura en un

RAID 1. Las redes de almacenamiento deben mantener al menos dos rutas de comunicación esto implica que se deben duplicar tarjetas para red de almacenamiento, switches de almacenamiento y controladoras en los almacenamientos externos.

- **Redundancia Geográfica:** Proporciona redundancia a nivel de centros de datos, la arquitectura se resume en un centro de datos principal y uno alterno, en caso de falla o desastre natural que afecta al *site* principal, entra a operar el *site* secundario, restableciendo los servicios en el menor tiempo posible, de esta forma se proporciona tranquilidad a la empresa y sus usuarios garantizando la continuidad de sus operaciones.

Figura 29.
Redundancia de servidores (clúster).



Nota. Tomado de UTEQ, 2016.

Como se puede observar en la figura 29, existen diferentes configuraciones de redundancias de servidores, para este ejemplo, se trata de un clúster activo-pasivo o *failover*. Una de las ventajas de este tipo de configuraciones es que se las realiza para obtener alta *performance*, alta disponibilidad, balanceo de carga (*load balancing* clúster) y escalabilidad, en caso de requerir más capacidad, se puede incrementar nodos a la configuración.

6.1.3. Clúster o agrupación de servidores

Como se observa en la figura 29 (clúster *failover* y *load balancig* clúster), la clusterización o agrupación de servidores consiste en unir los recursos físicos de dos o más equipos, constituyendo supercomputadoras con *pools* de procesamiento, memoria o almacenamiento. Cada equipo que forma parte de un clúster recibe el nombre de nodo y tiene sus propios recursos como procesamiento, memoria y almacenamiento que forman parte del pool de recurso del clúster.

Este tipo de configuraciones permiten implementar el concepto de tolerancia a fallas por la redundancia de sus nodos, si un nodo presenta problemas físicos o lógicos, no se afecta la disponibilidad del servicio, sino que las cargas de trabajo se redistribuyen en los nodos operativos hasta solucionar el incidente, con este tipo de configuraciones las aplicaciones están protegidas ante incidentes de:

- *Software* de aplicación, incluyendo indisponibilidad de servicios web o aplicaciones.
- *Hardware*, por ejemplo: problemas de procesador, memoria, *mainboard*, fuentes de poder, interfaces de red, etc.
- Situaciones de fuerza mayor que afecten a la ubicación del centro de datos, como interrupciones de suministro eléctrico, cortes de los canales de comunicación, etc.

Entre las ventajas de la clusterización de servidores tenemos:

- *Alta disponibilidad*, constituido por la tolerancia a fallas lo que mejora el *uptime* de las aplicaciones.
- *Alta velocidad de despacho de peticiones*, gracias al equilibrio de cargas de trabajo.
- *Balanceo de carga*, las peticiones de los usuarios pueden ser atendidas por diferentes nodos, minimizando problemas de saturación.
- *Escalabilidad*, es factible incrementar su capacidad incrementando nodos sin afectación del servicio.

- *Resistencia a ataques de denegación de servicios*, debido a los varios servidores que conforman el clúster, es menos probable que los ataques de denegación de servicios saturen los recursos de red.

Entre las desventajas de la clusterización de servidores tenemos:

- *Altos costos*, el costo es más alto que trabajar con servidores dedicados, precisamente por la duplicación de recursos físicos, si es clusterización en la nube, los costos también se duplican. En función del tipo de clúster se puede utilizar *software* comercial o libre, por ejemplo, una clusterización de base de datos Oracle, implica utilizar *software* del fabricante Oracle. A diferencia de una clusterización de alto procesamiento que se puede configurar con el *software* libre como *Rocks Clúster*.
- *Complejidad*, sobre todo al utilizar *software* libre la implementación de clúster puede resultar complejo, mientras que con *software* comercial se cuenta con el apoyo de los fabricantes.
- *Tiempo de implementación*, su implementación puede tardar inclusive meses por la dependencia del *hardware* físico y la configuración lógica del servicio.
- *Susceptibles de fallas*, se ha evidenciado que sistemas clusterizados también pueden fallar por su dependencia física, lógica, humana o por dependencias externas, se ha registrado incidentes con Gmail, Office 365, etc.

Entre los tipos de clusterización de servidores más comunes tenemos:

- *Clúster de alto rendimiento*, se utiliza para realizar tareas que implican alto consumo de procesamiento, por lo que requieren de grandes capacidades de procesamiento memoria y velocidad de acceso a disco, por ejemplo, en UTPL tenemos un clúster de conformador por 25 nodos para cálculos de alto rendimiento, está configurado con el sistema operativo *Rocks Clusters*.
- *Clúster de alta disponibilidad*, son aquellos que aseguran la disponibilidad de los servicios ante fallas en las comunicaciones, *hardware* o *software*, por ejemplo, un clúster de base de datos Oracle o SQL Server, conformados por al menos dos nodos que comparten un almacenamiento en común.

- *Clúster de alta eficiencia*, utilizados para procesar gran cantidad de tareas en el menor tiempo posible, ejemplo balanceo de carga, se puede distribuir el procesamiento de transacciones en varios nodos disponibles.

Como puede observar en los conceptos desarrollados, la redundancia de infraestructura tecnológica es muy importante para asegurar la disponibilidad y acceso eficiente a las aplicaciones de las empresas.

6.2. Plataforma de continuidad, respaldos de datos

Un activo muy valioso para las empresas son los datos, con ellos analizan y se toman decisiones importantes en las organizaciones, por lo tanto, es primordial resguardarlos en lugares seguros. Le invito a revisar los siguientes conceptos.

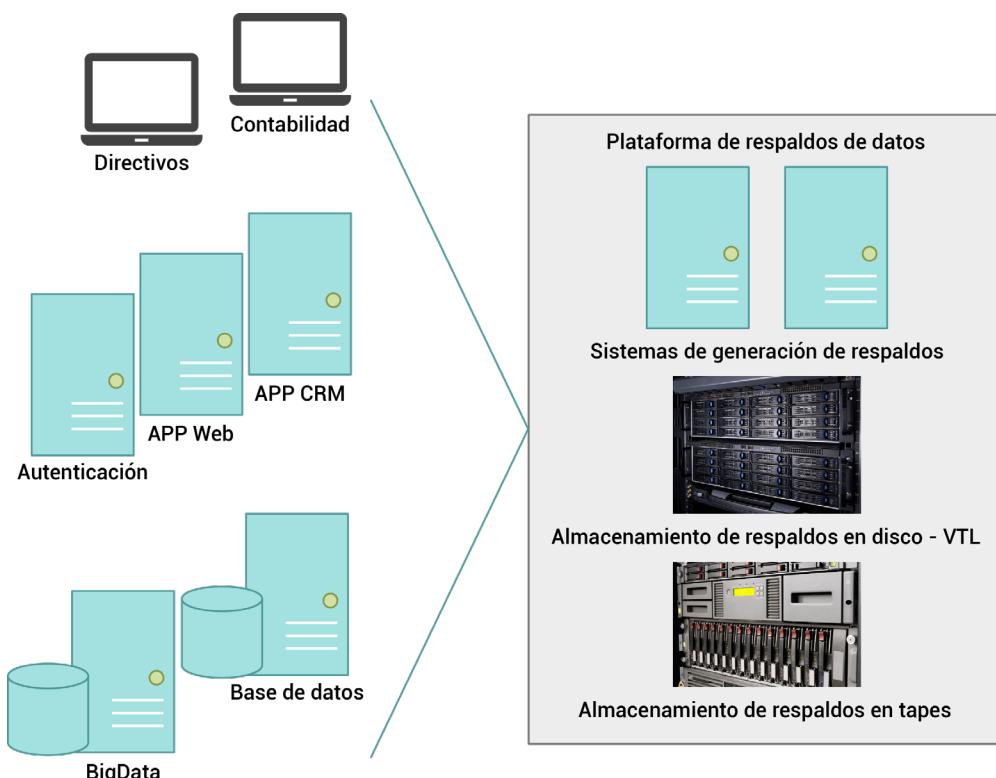
6.2.1. ¿Qué es un respaldo de datos?

El respaldo de datos (*backup*) es una copia de seguridad de archivos o bases de datos en medios y sitios seguros que permitan resguardarlos en caso de problemas con los equipos principales o desastres naturales. El respaldo de datos es fundamental para estrategias de recuperación ante desastres que abordaremos más adelante.

Las empresas realizan copias de seguridad de los datos más críticos para prevenir afectaciones que pueden ser por *software* defectuoso, corrupción de datos, fallas de *hardware*, incidentes de seguridad (*hacking*), errores humanos, etc. El respaldo consiste en una instantánea de los datos en un punto en el tiempo que luego se puede utilizar para recuperarlos ante un incidente.

En la siguiente figura se muestra la arquitectura de una solución de respaldos de datos.

Figura 30.
Arquitectura de respaldos de datos.



En la figura 30 se observa a la izquierda la infraestructura tecnológica que contienen los datos a respaldar y en la derecha la arquitectura de una solución de respaldos de datos, conformada por un *software* para generación y gestión de respaldos, dispositivos de almacenamiento de respaldos en disco (VTL por sus siglas en inglés) y dispositivos de almacenamiento de respaldos en cintas.

6.2.2. Recuperación de datos

La recuperación de datos es el proceso inverso al respaldo, consiste en restaurar la información en un punto en el tiempo, se realiza para minimizar los efectos de un incidente que comprometa la información de las empresas.

Para asegurar que las copias de seguridad sean consistentes, es necesario definir y ejecutar pruebas de restauración frecuente, este proceso permite realizar ajustes en la generación de respaldos y sobre todo determinar que los respaldos son válidos.

6.2.3. ¿Qué respaldar y con qué frecuencia?

Determinar qué datos respaldar, está alineado con las necesidades de las empresas, se respaldan los datos o aplicaciones más críticas. La generación de los mismos se rige por políticas, en las cuales se establece:

- ¿Qué respaldar?
- ¿Con qué frecuencia se generan los respaldos?
- ¿Qué tiempo se debe retener los respaldos?
- El acuerdo de nivel de servicio para restaurar los datos.

Una base de datos crítica se debe respaldar en función de su RPO (Punto de Recuperación Objetivo) definido por el plan de continuidad del negocio, Por ejemplo, asumiendo que el RPO es de una hora, se puede respaldar cada hora o cada día respaldos incrementales o diferenciales y cada fin de semana respaldos completos.

Las aplicaciones se pueden respaldar bajo demanda, o copias completas cada mes y copias incrementales o diferenciales cada semana.

6.2.4. Medios de almacenamiento de los respaldos

Los respaldos de datos se almacenan en discos o en cintas magnéticas, para lo cual se utiliza *hardware* especializado y *software* de duplicación de información, el cual permite la configuración de las políticas de seguridad definidas.

A medida que aumentan el tamaño de los datos a respaldar, los proveedores de sistemas de respaldo han lanzado al mercado, dispositivos de protección de datos integrados para simplificar el proceso de copia de seguridad.

Los respaldos a disco a través de *software* especializado, permiten mover las copias de seguridad a cintas magnéticas para una retención de largo plazo. La cinta magnética aún es utilizada por su densidad de almacenamiento de información y bajo coste, para almacenar datos en las cintas es necesario libreras o robots.

Existen, bibliotecas de cintas virtuales (VTL por sus siglas en inglés) que proporcionan opciones económicas para respaldos de información en disco, una VTL es un sistema basado en disco cuyo comportamiento imita al de una biblioteca de cintas físicas.

Los respaldos también pueden ser almacenados en servicios *cloud*, algunos proveedores como Acronis, IBM, AWS, Dropbox, ofrecen este tipo de servicios, para este modelo juega un papel muy importante la conectividad entre centros de datos *On-premise* y servicios *cloud*.

6.2.5. Tipos de respaldos

Los respaldos de datos pueden ser completos, incrementales, diferenciales.

- *Respaldos completos:* Como su nombre lo indica se genera un respaldo de un conjunto de datos completo, es el método de respaldo más confiable; sin embargo, demanda mucho tiempo para la generación del respaldo y requiere grandes cantidades de almacenamiento en disco o en cintas, se suele ejecutarlo no muy frecuente en función de la política definida. Es un método de respaldo confiable, pero lento.
- *Respaldos incrementales:* Ofrecen una alternativa a las implicaciones de los respaldos completos (lentos y que demandan gran cantidad de almacenamiento), este tipo de respaldos realiza una copia de seguridad de los datos que han cambiado desde la última copia completa o dese la última copia incremental, si bien es cierto la generación del respaldo es rápido y no demanda de mucho almacenamiento, la restauración de un respaldo es lento por cuanto primero se tiene que restaurar la copia completa y luego los incrementales.
- *Respaldos diferenciales:* Este tipo de respaldo, copia los datos que sufrieron cambios desde el último respaldo completo. Esto permite que una restauración completa ocurra más rápidamente al requerir solo la última copia de seguridad completa y la última copia de seguridad diferencial.

Por ejemplo, si crea un respaldo completo el lunes, el respaldo del martes, en ese momento, sería similar a una copia de seguridad incremental. El respaldo del miércoles luego haría una copia de seguridad del diferencial que ha cambiado desde la copia de seguridad completa del lunes y para la restauración solo se requiere el respaldo completo del lunes y el diferencial del miércoles.

- *Respaldos en caliente:* O copia de seguridad dinámica, se genera el respaldo mientras los datos están disponibles para los usuarios, este método evita tiempo de inactividad del usuario y es probable que un dato modificado durante la generación del respaldo, este cambio no se refleje en el respaldo.

Como se puede observar lo expuesto en los párrafos anteriores, existen varios tipos de respaldos cada uno con sus ventajas y sus implicaciones, sin embargo, para configurar una adecuada política de generación de respaldos se puede utilizar una combinación de los mismos. Por ejemplo, se puede generar respaldos incrementados cada día de la semana y un respaldo completo cada fin de semana, una vez generado el completo se eliminan los respaldos incrementales previos.

6.2.6. Principales usos de los respaldos

La generación de respaldos permite:

- Restaurar computador a un estado operacional después de un incidente que afecte la disponibilidad del mismo.
- Restaurar un pequeño número de archivos o base de datos después de que hayan sido borrados o dañados accidentalmente.
- Recuperar información a un punto del tiempo ya pasado con fines de obtener reportes, e informes de determinada fecha.
- En las empresas, además, es útil y obligatorio, para evitar ser sancionado por los órganos de control en materia de protección de datos, (Bancos, balances de empresas) o para consideraciones de certificación en las normas ISO, por ejemplo, información financiera debe almacenarse al menos entre 7 y 10 años.

Recursos

- (UTEQ, 2016).
- Texto guía.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados con redundancia de infraestructura tecnológica y respaldos de datos.
- En Ecuador existen algunos proveedores de centros de datos en nubes como: [CEDIA](#), [Telconet](#) y [Lumen](#), el alcance de sus servicios lo exponen a través de Internet, con base en esta información disponible, analizar y comparar qué tipos de respaldos de datos y alternativas de recuperación ante desastres ofrecen a sus clientes.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 13

En esta semana continuamos con el estudio de la unidad 6 y analizaremos la recuperación ante desastres y calidad de servicios en las comunicaciones, temas importantes para estrategia de continuidad y acceso a las aplicaciones tecnológicas de las empresas.

6.3. Plataforma de continuidad, recuperación de desastres

En tecnologías de la información, para resguardar los datos de las empresas, siempre se debe considerar un plan de recuperación ante desastres (DRP). Le invito a revisar los siguientes tópicos.

6.3.1. Plan de recuperación de desastres

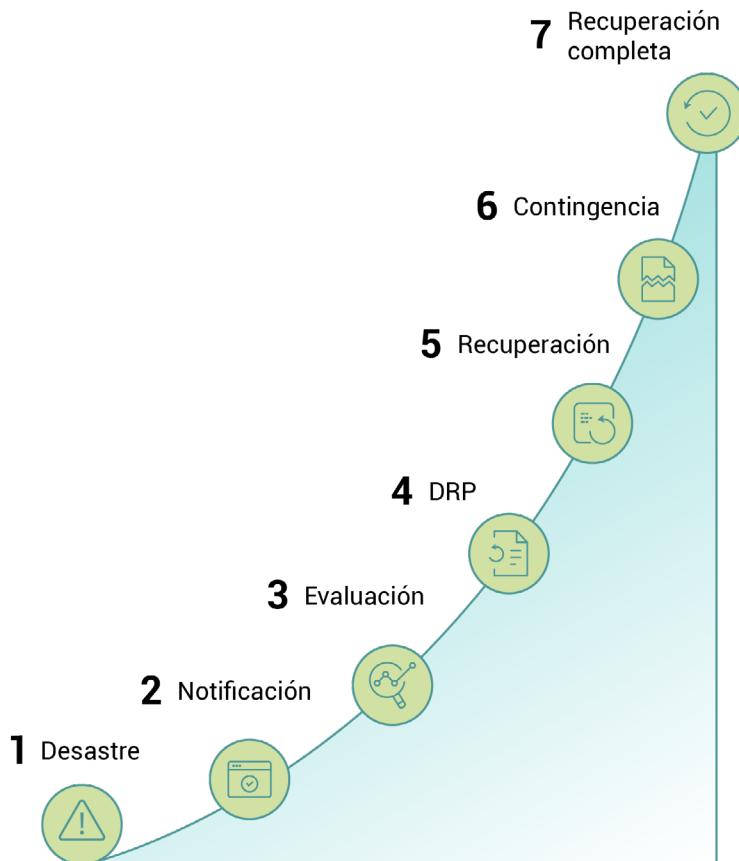
Según (Veeam, 2020), un plan de recuperación de desastres (DRP por sus siglas en inglés *Disaster Recovery Plan*) es un proceso o flujo de trabajo que nos permite realizar la recuperación de los datos, ya sean de soluciones físicas o *software*, para que la empresa pueda comenzar nuevamente a funcionar después de un desastre natural, error humano o, como vemos hoy en día, ataques hacia los sistemas con *ransomware*.

El plan de recuperación de desastres de una empresa debe mantenerse actualizado y en conocimiento de toda la organización, sobre todo de sus áreas más importantes, de tal forma que el personal de la empresa sepa cómo actuar ante la materialización de alguna amenaza que afecte los sistemas de TI.

El funcionamiento del plan de recuperación de desastres se resume en la figura 31.

Figura 31.

Esquema de funcionamiento de un plan de recuperación de desastres.



Nota. Tomado de Veeam, 2020.

Según el esquema de la figura 31, ante la afectación de un desastre que se debería tener identificado en la empresa, se notifica a los funcionarios responsables de la gestión del incidente, quienes realizarán una evaluación del impacto y determinarán si es necesario la ejecución del plan de recuperación de desastres (DRP). En caso de que se determine aplicar el

DRP, se deberán ejecutar todas las acciones necesarias para la recuperación de la operatividad de la empresa en contingencia, mientras la empresa opera en contingencia, probablemente con capacidad reducida, se realizan las acciones correctivas y se evalúan impactos para volver a la operación normal y de esta forma restablecer completamente la operatividad de la organización.

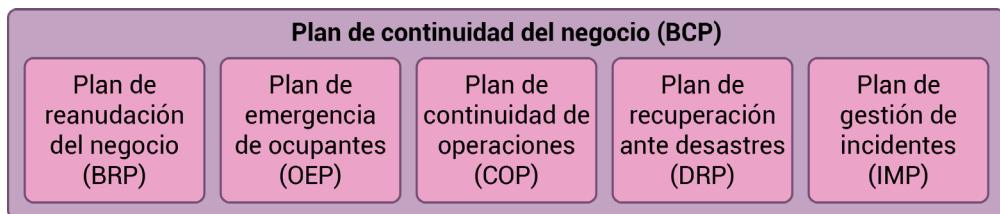
Probablemente exista pérdida de datos durante las acciones de operar en contingencia y retornar a la operación normal, el objetivo es que esa pérdida de información sea la mínima posible y no genere impactos negativos en las empresas.

6.3.2. Plan de recuperación de desastres y plan de continuidad del negocio

Según (Veeam, 2020), una de las grandes diferencias entre un plan de recuperación de desastres y el plan de continuidad del negocio (BCP por sus siglas en inglés *Business Continuity Plan*), es que el primero está acotado directamente a los procesos e infraestructura de TI, ya que se enmarca dentro de un proceso de plan de continuidad del negocio; es decir, al plan de recuperación de desastres lo integra el plan de continuidad del negocio, ya que este último puede contener múltiples planes para la recuperación de la empresa en caso de algún tipo de desastre según se indica en la figura 32.

Figura 32.

Plan de continuidad del negocio.



Nota. Tomado de WeliveSecurity by ESET, 2019.

6.3.3. ¿Qué se debe considerar en un plan de recuperación de desastres?

Un plan de recuperación de desastres debe:

- Incluir todos los activos de la empresa, ya que los desastres no solo afectan a TI, se debe identificar los aspectos claves, por ejemplo, en una empresa seguir facturando así sea de forma manual.

- Considerar todos los tipos de desastres que pueden afectar a la empresa, dependiendo de la amenaza, el plan de recuperación de desastres debe actuar para restablecer la operatividad de la misma.
- Considerar el impacto hacia la empresa en caso de materializarse el desastre, para que se realice la contención respectiva, por ejemplo, coordinar con el área de prensa los comunicados oficiales a los usuarios y clientes sobre la ejecución del plan de recuperación de desastres.
- Mantener identificadas las áreas y personas de la empresa que tomarán decisiones en caso de desastre, y los responsables de la ejecución del plan de recuperación de desastres.

6.3.4. ¿Cuáles son los pasos de un plan de recuperación de desastres?

1. Establecer la estrategia y objetivo de recuperación para determinar las áreas y aplicaciones importantes que deben mantenerse operativas pese al desastre.
2. Asignar responsabilidades y realizar levantamiento de las aplicaciones claves para identificar la relación existente entre ellas.
3. Capacitación y pruebas periódicas del plan de recuperación de desastres, de tal forma que todos los involucrados sepan cómo proceder en caso de desastre.

6.3.5. ¿Cómo hacer un plan de recuperación de desastres?

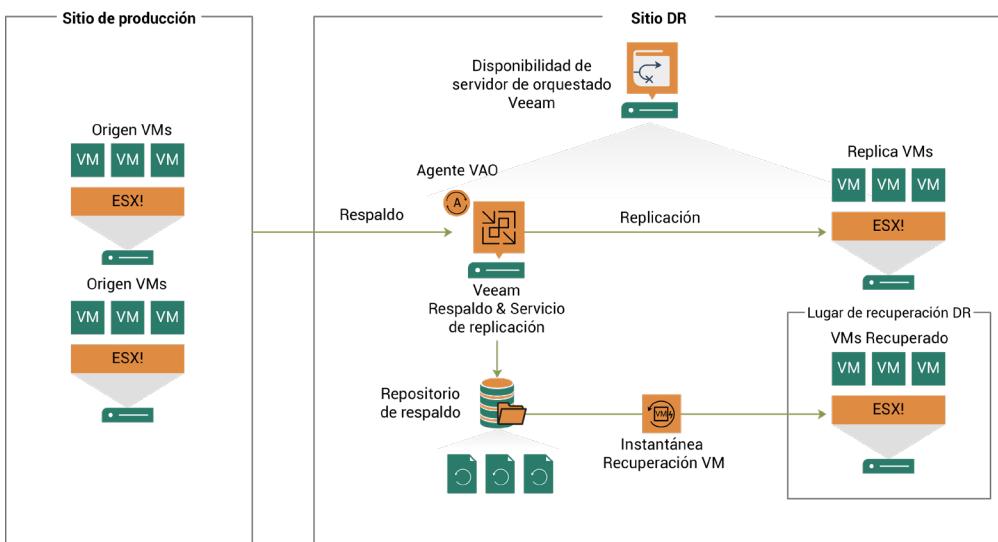
Para desarrollar un plan de recuperación de desastres es necesario el planteamiento de las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál será el tiempo de recuperación objetivo (RTO por sus siglas en inglés) y punto de recuperación objetivo (RPO por sus siglas en inglés) que necesitaremos?
- ¿Se replican datos, servidores o configuración de servidores y aplicaciones cada cierto tiempo y de forma continua?
- ¿Orquestación de réplicas de **snapshots de almacenamiento**?
- ¿Recuperación de datos desde respaldos?

- ¿Quién mantiene la documentación del plan de recuperación ante desastres?
- ¿Cómo probar el plan de recuperación ante desastres?

En la siguiente figura se muestra la arquitectura de plan de recuperación de desastres.

Figura 33.
Arquitectura de un plan de recuperación de desastres.



Nota. Tomado de Veeam, 2020.

En la figura 33 se muestra una arquitectura de un plan de recuperación de desastres, para este caso particular se utiliza *software* del fabricante Veeam tanto para los respaldos como para las réplicas de información.

6.4. Plataforma de calidad de servicio

En el presente apartado abordaremos una breve introducción a la calidad de servicio, nos centraremos en la calidad de servicio en las comunicaciones. Le invito a revisar los siguientes contenidos.

6.4.1. Calidad de servicio

La “calidad de servicio” (QoS por sus siglas en inglés) es definida por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés) como el efecto global de la calidad de funcionamiento de un servicio que determina el grado de satisfacción de un usuario de dicho servicio (ITU, 2020).

La ISO 9000 define la calidad de servicio como el grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos (ISO 9000, 2015).

La calidad de servicio QoS tiende a reconocer el tráfico de las diferentes aplicaciones que fluye por una red convergente para especificar de qué forma se trata dicho tráfico en la red. Por ejemplo, el tráfico de audio y video en una red de limitada capacidad de ancho de banda tendrá prioridad sobre un tráfico de texto, esto con la finalidad de mantener un flujo aceptable e ininterrumpido en las comunicaciones de voz y video.

6.4.2. Parámetros de un esquema de QoS

Según Valdez (2018), los principales parámetros con los que trabaja un esquema de calidad de servicio son: ancho de banda, retardo, variación del retardo y pérdida.

- *Ancho de banda:* Es la capacidad de transferencia de información en una red de comunicaciones, si el ancho de banda es amplio y se determina a través de monitoreo que no está saturado, probablemente no exista necesidad de aplicar calidad de servicio. De lo contrario, si existen problemas de congestión en las comunicaciones y se afectan a aplicaciones sensibles y demandantes de ancho de banda, se solucionarán los problemas con ampliación del ancho de banda.
- *Retardo (delay):* Es el retardo que existen en las comunicaciones entre terminales, la causa está relacionada con la tecnología del medio de transmisión.
- *Variación de retardo (jitter):* Diferentes valores de retardo que pueden presentar los paquetes en una comunicación, un valor alto no es deseable, pero un valor variable es preocupante para las aplicaciones, por la complejidad para que las mismas puedan ajustarse a dicha variación.

- **Pérdida:** Es la pérdida de paquetes en una comunicación, afecta a las transmisiones en tiempo real como por ejemplo audio y video, esta pérdida se debe a errores en los paquetes, problemas en los equipos o congestión en la red.

6.4.3. Matriz para determinar los criterios de la calidad de servicio en las comunicaciones

Los criterios de la calidad de un servicio en las telecomunicaciones se pueden derivar a partir de la [Matriz para identificar los criterios de QoS en las comunicaciones](#).

Esta matriz puede ser utilizada en cualquier servicio de telecomunicaciones, a través de la cual se pueden definir parámetros y objetivos de la calidad de servicio.

6.4.4. Relación entre la calidad de servicio y la calidad de funcionamiento de la red

Según la (ITU, 2020), la calidad de funcionamiento de la red contribuye a la QoS que experimenta el usuario. En la evaluación de dicha calidad se puede o no considerar la red como un todo. Por ejemplo, en las redes IP simples la calidad de funcionamiento del acceso se separa normalmente de la calidad de funcionamiento de la red troncal, mientras que en el caso de Internet refleja con frecuencia las calidades combinadas de funcionamiento de red de varias redes autónomas.

6.4.5. Puntos de vista sobre la calidad de servicio

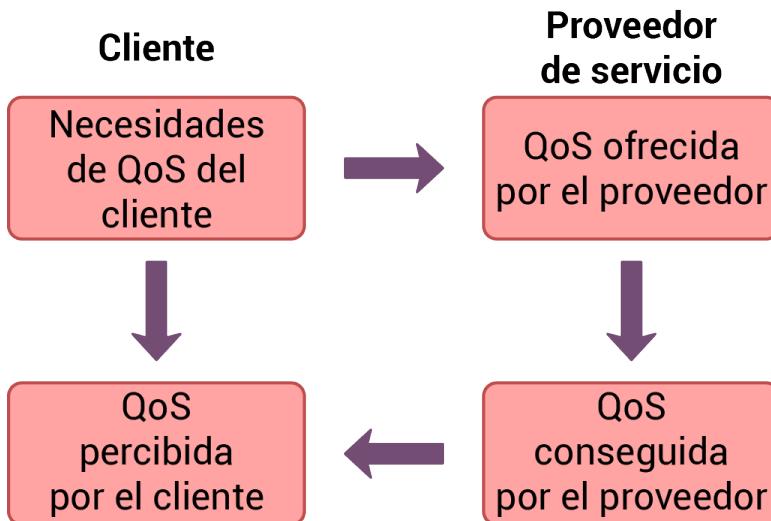
La [Matriz para identificar los criterios de QoS en las comunicaciones](#), se puede evaluar considerando las siguientes perspectivas:

1. Necesidad de calidad de servicio del cliente.
2. Oferta de calidad de servicio de los proveedores.
3. Calidad de servicio conseguida u ofrecida por el proveedor.
4. Calificación de la calidad de servicio, retroalimentación del cliente.

El marco de calidad de servicio será útil y práctico para la industria si existe una estrecha relación entre los puntos de vista, tal como se ilustra en la figura 34.

Figura 34.

Puntos de vista sobre la calidad de servicio.



Nota. Tomado de ITU, 2020.

A continuación, se describe cada punto de vista de calidad de servicio de la figura 34:

- *Necesidad de calidad de servicio del cliente*: Definen el nivel de calidad que el cliente exige en un determinado servicio, al que no le interesa cómo se presta el servicio ni los aspectos de diseño de una red, sino solo le importa la calidad de servicio entre terminales de una comunicación.
- *Oferta de calidad de servicio de los proveedores*: Es una declaración del nivel de calidad que el proveedor espera ofrecer al cliente y que se expresa mediante atributos de parámetros, esta forma de calidad de servicio es útil para la planificación y los acuerdos de nivel de servicio (SLA) acordados con el proveedor.
- *Calidad de servicio conseguida u ofrecida por el proveedor*: Es la declaración del nivel de calidad de servicio real alcanzado y entregado al cliente, y se expresa mediante valores asignados a parámetros, que deben ser idénticos a los especificados para la QoS ofrecida, de forma que se los pueda comparar para evaluar el nivel de calidad de funcionamiento logrado. Ejemplo, el proveedor puede declarar que la disponibilidad obtenida el mes anterior fue de 99,6% con interrupción del servicio que está dentro del SLA acordado.

- *Calidad de servicio percibida del cliente:* Es el nivel de calidad de servicio que el cliente cree haber recibido y se expresa en el grado de satisfacción y no en términos cuantificables, por lo general se mide con encuestas aplicadas a los clientes.

En conclusión, para la implementación de QoS entre terminales de una red, se debe contar con equipamiento activo que cumpla con las normas y soporte los protocolos desarrollados para calidad de servicio. En el despliegue de las redes con QoS un tema crucial es la elección del *hardware* y el medio de transmisión certificado para cumplir los estándares de disponibilidad en función del nivel de SLA definido.



Semana 14

En esta semana continuamos con el estudio de la unidad 6 y analizaremos la gestión de servicios.

Para abordar los contenidos de este apartado, se plantea el siguiente contexto que nos enmarca en la identificación de problemas y requerimientos de servicios de infraestructura tecnológica en una empresa:

La empresa “ECUData” radicada en el Ecuador se dedica a ofrecer servicios de recolección de información a través de encuestas, en la actualidad ofrecen su servicio a través un sitio web implementado en un servidor instalado físicamente en el cuarto de comunicaciones de la empresa (no disponen de un centro de datos), experimentando los siguientes problemas:

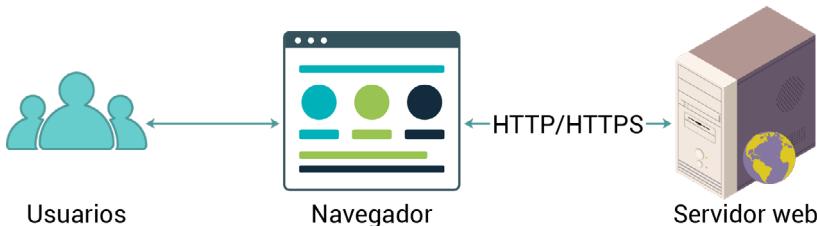
- La disponibilidad del sitio web de encuestas de ECUData se afecta por problemas en el suministro de energía e intermitencias del servicio de Internet, frecuentemente el equipo se apaga por falta de energía y en otras ocasiones pese a contar con energía queda fuera de servicio por cortes de Internet.
- El servidor ha experimentado problemas de virus y ataques de seguridad comprometiendo los datos y la reputación de la empresa, al menos en dos ocasiones se ha sufrido pérdida de datos.
- La concurrencia de usuarios es limitada, cuando la empresa expone una campaña de recolección de información, el servidor se satura el primer día por la cantidad de usuarios que se conectan.

- La generación de respaldos de datos es un proceso manual que depende del encargado del sistema, no existe una calendarización para generar las copias de seguridad de los datos.

En la figura 35, se presenta infraestructura tecnológica inicial del servicio de la empresa ECUData.

Figura 35.

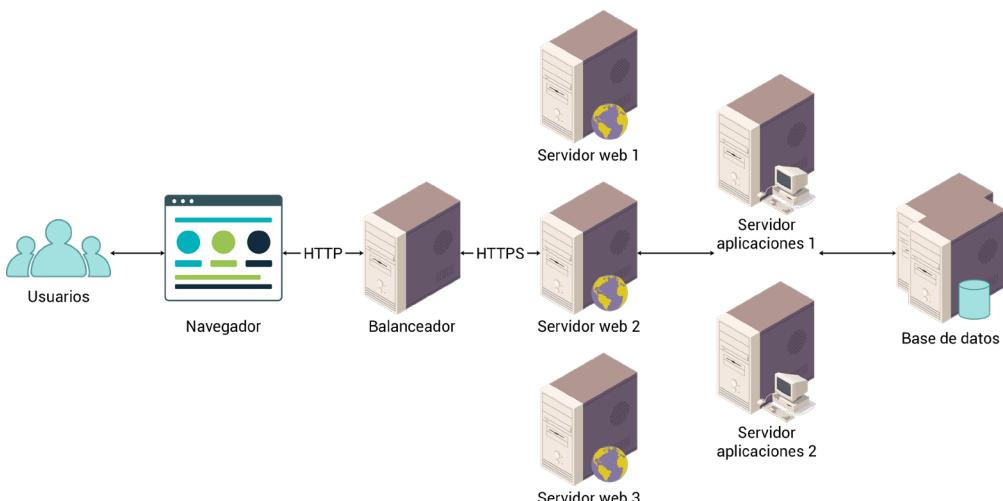
Servidor inicial de la empresa ECUData.



Frente a los problemas descritos, la empresa ECUData requiere mejorar su servicio de recolección de información, para lo cual la dirección en conjunto con el personal técnico ha definido implementar un sistema informático robusto que soporte alta concurrencia de usuarios. En la figura 36 se indica la infraestructura tecnológica requerida, respecto de la configuración inicial, se incluye: un balanceador de aplicaciones (único punto de falla), tres servidores web, dos servidores de aplicaciones y servidores de base de datos en redundancia (clusterizados).

Figura 36.

Infraestructura robusta para la empresa ECUData.



Los requerimientos para la implementación de la nueva Infraestructura tecnológica de ECUData son:

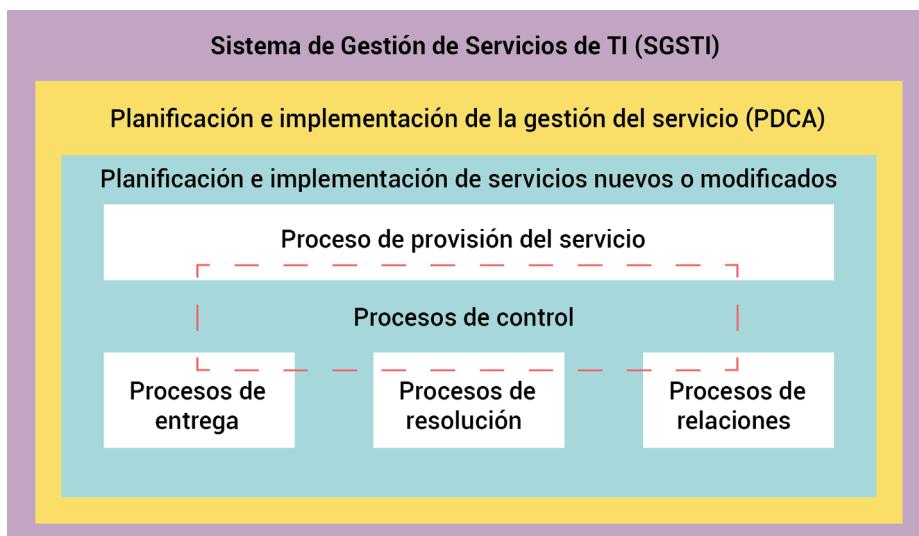
- Implementar la infraestructura tecnológica en un centro de datos que minimice los problemas de energía, de conectividad hacia Internet, de seguridad y de pérdida de información.
- Definir una adecuada política de generación de respaldos de datos que minimice los problemas de pérdida de información.
- Publicar el servicio en Internet, con acceso transparente de los usuarios y con disponibilidad permanente y que soporte una concurrencia estimada de 1000 usuarios.
- Calendarizar los mantenimientos para que cuando se ejecuten la afectación a la disponibilidad del servicio sea mínima.
- Mantener monitoreo permanente y proactivo de la infraestructura tecnológica y servicios que alerte problemas del servicio.

6.5. Gestión de servicios

Una vez que hemos revisado los contenidos de la infraestructura tecnológica, en el presente apartado abordaremos la gestión de servicios de infraestructura tecnológica tomaremos como referencia la ISO 20000. Les invito a revisar los contenidos que se desarrollarán con base en la figura 37.

Figura 37.

Sistema de Gestión de servicios de tecnologías de la información.



Nota. Basado en ISO 20000, 2018.

6.5.1. Sistema de gestión de servicios de TI

Un sistema de gestión de servicios de TI tiene por objetivo proveer un conjunto de políticas, procesos, procedimientos necesarios para la gestión de servicios de TI (ISO 20000, 2018).

La normativa requerida para la gestión de los servicios se estructura con base en: responsabilidades de la dirección, requerimientos de documentación y competencia, concienciación y formación de los recursos humanos de las empresas (ISO 20000, 2018).

6.5.2. Planificación e implementación de servicios nuevos o modificados

La planificación e implementación de servicios nuevos o modificados de infraestructura tecnológica deben ser gestionados y entregados con base en los requerimientos que se identifiquen en las empresas, considerando los siguientes factores importantes: tiempo (plazos), costos y calidad.

Una vez que las empresas identifican la necesidad de provisión de un servicio tecnológico, este tiene varios elementos a considerar que de forma general los podemos resumir en la aplicación, la infraestructura tecnológica que lo soportará y la gestión operativa durante el tiempo de vida útil del servicio.

La (ISO 20000, 2018) considera el proceso de creación de servicios cuyo objetivo es cumplir las necesidades del cliente, asegurando que los proyectos se ejecuten considerando políticas de TI y que se cumpla lo planificado.

Para el caso puntual del contexto de la empresa ECUData, los requerimientos de mejora del servicio implementando una nueva infraestructura tecnológica se cumplen considerando el siguiente ciclo.

- Identificar las necesidades de la infraestructura tecnológica incluyendo a todos los involucrados.
- Documentar las necesidades y requisitos que debe cumplir la infraestructura tecnológica.
- Realizar un inventario de la infraestructura tecnológica existente en ECUData.
- Determinar la viabilidad del requerimiento identificado.
- Diseño y especificaciones técnicas de la infraestructura tecnológica requerida, en este apartado se determinará.
 - Escenarios de provisión del servicio, compra de infraestructura, servicio de *hosting* o colocación, servicio en la nube.
 - Se determinarán los niveles de disponibilidad y acuerdos de nivel de servicio con el proveedor si aplica, y con el usuario para la entrega del servicio.
 - Se estructura un pliego de requerimientos que contemplará:
 - Niveles de disponibilidad y acuerdos de nivel de servicio con el proveedor.
 - Políticas de generación de respaldos
 - Publicación de las aplicaciones y accesibilidad de los usuarios.
 - Planificación de mantenimientos preventivos y emergentes.
 - Parámetros de monitoreo del servicio.
 - Estrategias de recuperación ante desastres.

- Licitación de la provisión e implementación del servicio considerando las especificaciones del diseño técnico.
- Gestión de presupuestos, adjudicación y formalización de contratos del servicio (se considera que la implementación *On-premise* o servicios en centros de datos externos estarán a cargo de proveedores).
- Recepción e implementación de la infraestructura tecnológica.
- Implementación de aplicaciones sobre la infraestructura.
- Entrega y cierre del proceso de planificación e implementación de infraestructura tecnológica.

Como se puede observar en los apartados anteriores, la planificación e implementación de servicios de Infraestructura tecnológica pueden gestionarse a través de las etapas de un proyecto estructurado utilizando metodologías de gestión de proyectos como PMBOK o Prince2.

6.5.3. Proceso de provisión del servicio

Una vez finalizado el proyecto de implementación de infraestructura tecnológica y realizado el paso a operación del servicio, es necesario que los procesos operativos garanticen el funcionamiento de la infraestructura cumpliendo los niveles de servicio acordados; entre otros elementos se debe considerar:

- Disponibilidad.
- Continuidad.
- Accesibilidad.
- SLA's o niveles de servicio.
- Capacidad contratada, etc.

Para asegurar la operación del servicio conforme los criterios acordados, la (ISO 20000, 2018) define los siguientes procesos en la provisión del servicio.

- **Gestión de nivel de servicio**

La gestión del nivel de servicio es fundamental en la implementación y evolución de los servicios de infraestructura tecnológica, en este proceso se definen y acuerdan niveles de servicio que se deben cumplir para posteriormente gestionar su consecución.

La gestión de niveles de servicio incluye las actividades descritas en el siguiente recurso interactivo.

Actividades para la gestión del nivel de servicio

Como se puede observar, el proceso de gestión de nivel de servicio es muy importante para atender las expectativas de los usuarios directos e indirectos del servicio de infraestructura tecnológica, estabilizando y manteniendo disponibles los servicios en función de los acuerdos establecidos entre clientes y proveedores.

▪ Gestión de informes

El objetivo de este proceso es proporcionar información sobre el comportamiento del servicio para la toma de decisiones oportunas y efectivas de los directivos de las empresas.

Se debe establecer la frecuencia de emisión de los informes, se definen políticas o procedimientos para la emisión, así como también los datos relevantes, arquitectura de las métricas y diseños y formatos.

Para la emisión de los informes, es clave que los datos del monitoreo de los servicios, el análisis e interpretación de los mismos se almacenen en las bases de datos correspondientes.

Por lo general este tipo de informes son utilizados para respaldar los pagos mensuales del servicio, e inclusive aplicar penalizaciones.

Los informes mínimamente deben contener: Información oportuna, datos fiables, datos históricos y claridad de la información.

▪ Gestión de continuidad y disponibilidad del servicio

La infraestructura tecnológica que soporta a los servicios críticos de una empresa debe estar operativa y disponible de forma permanente, es decir cuando los necesite la empresa y como los necesite, sin embargo, siempre existen riesgos que al materializarse afectan la disponibilidad de las aplicaciones.

La gestión de la disponibilidad se compone de las siguientes fases:

- Iniciación
 - Definir el alcance de la gestión de continuidad.
- Estrategia y requerimientos
 - Analizar el impacto a la empresa.
 - Evaluación de riesgos.
 - Estrategia de continuidad.
- Implementación
 - Organización y planificación.
 - Soporte y estrategia de minimización de riesgos.
 - Planes de recuperación y procedimientos.
 - Pruebas.
- Gestión operativa

6.5.4. Proceso de entrega

También conocido como gestión de despliegues, gestión de versiones o gestión de lanzamientos; la gestión de entrega ejecuta las acciones a realizar para ejecutar cambios autorizados.

En cuanto a servicios de infraestructura tecnológica los cambios están orientados a ampliación de capacidades, actualización de versiones de la plataforma tecnológica, etc., todo cambio tiene que pasar por los procesos de control de cambios debidamente evaluados y autorizados, se evalúan en función del impacto a la disponibilidad del servicio durante la ejecución del control de cambio.

Entre los componentes principales del proceso de entrega tenemos los presentados en el siguiente recurso.

- Planificación de la entrega.
- Política de entregas.
- Metodología de pruebas.
- Plataforma de pruebas e integración.
- Lista de cambios planificados.
- Base de datos de gestión de la configuración.

- Biblioteca de *software* definitivo.
- Almacén definitivo de *hardware*.
- Despliegue.

6.5.5. Proceso de resolución

En los procesos de resolución se gestionan los incidentes y peticiones de los usuarios en relación con los servicios de TI, se incluyen acciones necesarias para la mejora continua, encaminada a mejorar las aplicaciones y las plataformas que las soportan. A continuación, le invito a profundizar su conocimiento sobre este importante tema:

Los procesos de gestión de incidentes tienen por objetivo restaurar los servicios a su funcionamiento normal en el menor tiempo posible, de tal forma que se pueda garantizar la continuidad de los servicios.

Los servicios se pueden mejorar a través de la gestión de problemas, como problema se entiende todo defecto de los servicios de TI que pueden desencadenar en la generación de incidentes, por lo que con una adecuada gestión de problemas los incidentes tienden a minimizarse. Según (ISO 20000, 2018) la gestión de incidentes y gestión de problemas son procesos separados, aunque están estrechamente relacionados.

Para priorizar la atención de incidentes y/o problemas es necesario definir los niveles de servicio y los tiempos de respuesta en función de su criticidad. En la tabla 21 se muestra un ejemplo de niveles de servicio.

Tabla 21.

Niveles de servicio para mantenimiento de hardware.

Severidad	Descripción	Tiempo promedio de respuesta	Forma de Trabajo	Tiempo de Respuesta en Sitio
Crisis	La falla paraliza la operación de El Cliente.	2 horas	Telefónico / email	4 horas
Impacto Mayor	La falla no paraliza la operación de El Cliente, pero tiene una gran dificultad en su normal funcionamiento.	4 horas	Telefónico / email	8 horas
Impacto Menor	La falla causa pocas molestias a la operación de El Cliente.	8 horas	Telefónico / email	24 horas

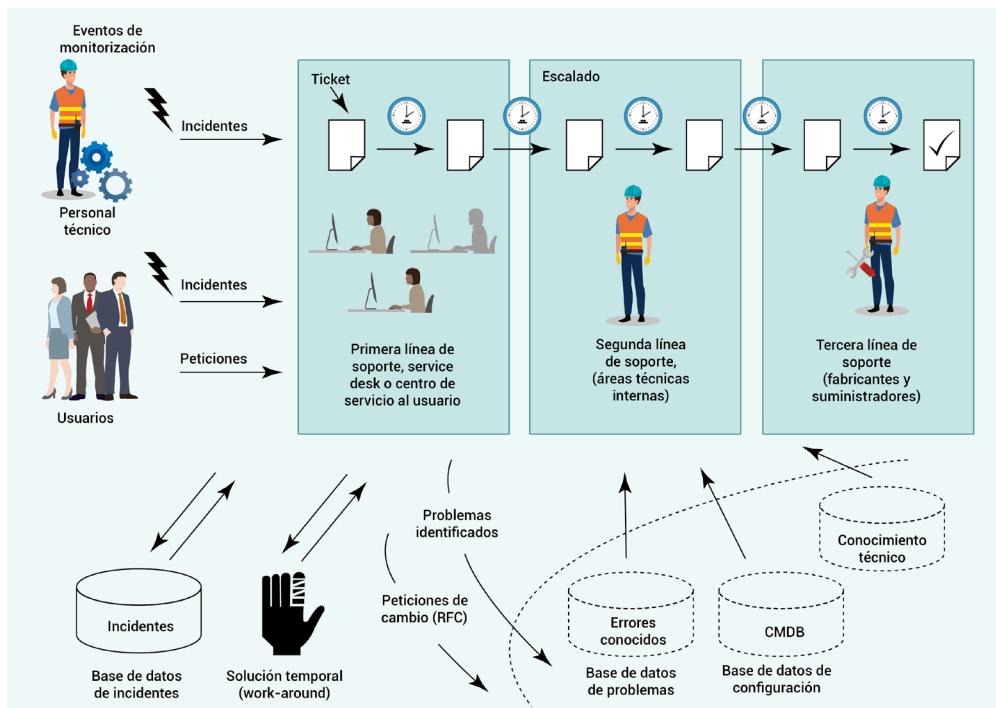
Nota. Tomado de Servicio de mantenimiento de hardware UTPL-IBM 2021.

■ Gestión de incidentes

En la figura 38, se detalla el proceso de atención de incidentes y peticiones o requerimientos de usuarios.

Figura 38.

Gestión y soporte de incidentes.



Nota. Tomado de Telefónica SA, 2009.

Los elementos de la figura 38, representan gráficamente el proceso de atención de incidentes y requerimientos de un servicio en particular, para exemplificar de mejor forma este apartado, tomaré como referencia un servicio de mesa de ayuda que la UTPL tiene vigente con un proveedor, la atención de incidentes o requerimientos se da de la siguiente forma:

1. La atención de los incidentes se inicia a partir de eventos de monitoreo o por notificaciones de personal técnico, mientras que la atención de peticiones se origina en un requerimiento de usuario.

2. Una vez generado el incidente o la petición a través de un *ticket* es atendido por la primera línea de soporte, quienes hacen uso de soluciones temporales o soluciones definitivas considerando la documentación de la base de conocimientos.
3. En caso de que el incidente o requerimiento no se solucione en el primer nivel, es escalado al segundo nivel, en donde existe personal técnico con mayor conocimiento de los servicios y dependiendo del problema puede solventar el caso escalado.
4. Los incidentes o requerimientos que no son atendidos en el segundo nivel serán escalados a un tercer nivel en donde existe personal experto por lo general conformado por desarrolladores, fabricantes, etc.

Para que toda esta gestión sea efectiva es vital el apoyo de herramientas de gestión de incidentes que permiten ir documentando y escalando el caso hasta la solución definitiva.

- **Gestión de problemas**

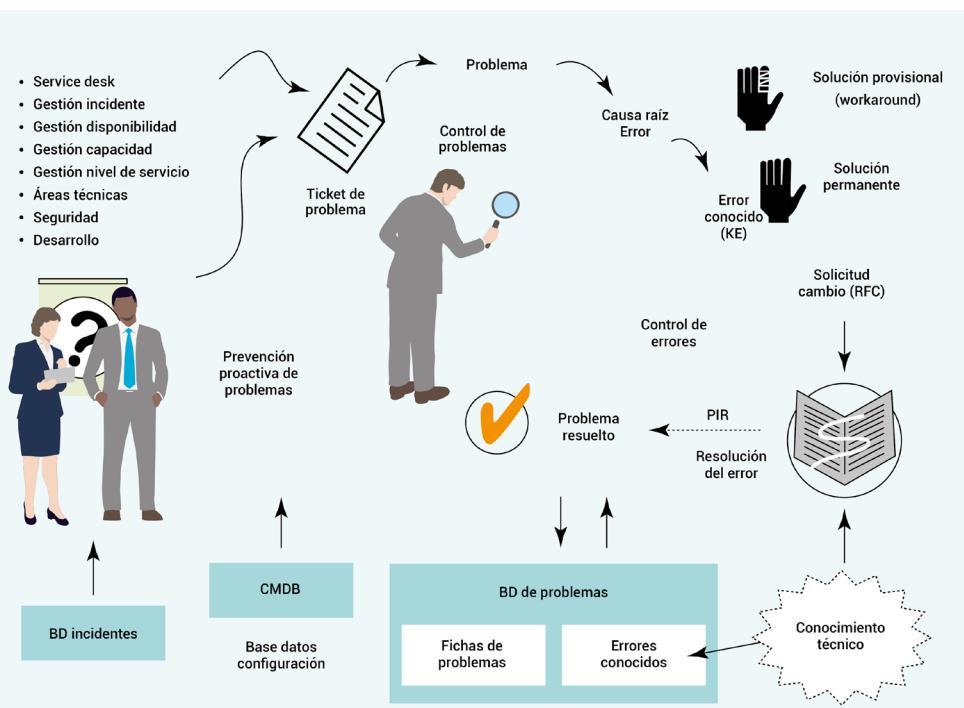
La gestión de problemas tiene como objetivo minimizar los efectos negativos que produce la interrupción de servicios, la identificación y análisis de los incidentes permiten identificar la causa raíz de un problema y por lo tanto centrar los esfuerzos necesarios en su solución.

Considerando el ejemplo y la figura 38 del apartado anterior la identificación de incidentes repetitivos a través de la gestión de tickets permite determinar la existencia de un problema, por lo que la información de la gestión de incidentes se convierte en un *input* importante para la gestión de problemas.

En la figura 39 se muestran los componentes que se consideran para la gestión de problemas.

Figura 39.

Componentes de la gestión de problemas.



Nota. Tomado de Telefónica SA, 2009.

Como se puede observar en la figura 39, los tickets de problemas se generan a partir de la gestión de incidentes, gestión de disponibilidad, capacidad, nivel de servicio, áreas técnicas, etc.

Una vez generado el ticket del problema lo que corresponde es la gestión del mismo, para lo cual se debe identificar su causa raíz, determinar si es un error conocido, solucionar el problema y ponerlo en producción a través de las solicitudes de cambio previo una evaluación de los resultados en ambientes de pruebas.

Hemos llegado al final de los contenidos planteados para el presente curso. Le invito a realizar las actividades complementarias para ampliar los temas relacionados con la infraestructura de TI.

Recursos

- (ITU, 2020).
- (VALDEZ, 2018).
- (Veeam, 2020).
- (WeliveSecurity by ESET, 2019).
- (ISO 9000, 2015).
- (ISO 20000, 2018).
- Autoevaluación unidad 6.



Actividad de aprendizaje recomendada

Es importante que en esta semana usted realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Identifique otras fuentes relevantes para definiciones y conceptos relacionados con la recuperación ante desastres y la calidad de servicio en las comunicaciones para profundizar los contenidos abordados.
- Establecer la planificación para el proceso de implementación de los servicios de Infraestructura tecnológica del contexto de la empresa ECUData, considerar los requerimientos identificados.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Estimado estudiante, hemos finalizado el estudio de la unidad 6, por lo cual se le recomienda realizar la autoevaluación que se indica a continuación con el propósito de comprobar el conocimiento adquirido.



Autoevaluación 6

Lea detenidamente cada una de las preguntas y seleccione la alternativa correcta según corresponda.

- 1. Implementar redundancia en la infraestructura tecnológica está encaminada a:**
 - a. Mejorar el performance de las aplicaciones considerando redundancias activo – pasivo.
 - b. Mantener la operación de los servicios informáticos ante incidentes que afecten su disponibilidad.
 - c. Respaldar datos sensibles de los sistemas informáticos.
- 2. Una empresa mantiene servicios de acceso a Internet a través de dos proveedores, los cuales llegan con enlaces de fibra independientes, es un ejemplo de:**
 - a. Redundancia en el acceso a Internet.
 - b. Redundancia de la infraestructura de hardware.
 - c. Acceso a Internet sin redundancia.
- 3. Los niveles de RAID 1, 5, 6 o 10 implementados en un almacenamiento externo (storage) o servidor permiten:**
 - a. Contar con una estrategia de redundancia a nivel servidores.
 - b. Contar con una estrategia de redundancia a nivel bases de datos.
 - c. Contar con una estrategia de redundancia a nivel de discos físicos.
- 4. La redundancia geográfica de un centro de datos permitirá:**
 - a. Almacenar medios físicos con respaldos de datos en sitios remotos.
 - b. Implementar una estrategia de recuperación ante desastres.
 - c. Contar con un servicio de internet redundante.

- 5. Los parámetros de un esquema de calidad de servicio en las comunicaciones son:**
- a. Ancho de banda, retardo y pérdida de paquetes.
 - b. Ancho de banda, retardo, variación de retardo y pérdida de paquetes.
 - c. Ancho de banda, QoS, variación de retardo y pérdida de paquetes.
- 6. Una copia de seguridad de datos o respaldo de datos permite a las empresas:**
- a. Proteger los activos tecnológicos de la organización ante un desastre.
 - b. Recuperar los activos tecnológicos luego de un incidente.
 - c. Contar con una alternativa de recuperación de datos luego de un incidente.
- 7. Los respaldos de la base de datos del sistema de información académica de la UTPL se generan: logs cada hora y se retienen por 24 horas, datos cada día de forma incremental y se retienen una semana, datos cada semana de forma completa y se retienen un mes; este es un ejemplo de:**
- a. Una política de respaldos de datos.
 - b. Estrategia de recuperación ante desastres.
 - c. Una política de restauración de respaldos de datos.
- 8. ¿Para qué sirven las pruebas de restauración de respaldos?**
- a. Para determinar el tamaño del respaldo generado, es de gran tamaño y requiere de varios medios físicos.
 - b. Para evaluar el respaldo generado, es consistente y aplica correcciones si es necesario.
 - c. Para liberar y reutilizar los medios de respaldos de datos.
- 9. Un plan de recuperación de desastres DRP forma parte de:**
- a. La definición del punto de recuperación objetivo (RPO).
 - b. La definición del tiempo de recuperación objetivo (RTO).
 - c. Un plan de continuidad de negocio (BCP).

- 10. Previo a la ejecución de un plan de recuperación de desastres, los responsables de la gestión del incidente deben:**
- a. Seguir operando en contingencia luego de la ejecución del plan de recuperación de desastres.
 - b. Ejecutar el plan de recuperación de desastres al primer indicio de afectación de la plataforma tecnológica producto de un desastre natural.
 - c. Evaluar el impacto y confirmar la ejecución del plan de recuperación de desastres.

[Ir al solucionario](#)



Semana 15

Contenidos

Unidades 4, 5 y 6.

Recursos

- Autoevaluación unidades 4, 5 y 6.
- Cuestionario unidades 4, 5 y 6.



Actividad de aprendizaje recomendada

Estas dos últimas semanas del segundo bimestre es importante que realice las siguientes actividades para consolidar su aprendizaje:

- Revise las orientaciones de estudio y actividades a desarrollar esta semana de estudio; así como para realizar consultas a su docente tutor e interactuar con sus compañeros.
- Revise los contenidos abordados en el segundo bimestre de la asignatura y sus anotaciones resúmenes, síntesis respecto a los mismos, como preparación a la evaluación del segundo bimestre.
- Participe de la actividad suplementaria, en caso de que no pueda realizarla en el chat académico.
- Revise las autoevaluaciones y cuestionarios de las unidades 4, 5 y 6 para recordar y reforzar los contenidos que allí se abordaron.

Nota: Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Actividades finales del bimestre

Hemos completado el estudio de los contenidos de Organización y Administración de Infraestructura de TI. Los estándares, marcos de referencia, conceptos y mejores prácticas abordadas en el presente curso, de seguro complementarán el conocimiento que ya tiene en este ámbito, y le permitirán diseñar arquitecturas de infraestructura tecnológica para soportar las aplicaciones y servicios de las empresas, obteniendo el máximo provecho del *hardware*, asegurando niveles de disponibilidad aceptables y sobre todo resguardando el activo más valioso de las organizaciones, los datos.

Me despido, deseándole muchos éxitos en la continuación de su carrera y muy pronto en su vida profesional. ¡Éxitos!



4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La infraestructura de TI incluye la inversión en hardware, software y servicios (consultoría, capacitación), que se comparten a través de toda la empresa o de unidades de negocios de la misma.
2	b	Las plataformas computacionales son utilizadas para proveer servicios que conectan a los empleados, clientes y proveedores en un entorno digital coherente, entre ellos los mainframes, las computadoras medianas y de escritorio, las laptops, los dispositivos móviles portátiles y los servicios remotos de computación en la nube.
3	a	La era de la mainframe fue un periodo de computación con alto grado de centralización, debido a que el control del equipamiento lo tenían los programadores y operadores de sistemas profesionales, además la infraestructura la proveía un solo distribuidor que por lo general es el fabricante del hardware y del software.
4	b	Ethernet, fue creado en 1973 y es el estándar de red para conectar computadoras personales en redes de área local que permitió la adopción extendida de la computación cliente/servidor y las redes de área local.
5	a	Las gafas inteligentes son dispositivos de computación usable que se han integrado a la plataforma digital móvil.
6	b	Una barrera importante para la adopción generalizada de la nube es la preocupación por la confiabilidad y la seguridad.
7	a	Es un ejemplo de IaaS ya que los clientes utilizan el procesamiento, el almacenamiento, la conexión en red y otros recursos de cómputo de los proveedores de servicio en la nube para operar sus sistemas de información.
8	c	Google Apps, es un ejemplo de SaaS en donde los clientes usan el software que el distribuidor aloja en su hardware y ofrece a través de una red. Google Apps tiene versiones gratuitas y de pago para ciertas aplicaciones.
9	b	La virtualización organiza los recursos de computación de modo que su uso no se restringe debido a la configuración física o ubicación geográfica.

Autoevaluación 1

Pregunta | Respuesta | Retroalimentación

- 10 b Es un ejemplo de mantenimiento correctivo, ya que se realiza luego de detectar un error en el funcionamiento del equipo.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	La norma IEEE Std 1003.1-202x contempla programas de utilidad comunes para apoyar la portabilidad.
2	c	La norma IEEE Std 1003.1-202x contempla el intérprete de comandos.
3	a	Los objetivos arquitectónicos esenciales para permitir la integración dentro de la empresa y la interoperabilidad de confianza a escala global entre empresas de TRM son: portabilidad de las aplicaciones e interoperabilidad.
4	b	Las aplicaciones de modelado de datos geológicos utilizados en la industria petrolera, son un ejemplo de aplicaciones de negocio.
5	b	La interfaz de aplicación debe incluir la sintaxis y la semántica de la interfaz programática y de todas las definiciones de protocolos y estructuras de datos.
6	a	En la implementación de una API para un servicio, se debe considerar que una aplicación pueda utilizar varias APIs.
7	a	TRM se utiliza para facilitar el entendimiento de ideas complejas y actúan como entrada de la ingeniería de requisitos, con el objetivo de asegurar que los productos cumplan con los estándares de la industria.
8	c	Un data center que cuenta con: enlaces de datos, almacenamiento, aire acondicionado, energía eléctrica con tolerancia a fallos; se considera que tiene un TIER 4.
9	b	El centro de datos de la Empresa Loja TEC cuenta con una disponibilidad del 99.981%, lo que significa que es un centro de datos con una certificación TIER 2.
10	c	Un centro de datos para ofrecer servicios de cloud computing, considerando que la seguridad e integridad de las transferencias de datos puedan ser recuperadas cuando sea necesario, tiene un TIER 4.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	RETROALIMENTACIÓN
1	b	Las aplicaciones de negocio tienen una administración centralizada de la empresa.
2	b	ERP on-premise es el modelo tradicional en el que el control está en la propia empresa, el software es instalado en el centro de datos de la empresa y por lo tanto el mantenimiento del hardware y software son responsabilidad del personal de la empresa.
3	b	Un software para la cadena de suministro optimiza la planificación, el almacenamiento de las materias primas y todo el proceso hasta la llegada del producto al consumidor.
4	c	El CRM desarrolla ventajas competitivas a través del mejoramiento de la experiencia que tiene el cliente al hacer negocios con la empresa.
5	c	Sistemas se utilizan principalmente para apoyar la toma de decisiones humanas, el aprendizaje y otras actividades.
6	a	Los ERP se enfocan en reducir costos al hacer que los procesos comerciales sean más eficientes.
7	b	Los CRM se enfocan en incrementar las ventas.
8	a	La implantación de un sistema de gestión empresarial suele ser más prioritaria e inicial que la de un CRM.
9	b	Un CRM tiene un periodo de implantación y aprendizaje más sencillo, puede ser una muy buena opción casi para cualquier tipo de empresa.
10	b	Un CRM consiste en un repositorio de datos que nos permite disponer de información de nuestros clientes.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 4		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	En un centro de datos o datacenter conviven varios servicios informáticos, entre ellos tenemos: servicios de comunicaciones, de seguridad, de almacenamiento, de respaldos de datos, de cómputo, etc., cada uno con su función específica que en conjunto forma parte de la infraestructura tecnológica de una empresa.
2	c	Una de las funciones de un sistema de respaldo de energía es mantener operativos los equipos conectados al mismo durante interrupciones no prolongadas del servicio eléctrico.
3	c	La forma de organizar servidores o equipos en un centro de datos es a través de los racks o bastidores, los mismos que tienen estándares para alojar cualquier equipo apto para los centros de datos.
4	b	Un centro de datos de colocación permite contratar un espacio físico para que las empresas puedan alojar sus equipos.
5	a	La infraestructura de comunicaciones está conformada por redes de datos, terminales, dispositivos de red y servicios de acceso a Internet que en conjunto permiten la interconexión en las empresas u hogares.
6	a	El modelo TCP/IP es un protocolo para comunicación en redes que permiten que un terminal pueda comunicarse con otro; las capas que lo conforman son: aplicación, transporte, Internet e interfaz de red.
7	a	Las redes WAN sirven para interconectar varias sucursales (redes LAN) de una empresa, se las utiliza para acceso a servicios que no necesariamente están publicados a través de Internet.
8	c	Uno de los elementos de una infraestructura de seguridad es el control de acceso, el mismo que puede ser de varios tipos, siendo uno de ellos la autenticación biométrica, que utiliza dispositivos para lectura de rasgos humanos que por lo general no se repiten como huellas dactilares o el iris de los ojos.
9	a	La infraestructura de seguridad informática de una empresa contiene varios elementos, partiendo del control de accesos físicos y lógicos, sistemas de antivirus, dispositivos especiales como los firewalls, sistemas de detección de intrusos, entre los principales.
10	c	El Network Operation Center es una dependencia en una organización que se encarga del monitoreo del performance de una red corporativa, y puede tomar acciones correctivas frente a un incidente o alertar a los responsables del servicio.

**Ir a la
autoevaluación**

Autoevaluación 5		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Una plataforma de aplicaciones contiene todos los servicios necesarios para soportar las funciones requeridas de la empresa.
2	b	Los servidores de base de datos están conformados por hardware y software especializado, que en conjunto permiten la gestión de los datos a través de archivos, tablas, índices y registros.
3	a	Para definir los requerimientos de un servidor de base de datos mínimamente se considera: software a utilizar, el tipo de base de datos, tamaño de almacenamiento requerido, proyección de crecimiento, número de instancias, disponibilidad.
4	b	Los servicios de diccionario de datos forman parte del servicio de gestión de datos y permiten a los administradores de datos e ingenieros de información que accedan y modifiquen metadatos (datos sobre datos).
5	a	La clusterización de servidores es recomendable para garantizar la disponibilidad de aplicaciones críticas y para balancear la carga.
6	b	Aplicaciones web y de backend pequeñas que no demandan alta transaccionalidad o concurrencia de usuarios, pueden ser implementadas en un solo servidor.
7	c	Un cliente web es una terminal o endpoint que inicia la comunicación hacia un servidor web o un servidor de aplicaciones
8	c	Un servicio de monitoreo comprueba parámetros de los equipos que son monitoreados y si se detectan novedades se alerta a través de notificaciones por sms o mail.
9	b	Un NOC (Network Operation Center) se encarga de monitorear la red corporativa de las empresas y toma acciones correctivas en caso de detectar incidentes que afecten su funcionamiento.
10	a	Los servicios de gestión de rendimiento supervisan el rendimiento de: una red, del hardware, de la plataforma y el software de aplicación, permitiendo realizar ajustes si es necesario.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 6		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La redundancia de infraestructura de TI permite duplicar las capacidades de hardware, con la finalidad de mantener la operación de los servicios informáticos ante incidentes que afecten su disponibilidad.
2	a	Las comunicaciones son sumamente importantes en las empresas, razón por la cual, para mantenerse siempre disponibles, es necesario considerar una estrategia de proveedores de Internet redundantes para el acceso a Internet.
3	c	Una forma de configurar redundancia a nivel de discos físicos es utilizar configuraciones en RAID, por lo general el RAID 1, 5, 6 o 10, entre otros, permiten redundancia de discos.
4	b	La redundancia geográfica de un centro de datos replica la información sensible en una ubicación externa a la empresa, y es una alternativa para implementar un plan de recuperación de desastres.
5	b	Entre los parámetros que se consideran para la determinación de la calidad de servicio en una red tenemos: ancho de banda, retardo, variación del retardo y pérdida de paquetes.
6	c	Los respaldos de datos permiten resguardar la información sensible de las empresas, de tal forma que se cuenta con una alternativa de recuperación de información ante un incidente.
7	a	Un ejemplo de política de generación de respaldos puede definir la generación de respaldo de ciertos cada hora, cada día o cada semana, y se puede utilizar respaldos completos e incrementales.
8	b	Las pruebas de restauración de respaldos sirven para comprobar si el respaldo generado es consistente, y aplicar rectificaciones en la política de generación si es necesario.
9	c	El plan de continuidad de negocios comprende varios planes, entre ellos el plan de recuperación de desastres.
10	c	Para la ejecución de un plan de recuperación de desastres, luego de identificar y notificar el incidente, el equipo de atención de desastres debe evaluar el impacto y confirmar la ejecución del DRP; es posible que el incidente no necesariamente requiera de su ejecución.

Ir a la
autoevaluación



5. Referencias bibliográficas

ISO/ IEC: 16350. (s.f.). *ISO / IEC 16350: 2015*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso-iec:16350:ed-1:v1:en>

ADOC. (2016). *APEC Digital Opportunity Center*. Obtenido de APEC Digital Opportunity Center (ADOC)

Alestra. (2020). *¿Qué es el monitoreo de TI?* Obtenido de <http://blog.alestra.com.mx/que-es-el-monitoreo-de-ti>

ANSI/TIA-942. (2017). *Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*.

Avancedigital. (2019). *Centros de datos*. Obtenido de <https://www.avancedigital.com/wp-content/uploads/2019/03/Aires-de-precisi%C3%B3n-768x805.png>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2020). *Computación en la nube, contribución al desarrollo de ecosistemas digitales en países del Cono Sur*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/document/Computacion-en-la-nube-Contribucion-al-desarrollo-de-ecosistemas-digitales-en-paises-del-Cono-Sur.pdf>

Buttle, F., & Maklan, S. (2019). *Customer Relationship Management: Concepts and Technologies* (Cuarta ed.). New York.

Cabrera, X. (2018). *Definición de un modelo técnico de referencia (TRM) para Telconet Cloud Center*. Loja: UTPL.

Cisco. (2020). *What is a Data Center*. Obtenido de <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/what-is-a-data-center.html>

Conway, V., & Wong, W. (1995). TAFIM Status and Direction, TAFIM and Interoperability. *Fourth International Conference on Computer Communications and Networks*.

- Eckles, B. (2012). *Monitoring Concepts*. Obtenido de <https://kb.groundworkopensource.com/display/DOC66/Monitoring+Concepts>
- Ferro, J. (2018). *Perito en mantenimiento y protección del hardware*.
- Firmesa. (2018). *Datacenter*. Obtenido de <https://firmesa.com/wp-content/uploads/2015/06/PorqueDatacenter.png>
- Forbes. (28 de Abril de 2020). *Which ERP Systems Are The Most Popular With Their Users In 2020?* Obtenido de <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2020/04/28/which-erp-systems-are-the-most-popular-with-their-users-in-2020/?sh=7385afe579c9>
- Fujitsu. (2014). *Managed Infrastructure Lifecycle Solution*. Obtenido de https://www.fujitsu.com/au/Images/ffs-managed-infrastructure-lifecycle-solution_tcm98-913189.pdf
- Henderson, J., & Venkatraman, N. (1992). Strategic Alignment: A model for organizational transformation through information technology. *Oxford University Press*.
- IBM. (2018). *Aplicaciones empresariales*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/docs/es/taddm/7.3.0?topic=using-business-applications>
- IBM. (04 de 12 de 2020a). *¿Qué es infraestructura de TI?* Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/topics/infrastructure>
- IBM. (21 de enero de 2020b). *Desglose del mantenimiento predictivo. Mantenga el funcionamiento. Controle los costes.* Obtenido de <https://www.ibm.com/es-es/services/technology-support/multivendor-it/predictive-maintenance>
- IBM. (2021). *Introducción a los servidores de aplicaciones*. Obtenido de <https://www.ibm.com/docs/es/was-zos/9.0.5?topic=servers-introduction-application>
- IEEE. (2019). *IEEE Standards*. Obtenido de P1003.1-Standard for Information Technology--Portable Operating System Interface (POSIX(TM)) Base Specifications, Issue 8: https://standards.ieee.org/project/1003_1.html

- IEEE Std 1003.1. (2017). *The Open Group Base Specifications Issue 7*. Obtenido de The Open Group: <https://pubs.opengroup.org/onlinepubs/9699919799/>
- Ingalls, S. (2021). *Guides Application Server*. Obtenido de <https://www.serverwatch.com/guides/application-server/>
- Institute Uptime. (2020). *Certificación de centro de datos*. Obtenido de <https://es.uptimeinstitute.com/tier-certification>
- ISO 20000. (2018). *Norma ISO 20000*. Obtenido de Norma ISO: <https://www.normas-iso.com/iso-20000/>
- ISO 31000. (2018). *Norma ISO 31000*. Obtenido de Normas ISO: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>
- ISO 9000. (2015). *Norma ISO 9000*. Obtenido de Norma ISO: <https://www.iso.org/standard/45481.html>
- ISO/IEC 14764. (2020). *ISO/IEC/IEEE DIS 14764: Software engineering—Software life cycle processes-Maintenance*. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec-ieee:14764:dis:ed-3:v1:en>
- ISO/IEC 17788 . (2014). *ISO/IEC 17788:2014* . Obtenido de *Information technology –Cloud computing— Overview and vocabulary*: <https://www.iso.org/standard/60544.html>
- ISO/IEC 17789. (2014). *ISO/IEC 17789: 2014 Information technology –Cloud computing— Reference architecture*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/60545.html>
- ISO/IECTR:23187. (2020). *Information technology –Cloud computing— Interacting with cloud service partners (CSNs)*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso-iec:tr:23187:ed-1:v1:en>
- ITU. (2020). *Unión Internacional de Telecomunicaciones*. Obtenido de <https://www.itu.int/rec/T-REC-P.10/es>
- JW Affinity IT. (2021). *IT Lifecycle - Infrastructure & Operations*. Obtenido de <http://www.jwaffinityit.com/our-services/it-lifecycle-infrastructure-operations>

- Kotusev, S. (2016). The History of Enterprise Architecture: An Evidence-Based Review. *Journal of Enterprise Architecture*, 29-37.
- Kumar, C. (2018). *Una pequeña introducción sobre el servidor de aplicaciones*. Obtenido de <https://geekflare.com/es/websphere-introduction/>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2016). *Sistemas de Información Gerencial*. Pearson.
- Met, İ., Uysal, E., & Or, E. (2020). *Blending Business Strategies with IT in Digital Era*. En U. Hacioglu (Ed.), *Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems Transformational Design and Future of Global Business*. Springer. doi:10.1007/978-3-030-29739-8_15
- Metacomp. (2018). *El estándar TIA-942*. Obtenido de <https://cetmetacom.cl/ftecnicas/estandar-tia-942.pdf>
- Microsoft. (2021b). *¿Qué es una nube pública?* Obtenido de Microsoft: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-a-public-cloud/>
- Microsoft Azure. (2021a). *¿Qué es el middleware?* Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-middleware/>
- MongoDB. (2020). Obtenido de <https://www.mongodb.com/es>
- Oracle. (2021). *¿Qué es la administración de la cadena de suministro?* Obtenido de Oracle: <https://www.oracle.com/ar/scm/what-is-supply-chain-management/>
- RedHat. (2020). *RedHat*. Obtenido de *¿Qué es la infraestructura de TI?*: <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-computing/what-is-it-infrastructure>
- RedHat. (2021). *En qué consiste la gestión del ciclo de vida de los sistemas de TI*. Obtenido de <https://www.redhat.com/es/topics/management/it-system-life-cycle-management>
- Ricoh. (2020). *¿Cómo establecer una infraestructura de TI que se adapte a las dinámicas de la era digital?* Obtenido de <https://www.ricoh-americalatina.com/es/sala-de-prensa/infraestructura-de-ti-que-se-adapte-a-la-era-digital>
- Sage. (2021). <https://www.sage.com/es-es/erp/>. Obtenido de Sage: <https://www.sage.com/es-es/erp/>

- SAP. (2020). *¿Qué es un ERP?* Obtenido de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/insights/what-is-erp.html>
- SelectHub. (2021). *Top 10 Supply Chain Management Software Leaders by Analyst Rating.* Obtenido de SelectHub: <https://www.selecthub.com/supply-chain-management-software/>
- Silvius, A. (2007). *Business & IT Alignment in Theory and Practice. 40th Hawaii International Conference on Systems and Sciences.* Hawai.
- TAFIM. (1996). *Standards-Based Architecture Planning Guide e (Version 3.0).*
- Telefónica SA. (2009). *ISO/IEC 20000 Guía completa para la gestión de los servicios de TI.* España: AENOR Ediciones.
- The Open Group. (2017). *The TOGAF Technical Reference Model (TRM).* United Kingdom.
- Torres, Y., & Cabrera, A. (2021). *Arquitectura Empresarial.* Loja: EdiLoja.
- UptimeInstitute. (2021). *Sistema de clasificación Tier.* Obtenido de Uptime Institute: <https://es.uptimeinstitute.com/tier-certification>
- UTEQ. (2016). *Clúster de servidores.* Obtenido de <https://sites.google.com/site/servidores153uteq/clusters-de-servidores>
- VALDEZ, A. D. (2018). *Calidad de Servicio en Redes de Telecomunicaciones.* Obtenido de <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/eitt/article/view/2894>
- Veeam. (2020). *Plan de recuperación ante desastres.* Obtenido de <https://www.veeam.com/blog/es-lat/disaster-recovery-plan-overview.html>
- Vmware. (31 de mayo de 2019). *Calcular depreciación del costo de hardware de servidor.* Obtenido de <https://docs.vmware.com/es/vRealize-Business/7.2/com.vmware.vRBforCloud.install.doc/GUID-26B04DFB-1A47-4424-B6FA-18A51FCAC7E0.html>
- Vuzix. (9 de junio de 2021). *Vuzix Smart Glasses Expand AR Surgical Product Presence to.* Obtenido de https://d2iankuf53zudv.cloudfront.net/Content/Upload/PDFs/06_09_2021_Medacta_AR_Final.pdf

WeliveSecurity by ESET. (2019). *En qué consiste un plan de recuperación de desastres DRP*. Obtenido de <https://www.welivesecurity.com/la-es/2014/10/14/plan-de-recuperacion-ante-desastres/>



6. Anexos

Anexo 1. Plataforma de aplicaciones según modelo de referencia TRM

1. Servicios de intercambio de datos

Según (The Open Group, 2017), estos servicios proporcionan un soporte especializado para el intercambio de información entre aplicaciones de la misma plataforma y aplicaciones de diferentes plataformas, estos sirven de conexión entre las aplicaciones y el entorno externo.

Tabla 1.

Servicios para intercambio de datos orientado a objetos y compatibilidad de áreas funcionales con el software de aplicación.

Servicios específicos	Conversión y tipificación de datos genéricos de documentos. Intercambio de datos gráficos. Intercambio de datos especializados. Intercambio electrónico de datos. Fax.
Compatibilidad de áreas funcionales con el software de aplicación, funciones de:	La interfaz de gráficos sin procesar. Procesamiento de texto. Procesamiento de documentos. Publicación. Procesamiento de video. Procesamiento de audio. Procesamiento de multimedia. Sincronización de medios. Presentación y distribución de información. Hipertexto.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

2. Servicios de gestión de datos

Para los sistemas es primordial la gestión de datos que se pueden definir independientemente de los procesos que los crean o utilizan, se mantienen indefinidamente y se comparten entre muchos procesos (The Open Group, 2017).

Tabla 2.

Servicios de gestión de datos.

Los servicios de gestión de datos incluyen:	Diccionario o repositorio de datos. Servicios del sistema de gestión de base de datos - DBMS. Servicios del sistema de administración de bases de datos orientadas a objetos - OODBMS. Servicios de administración de archivos.
Compatibilidad de áreas funcionales con el software de aplicación, funciones de:	Procesamiento de consultas. Generación de pantallas. Generación de informes. Conexión de red o acceso simultáneo. Almacenamiento.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

3. Servicios de gráficos e imágenes

Proporcionan las funciones necesarias para crear, almacenar, recuperar y manipular imágenes. Estos servicios incluyen:

Tabla 3.

Servicios de gráficos e imágenes.

Los servicios de gestión de datos incluyen:	Servicios de administración de objetos gráficos. Servicios de dibujo.
Compatibilidad de áreas funcionales con el software de aplicación, funciones de:	De imágenes.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

4. Servicios de operaciones internacionales

Proporciona un conjunto de servicios e interfaces que permiten a un usuario definir, seleccionar y cambiar entre diferentes entornos de aplicaciones relacionados con la cultura que son compatibles con la implementación de un segmento en particular (The Open Group, 2017).

Tabla 4.*Servicios de operaciones internacionales.*

Los servicios específicos son:	Conjuntos de caracteres y representación de datos. Servicios de convenciones culturales. Servicios de soporte de idioma local.
Su funcionamiento depende de las entidades que tengan la capacidad de:	Usar configuraciones regionales. Cambiar entre configuraciones regionales según sea necesario. Mantener múltiples configuraciones regionales activas. Accede a las fuentes adecuadas.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

5. Servicios de localización y directorios

Brindan soporte especializado para ubicar los recursos necesarios y para la mediación entre los consumidores de servicios y los proveedores de servicios. La *World Wide Web*, basada en Internet, ha creado una necesidad de localización de recursos de información que actualmente se satisface principalmente mediante el uso de motores de búsqueda. Los avances en Internet global y en sistemas distribuidos heterogéneos exigen mediación activa a través de servicios de intermediarios que incluyen registro automático y dinámico, acceso a directorios, comunicación de directorios, filtración y servicios de contabilidad para el acceso a los recursos (The Open Group, 2017).

Tabla 5.*Servicios de localización y directorios.*

Los servicios específicos son:	De directorio. De nombre para propósitos. De ubicación. De registro. De filtrado. De contabilidad.
--------------------------------	---

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

6. Servicios de red

Los servicios de red se proporcionan para admitir aplicaciones distribuidas que requieren acceso a datos e interoperabilidad de aplicaciones en entornos de red heterogéneos u homogéneos. (The Open Group, 2017).

Tabla 6.
Servicios de red.

Servicios específicos	Servicios de comunicaciones de datos. Servicios de correo electrónico. Servicios de datos distribuidos. Servicios de archivos distribuidos. Nombre distribuido. Servicios de tiempo distribuido. Servicios de proceso remoto. Servicios de cola de impresión.
Compatibilidad de áreas funcionales con el software de aplicación	Funciones de telefonía mejorada. Funciones de pantalla compartida. Funciones de videoconferencias. Funciones de difusión. Funciones de lista de correo.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

7. Servicios de ingeniería de software

El funcionamiento de una aplicación se materializa en los lenguajes de programación utilizados para codificarla. Además, los desarrolladores de sistemas profesionales requieren herramientas adecuadas para el desarrollo y mantenimiento de aplicaciones (The Open Group, 2017).

Estas capacidades las proporcionan los servicios de ingeniería de software que incluyen:

Tabla 7.
Servicios de ingeniería de software.

Servicios específicos	Servicios de lenguaje de programación. Servicios de vinculación de código de objeto. Servicios de herramientas de ingeniería de software asistida por computadora. Servicios de construcción de la interfaz gráfica de usuario (GUI). Servicios de <i>Scripting Language</i> . Servicios de enlace de idiomas. Servicios de entorno de tiempo de ejecución. Servicios de interfaz binaria de aplicaciones.
-----------------------	---

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

8. Servicios de procesamiento de transacciones

Brindan soporte para el procesamiento en línea de información en unidades discretas llamadas transacciones, con garantía del estado de la información al final de la transacción. Por lo general, esto implica secuencias predeterminadas de entrada, validación, visualización y actualización o consulta de datos en un archivo o base de datos. También incluye servicios para priorizar y rastrear transacciones. Una transacción es una unidad de trabajo completa (The Open Group, 2017).

Tabla 8.

Servicio de procesamiento de transacciones.

Servicios específicos	Servicios de gestión de transacciones, incluye:
	<ul style="list-style-type: none">▪ Iniciar una transacción.▪ Coordinación de recursos recuperables involucrados en una transacción.▪ Confirmar o revertir transacciones.▪ Controlar los tiempos de espera en las transacciones.▪ Encadenando transacciones juntas.▪ Supervisión del estado de la transacción.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

9. Servicios de interfaces de usuario

Definen cómo los usuarios pueden interactuar con una aplicación (The Open Group, 2017).

Tabla 9.

Servicio de interfaces de usuario.

Servicios específicos	Servicios de gráficos cliente / servidor.
	Servicios de objetos de visualización.
	Servicios de administración de ventanas.
	Servicios de soporte de diálogo.
	Servicios de impresión.
	Servicios de capacitación por computadora y ayuda en línea.
	Servicios basados en caracteres.

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

10. Servicios de seguridad

Según (The Open Group, 2017), los servicios de seguridad son necesarios para proteger la información sensible en el sistema de información. El nivel apropiado de protección se determina en función del valor de la información para los usuarios finales del área de negocio y la percepción de las amenazas a la misma.

Para ser eficaz, la seguridad debe fortalecerse, nunca debe darse por sentada y debe diseñarse en una arquitectura y no debe instalarse posteriormente. Ya sea que un sistema sea independiente o distribuido, la seguridad debe aplicarse a todo el sistema. No debe olvidarse que el requisito de seguridad se extiende no solo a la gama de entidades de un sistema, sino también a lo largo del tiempo.

Al establecer una arquitectura de seguridad, el mejor enfoque es considerar qué se defiende, qué valor tiene y cuáles son las amenazas. Las principales amenazas a contrarrestar son:

- Pérdida de confidencialidad de los datos.
- No disponibilidad de datos o servicios.
- Pérdida de integridad de los datos.
- Uso no autorizado de recursos.

Tabla 10.

Servicio de seguridad.

Servicios específicos	Servicios de autenticación e identificación
	Servicios de control de acceso al sistema
	Servicios de auditoria
	Servicios de control de acceso
	Servicios de no rechazo
	Servicios de administración de seguridad
	Servicios de recuperación
	Servicios de cifrado
	Servicios de comunicación confiable

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

11. Servicios de administración de sistemas y redes

Los sistemas de información están compuestos por una amplia variedad de recursos diversos que deben administrarse de manera eficaz para lograr los objetivos de un entorno de sistema abierto. Si bien los recursos individuales (como impresoras, software, usuarios, procesadores) pueden diferir ampliamente, la abstracción de estos recursos como objetos administrados permite un tratamiento de manera uniforme. Los conceptos básicos de gestión, incluidos el funcionamiento, la administración y el mantenimiento, se pueden aplicar al conjunto completo de componentes del sistema de información junto con sus servicios auxiliares.

Tabla 11.

Servicio de administración de sistemas y redes.

Servicios específicos	Servicios de gestión de usuarios. Servicios de gestión de configuración. Servicios de gestión de rendimiento. Servicios de gestión de disponibilidad y fallos. Servicios de gestión de contabilidad. Servicios de gestión de seguridad. Servicios de gestión de impresión. Servicios de gestión de red. Servicios de gestión de restauración. Servicios de gestión de discos. Servicios de gestión de licencias. Servicios de gestión de la capacidad. Servicios de instalación de software. Servicios de incidencias.
-----------------------	---

Nota. Tomado de (The Open Group, 2017).

Recursos

- (The Open Group, 2017).

Evolución de la infraestructura de TI

Tabla 1.

Evolución de la infraestructura de TI.

ERA	AÑO	CARACTERÍSTICA	EJEMPLOS
Mainframe y minicomputadoras de propósito general	1959 a la fecha	<p>Mainframe:</p> <ul style="list-style-type: none"> Máquinas transistorizadas. Sistema operativo de tiempo compartido, multitarea y memoria virtual. Soporte para miles de terminales remotas en línea utilizando protocolos de comunicación y líneas de datos propietarias. Alto grado de centralización controlado por los programadores. Infraestructura de TI era provista por un solo distribuido de hardware y software. <p>Minicomputadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> Precios más bajos que los mainframes. Permitieron la descentralización de la computación para solventar necesidades de departamentos de las organizaciones. Se consideran servidores de medio rango y forman parte de una red. 	<p>Mainframe:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1959: IBM 1401 y 7090. 1965: IBM 360 Minicomputadoras 1965: DEC PDP-11, VAX
Computadora personal	1981 a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> Computadora utilizada para uso personal, con su propio sistema operativo. Utilizan herramientas de software de productividad de escritorio A partir de 1990, las actualizaciones en los sistemas operativos permiten que se enlacen a través de redes de comunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> 1981: IBM PC 2017: Lenovo L470
Cliente/ servidor	1983 a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> Los computadores de escritorio o laptop se conectan como clientes a través de la red a servidores. El cliente es el punto de entrada del usuario y el servidor procesa y almacena datos compartidos. Es una estructura adoptada por algunas empresas pequeñas, conocidas como arquitecturas cliente/servidor multinivel. Distribuyen el trabajo de cómputo entre una serie de computadores más pequeños y económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Servidor web Servidor de aplicaciones Novell Netware Windows Server
Computación empresarial	1992 a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> Integración de redes y aplicaciones esparcidas por toda la empresa en una infraestructura de nivel empresarial. La infraestructura de TI enlaza distintas piezas de hardware de computadora y redes pequeña en una sola red empresarial. 	<ul style="list-style-type: none"> Integración de mainframes, PC, teléfonos móviles, tablets, etc.
Computación en la nube y móvil	2000 a la fecha	<ul style="list-style-type: none"> Modelo de cómputo que provee acceso a una reserva compartida de recursos de computación. El poder de cómputo, almacenamiento de datos y conexiones a internet son de alta velocidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Amazon web service IBM Cloud

Nota. Tomado de (Laudon & Laudon, 2016).

COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La computación en la nube está en pleno apogeo, siendo los servicios Web de Amazon ([AWS](#)), Microsoft y Google los principales proveedores de estos servicios. Estas empresas ofrecen sus servicios con precios asequibles para que puedan ser utilizadas por pequeñas y grandes empresas.

AWS proporciona poder de cómputo y almacenamiento de datos flexibles a las empresas suscriptoras, además de administración de datos, mensajería, pagos entre otros servicios que pueden ser usados individualmente o conjuntamente de acuerdo a las necesidades de la empresa. La política de ventas de Amazon es que solo paga por lo que utilice, siendo el principal atractivo para muchas empresas debido a que Amazon se encarga del mantenimiento de la infraestructura de TI.

El uso de AWS ayudó al [Merrifield Garden Center](#) a reducir los costos, mejorar la estabilidad y seguridad de sus aplicaciones y datos, además de eliminar la carga de gestionar el hardware de la infraestructura de TI por lo que sus empleados se encargaron de generar nuevas iniciativas dirigidas a los clientes para hacer crecer el negocio.

Hasta hace poco los bancos no utilizaban los servicios en la nube pública por seguridad, sin embargo algunos bancos siguen utilizando nubes privadas para la realización de transacciones financieras delicadas.

[National Australia Bank](#) (NAB), usa una nube privada interna con base en la infraestructura bajo demanda de IBM, desde el 2010. La nube privada aloja el entorno de producción principal del banco, incluyendo un sistema bancario de Oracle, y debe apoyar a los proyectos a corto plazo que hagan uso intensivo del poder de cómputo, como las campañas de marketing. NAB solo paga por lo que usa, de modo que no tiene que realizar grandes gastos de capital de TI. Todo el equipo está alojado en los centros de datos de NAB, lo cual es poco usual para los entornos bajo demanda (AWS, 2021)

Cliff Olson, director de sistemas de infraestructura en [FP International](#), menciona que pagar a un proveedor de nube pública una cuota mensual para 10,000 o más empleados puede resultar más costoso que hacer que la empresa mantenga su propia infraestructura y su propio personal de TI. Por otro lado, los consultores de tecnología de Gartner Inc. aconsejan a los clientes que contemplan los servicios de nube pública que consideren el

número de computadores que operarán dentro de la empresa, el número de horas por día o semana que funcionarán y la cantidad de almacenamiento que necesitarán los datos. Sin embargo hay costos adicionales que incluyen las licencias que deben pagarse periódicamente, la tasa de transferencia de datos y la cantidad de datos que se pretenden generar en la empresa.

Para una empresa grande, puede resultar más económico tener y administrar su propio centro de datos o su nube privada. Pero a medida que las nubes públicas se vuelvan más eficientes y seguras, y que la tecnología es más económica existe una tendencia a que las empresas grandes utilicen los servicios de las nubes públicas.

Sin embargo, una de las principales preocupaciones de la utilización de la nube pública es la confiabilidad y la seguridad.

Por lo general, las redes de nube son más confiables; que las redes privadas operadas por las propias empresas individuales. Sin embargo cuando una nube como la de Amazon falla, provoca problemas en varios servicios en línea de miles de empresas que tienen sus servicios en su nube. Cabe señalar que la disponibilidad del 100% de cualquier servicio no está aún garantizado, el mayor nivel de confiabilidad por lo general está entre el 98%.

Existen empresas como [Netflix](#) que creen que la disponibilidad y confiabilidad del servicio de nube han mejorado de manera constante, por lo cual utilizan su infraestructura (AWS, 2016). Varios expertos recomiendan se debe contar con servicios de respaldo en caso de que falle el servicio en la nube pública contratada.

Existen empresas que utilizan un enfoque híbrido es decir servicios de la nube pública y de la nube privada, un ejemplo es [InterContinental Hotels](#) con el objetivo de mejorar el tiempo de respuesta para los clientes, por lo cual transfirió su sistema central de transacciones de reservación de cuartos a una nube privada dentro de su propio centro de datos, sin embargo las aplicaciones de disponibilidad y de precios del sitio Web a nube pública; con lo cual los clientes reciben datos con rapidez.

Referencias

AWS. (2016). *Netflix Case Study*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/netflix-case-study/>

AWS. (2021). *NAB Achieves Digital Transformation with the Help of AWS Customer Enablement*. Obtenido de <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/national-australia-bank-digital-transformation-case-study/>

PREGUNTAS DEL CASO DE ESTUDIO

¿Qué beneficios proveen los servicios de computación en la nube?

¿Cuáles son las desventajas de la computación en la nube?

¿Cómo se aplican los conceptos de infraestructura de TI en este caso?.

Aplique el TCO en este caso

Matriz para identificar los criterios de QoS en las comunicaciones

Tabla 1.

Matriz para identificar los criterios de QoS en las comunicaciones.

		Criterios de calidad del servicio						
		Velocidad 1	Precisión 2	Disponibilidad 3	Fiabilidad 4	Seguridad 5	Simplicidad 6	Flexibilidad 7
Función de servicio								
GESTIÓN DE SERVICIO	Ventas y actividades precontractuales	1						
	Prestación	2						
	Alteración	3						
	Atención al cliente	4						
	Reparaciones	5						
	Cese	6						
CALIDAD DE LA CONEXIÓN	Establecimiento de conexión	7						
	Transferencias de información	8						
	Liberación de conexión	9						
	Facturación	10						
Gestión de la red/servicio por el cliente		11						

Nota. Tomado de (Laudon & Laudon, 2016).