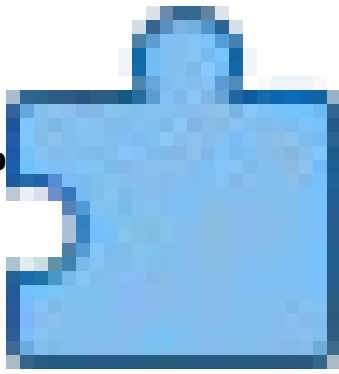


Intro



La informática empresarial ha evolucionado de forma drástica en los últimos años. La concepción de sistemas avanzados de almacenamiento y gestión de la información concerniente a la empresa se ha reforzado y hoy en día es difícil encontrar una empresa que no centralice la gestión de su información en un sistema digital libre o privativo.

estos sistemas gestores de información han evolucionado también desde su primera generación en los años 50 del siglo pasado, en donde únicamente tenían que almacenar una parte sensible de la información de los procesos empresariales, convirtiéndose ahora en puntos neurálgicos no solamente de la información sino de su análisis, su conocimiento, y su visualización incluso para la toma de decisiones.

Los sistemas ERP y su parte troncal CRM ayudan a controlar y a mejorar los flujos de todos los procesos que gestiona la empresa desde los más antiguos como pueden ser la gestión del stock y de los almacenes, hasta los más innovadores como el comercio online a través de sistemas multi dispositivo, las pasarelas de pago o incluso la integración con componentes externos.

En un sistema en el cual la empresa de forma inherente compite en un mercado plagado de otras empresas, esta gestión de la información se convierte en un preciado bien que debe controlarse, medirse y mejorarse. EL futuro comercial de la empresa ya depende de ello, del mismo modo que las empresas invierten cada año en diferentes sistemas de gestión empresarial, no solo para como hemos comentado la automatización de procesos, sino también para el desarrollo de estrategias efectivas, ahorros de costes, escalabilidad y capacidad de migración, aumento de la productividad y gestión eficaz y eficiente de todo el saber y la información que se almacena en la empresa.

Resumen

Es esta unidad vamos se describen los orígenes de la actividad empresarial en la parte enfocada a la gestión de la información. Se definen las necesidades empresariales y como aprovechar y optimizar las aplicaciones necesarias tecnológicas para mejorar el flujo de los procesos.

También se define la estructura de una empresa y como son sus relaciones desde dentro y hacia afuera, y como se organizan sus procesos, mostrando una evolución desde los años 1960 hasta la actualidad.

Se define el concepto de ERP, como una evolución del software de gestión empresarial, cuáles son sus componentes, y como se construyen en base a diferentes arquitecturas fruto de la evolución de las necesidades de la empresa.

Se comenta también los requisitos, tanto a nivel de hardware como de software necesarios, y cuáles son los módulos principales que debe de tener cualquier sistema ERP, como los de gestión financiera, los de ventas, los de logística, los de recursos humanos y los de sistemas de la producción.

Se realiza también un análisis del mercado para comparar y determinar los ERP que son más implementados en la actualidad por las empresas, en base a sus usuarios, precio, comunidad de desarrolladores, etc...

Se definen el concepto de CRM, tanto como elemento único de un sistema de gestión de la información como integrado en un sistema ERP de mayor envergadura, comentando sus características, ventajas, inconvenientes, requisitos y módulos disponibles generalmente, al igual que se realizó con el ERP.

Por último, se determina como es un sistema completo ERP-CRM, con un desarrollo como Saas o SOA, con sus características y las opciones que nos provee de acceso y administración, incluyendo las opciones web y móvil. Se incluyen además los requisitos a nivel de sistema y software necesario y requerido, verificando la instalación y la configuración del sistema.

Introducción a la gestión empresarial. Los recursos empresariales.

Podríamos definir la **gestión empresarial como el conjunto determinado de estrategias, acciones y medidas definidas para mejorar los procesos empresariales**. La estrategia nos va a definir las **acciones a medio o largo plazo** en la empresa para conseguir este objetivo de mejora. Esta mejora, en el ámbito empresarial, va a venir siempre acompañada de un aumento de la productividad y de la competitividad, y por ello un crecimiento de la empresa.

Una vez realizada esta planificación es necesario llevar a cabo estas **medidas, que nos van a permitir que la planificación estratégica se cumpla**.

Las acciones, de un menor calado que las medidas, nos van a permitir llevar a cabo estas **correcciones de la desviación negativa** que puedan tener nuestros procesos con respecto a la planificación realizada.

Para ello es muy importante controlar todos y cada uno de los procesos que se ejecutan en nuestra empresa, determinando bien una serie de objetivos:

- **Maximizar ventas:** Cualquier empresa tiene la necesidad de crecer económicamente, y aumentar ingresos es uno de los principales factores determinantes.
- **Minimizar costes:** De forma similar para que el balance pueda seguir creciendo es necesario reducir aquello que nos reste valor.
- **Agilizar y mejorar procesos:** Consiguiendo un mayor nivel de automatismo, una mayor agilidad, eficacia y eficiencia.
- **Almacenar mejor la información:** Que todos los procesos queden bien documentados y puedan consultarse y/o procesarse.

Cualquier empresa de este siglo ha evolucionado con relación a sus recursos, ya que no solo procesan bienes materiales, sino también activos, recursos humanos (RRHH) o información. Y este es hoy uno de los principales recursos de una empresa, la información.

Dicha información proporciona a la empresa la capacidad de análisis y mejoras constantes, utilizando para ello las herramientas informáticas que están a su alcance, ya que hoy no es suficiente con analizar el pasado, sino que directamente estos sistemas deben anticiparnos el futuro empresarial.

Organización de una empresa y de sus relaciones externas.

Como hemos mencionado en el punto anterior, el análisis base de una empresa se realiza mediante la concepción de sus procesos de negocio, siendo estos la totalidad de sus rutinas de trabajo implementadas y segmentadas, tanto dentro de la empresa (procesos internos) como fuera de ella (procesos externos).

Estos procesos en las primeras décadas de la informática, como veremos, se realizaban de una manera secuencial, es decir siguiendo una secuencia ordenada, y también de forma aislada, es decir, cada sección manejaba su información, pero no existía una correlación entre ellos ni un mecanismo de compartir su información de forma rápida y dinámica.

Hoy en día las grandes superficies por ejemplo no solamente saben en tiempo real que están acabando un producto de su stock, sino que además saben si tienen espacio en el almacén para guardarlo o no, el número de unidades que van a necesitar la próxima semana y el precio al cual se lo van a comprar al proveedor en tiempo casi real.

Este análisis se hace a través de los datos. Datos que se han ido almacenando y replicando, añadiendo esta información al análisis empresarial y que han permitido a los empresarios esta toma de decisiones basada en datos. Y no solo en una sección, ya que nuestros sistemas podrían coordinarse con la sección de recursos humanos para reforzar los turnos de carga y descarga previendo una mayor carga de trabajo.

Este tipo de trabajo de análisis lo realizan cada una de nuestras secciones de lo que denominamos Sistemas de gestión empresarial, que son el conjunto de herramientas que, de forma coordinada, almacenan, analizan y procesan los datos de nuestra empresa, para generar información relevante para cumplir los objetivos de esta.

Estos SGE en ocasiones pueden definirse también como Management Information System (MIS) o Sistema de información de gestión (SIG), que, aunque semánticamente pueda resultar diferente, el resultado es el mismo, recoger los datos de la empresa, tratarlos y procesarlos y obtener análisis avanzados en forma de información crítica para analizar y tomar decisiones.

Historia y Evolución de la informática enfocada a la gestión empresarial.

Como hemos comentado, la gestión de la información ha evolucionado mucho, siguiendo la evolución que se ha producido en el ámbito empresarial. La necesidad de software de planificación de recursos estaba en proceso ya en las décadas de 1940 y 1950, aunque fue a partir de 1960 cuando se realizan los primeros avances reseñables. En la historia de la evolución de la informática se

segmentan en diferentes generaciones de hardware y software, así que podemos utilizar el mismo modelo para realizar esta cronología.

- **Década de los 60: Bill of materials (BOM).** Control de inventario. La necesidad inicial era tener un sistema simple de gestión y control de inventario que desencadenara la necesidad de requisitos reales.
- **Década de los 70: Material requirements Planning (MRP).** MRP era un software completo que se ejecutaba en muchas organizaciones grandes y se ejecutaba en enormes sistemas mainframe.
- **Década de los 80: Manufacture resource planning (MRP-II).** evolucionó a partir de MRP, que también trajo procesos de fabricación que finalmente terminaron siendo una solución completa de planificación de la producción.
- **Década de los 90: Enterprise Resource Planning (ERP).** ERP reunió todas las demás funciones de la empresa necesarias para ejecutar como un solo software, incluyendo finanzas, gestión de proyectos, ventas, compras, control de inventario, planificación de producción.
- **Años 2000: Enterprise Resource Planning II(ERP-II).** ERP reunió todas las demás funciones de la empresa necesarias para ejecutar como un solo software, incluyendo finanzas, gestión de proyectos, ventas, compras, control de inventario, planificación de producción.
- **Actualidad: ERP CLOUD.** Esta evolución del sistema de gestión empresarial anterior ha añadido no solo la inclusión y la integración de nuevos e innovadores módulos, sino que también puede ejecutarse en entornos mobile, y desde la nube, actualizando la gestión de dispositivos en la empresa.

Concepto de ERP (Sistemas de planificación de recursos empresariales). Diferenciación con el software de gestión.

Con los contenidos que hemos visto hasta ahora, podemos ya definir un ERP como el software que es capaz de gestionar y mejorar los procesos de negocio de una empresa de una forma global y coordinada.

El término ERP fue acuñado en 1990 por el Grupo Gartner. Sin embargo, el concepto ha existido desde la década de 1960. En ese momento, este concepto solo se aplicaba a la gestión y control de inventarios en el sector manufacturero.

La planificación de recursos empresariales (ERP) se define como la capacidad de ofrecer un conjunto integrado de aplicaciones empresariales. Las herramientas ERP comparten un proceso común y un modelo de datos, que cubren procesos operativos amplios y profundos de extremo a extremo, como los que se encuentran en finanzas, recursos humanos, distribución, fabricación, servicio y cadena de suministro.

Las aplicaciones ERP automatizan y admiten una variedad de procesos comerciales administrativos y operativos en múltiples industrias, incluidos los aspectos de línea de negocio, orientados al cliente, administrativos y de gestión de activos de una empresa. Las implementaciones de ERP son tareas complejas y costosas, y algunas organizaciones luchan por definir los beneficios comerciales.

La gran diferencia con el software de gestión es que dicho software proporciona una utilidad específica y concreta, que no permite incorporar las necesidades específicas de la empresa. La mayor parte de este software tiene una implementación sencilla y un manejo simple, y está indicado

para gestión de bajo nivel de análisis y sobre todo con una nula integración con los procesos de la empresa. En momentos anteriores de la época del procesamiento informático como hemos visto anteriormente era la única solución disponible, pero con la evolución actual, los sistemas ERP incluso han absorbido las funciones del software de gestión pudiendo realizar llamadas o comunicaciones directas con los clientes, reportes adaptados a la normativa legal, o resúmenes de impuestos locales.

Arquitectura y componentes de un ERP.

A lo largo de la historia se han definido diferentes tipos de arquitecturas en los sistemas ERP:

- **Arquitectura de dos niveles (Cliente-Servidor):** El diseño de la arquitectura de los sistemas ERP se basó en una arquitectura de un cliente que está conectado a un servidor, lo cual nos indicaba que el procesamiento se dividirá en esos equipos. El cliente ejemplifica la parte lógica de presentación para los usuarios, y el servidor representa la parte de procesamiento y almacenamiento. También es conocida como arquitectura de dos niveles. Antes de la aparición de este modelo se utilizaba un único sistema, lo cual era un gran coste, era mucho más complejo organizacional, y sobre todo era muy complejo implementar cambios o modelos comerciales diferentes. Los grandes inconvenientes de este modelo son que el rendimiento será menor al aumentar el número de clientes, no pueden realizarse modificaciones significativas en las bases de datos y existe una funcionalidad limitada.
- **Arquitectura de tres niveles:** La arquitectura ERP de tres niveles se introdujo como solución para los problemas de ERP de dos niveles. Consta de tres capas, la **capa de presentación (interfaz gráfica de usuario (GUI))**, la **capa de aplicación** y la **capa de base de datos**.

La capa de presentación es donde se presentan los datos para los clientes, es responsable de distribuir las solicitudes entre diferentes servidores de aplicaciones y de la ejecución de la lógica empresarial. Además, actúa como una interfaz que facilita la comunicación entre la capa de base de datos y la capa de presentación de la interfaz de usuario. La arquitectura de tres niveles presenta nuevas tecnologías como el servidor de base de datos y su capacidad para modificar datos dentro del servidor. Además, es más escalable, fiable y flexible. Eso proporciona una implementación más fácil para los componentes reutilizables. Como desventaja, la arquitectura de tres niveles tiene un complejo y un diseño más costoso a nivel económico.

- **Arquitectura basada en web:** se centra en el surgimiento de nuevas tecnologías y en la migración de una arquitectura Cliente/servidor a una arquitectura cliente/servidor basado en web. Consta de una interfaz de usuario de tres capas, navegador web, servidor web y servidor de aplicaciones/datos. Este diseño de arquitectura hace que la respuesta del cliente/servidor sea más rápida, mejora la integridad de los datos, realiza modificaciones más fáciles y aumenta la flexibilidad. El principal inconveniente de la arquitectura basada en web es la seguridad del sistema y de la propia red.
- **En la nube:** en la actualidad se puede utilizar un modelo escalable, totalmente basado en la nube

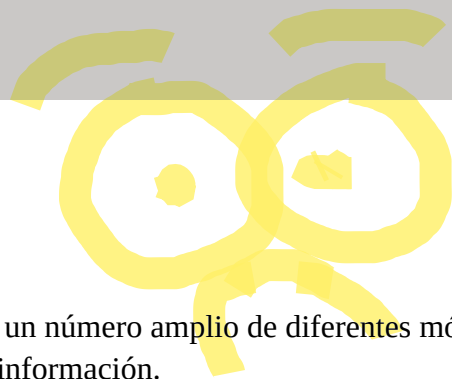
Infraestructura hardware de un ERP.

La infraestructura necesaria en nuestro momento actual de la gestión empresarial es evidentemente menor que las necesidades de las primeras épocas de los ERP. Como hemos visto los modelos

evolucionan hacia un despliegue mucho más enfocados a sistemas online y en la nube, lo que hace que se requieran muchos menos recursos de hardware y recursos empresariales, pero a su vez como hemos comentado sea necesaria una mayor inversión en seguridad.

Partiendo de esta premisa podemos diferenciar varios **niveles** que contendrá **de forma obligatoria** nuestra infraestructura:

- **Comunicaciones:** Sería el aspecto principal de nuestra implementación ya que va a permitir el **envío de información** y la recogida de la información recibido y su procesamiento. Dentro de este incluiremos tanto los recursos (equipos, tarjetas, cables, etc...) como los dispositivos avanzados (servidores, equipos de red, etc...) como el propio diseño dentro de nuestra infraestructura de red empresarial. Al agregar este componente a nuestra red ya desplegada, deberemos dotarle de conectividad, seguridad y fiabilidad.
- **Seguridad:** Independientemente de si nuestro ERP va a tener una salida al exterior de nuestra red, como por ejemplo con una web y su servidor web, o si va a tener una infraestructura que permita una comunicación con clientes o proveedores con sus propios módulos, hay que garantizar su seguridad. Esto puede implementarse utilizando software, pero también hardware, el cual puede estar ya implementado en nuestra red, pero constaría de equipos como firewalls, IDS (Intrusion Detection System), IPS (Intrusion Prevention System) o SIEM (Security Information and Event Management).
- **Equipos:** Serán los encargados de soportar todo el sistema. Como mínimo serán necesarios el equipo que soporte la instalación y uso del ERP, el que gestione la base de datos (pueden ser el mismo) y la réplica, para garantizar la integridad de la información en caso de fallo del sistema.



Principales módulos de un ERP

Como hemos determinado, un ERP se compone de un número amplio de diferentes módulos interconectados entre sí, para facilitar el flujo de la información.

Pueden existir un número mayor de ellos, pero estos suelen encontrarse en casi todos ellos:

- **Contabilidad/Finanzas:** Se implementa para llevar el **control de las ventas**, las compras, los gastos, etcétera. Suele estar adaptado a cada país o región, debido a que debe seguir la normativa económica y financiera de ellas, como los impuestos o tasas.
- **Comercio/marketing:** Cada vez más a menudo las empresas constan de estos departamentos encargados de implementar **medidas y estrategias comerciales**, así que nuestra solución debe analizar y facilitar la implementación de estos planes, así como su control.
- **Recursos humanos:** Se encargan de controlar la gestión de la información referente a los **empleados y a la fuerza de ventas**, hoy en día incluso de horarios y productividad.
- **CRM:** Lo veremos más en detalle en próximos puntos, pero es **el encargado de la gestión de las relaciones con los clientes**, actuales o futuros.

- **Compras/ventas:** Actualiza no solo las ventas y la gestión del stock, sino que **predice a futuro y sirve para analizar las estrategias**. En ocasiones se incluye la opción de integrar el comercio electrónico, con su correspondiente web de ventas interconectada.
- **Almacén y logística:** En ocasiones por separado o en ocasiones integrado en otros módulos, permite gestión de la cadena, gestión de almacenes o gestión del aprovisionamiento.
- **E-learning:** Algo más moderno que los anteriores permite controlar los planes de **formación de la empresa**, tanto a nivel interno como externo, proporcionando un elemento de control.
- **Fabricación:** En empresas que generan no solo servicio sino también componentes, permite llevar un control de este.

Principales módulos de un ERP

Sistemas financieros: contabilidad general, analítica, tesorería, gestión de acreedores, deudores y activos.

Es de vital importancia que los sistemas de ERP se adapten al plan contable y financiero del país en el que nuestra empresa no solamente este ubicada, sino también sea capaz de trabajar. No solamente la moneda debe ser la correcta, sino que también debe adaptarse y facilitar la implementación de los impuestos locales y tasas como hemos comentado.

El módulo de facturación o de finanzas se debe encargar de poder **gestionar los contratos, crear facturas que sean o no recurrentes, gestionar las hojas de horas (tiempos de recursos humanos y empresariales en la empresa), y, en definitiva, agilizar los procesos económicos de la empresa.**

Otro aspecto importante en este módulo debe ser crear nuestras propias facturas, y llevar un registro y control de estas, pudiendo crear análisis e inteligencia de negocio para poder establecer una toma de decisiones basada en datos. Debemos tener la opción de implementación de pasarelas de pago, sistemas de pagos seguros como Paypal o incluso la gestión de pagos online en la web generada.

Este módulo debe permitirnos además **simplificar nuestra contabilidad**, llevando un control minucioso de las cuentas bancarias y activos financieros de la empresa, seguimientos de las facturas, pagadas o no, posibilidad de generación de borradores o estados previos a la emisión de la factura, retrotraer emisiones, y todo ello mediante un registro automático.

Generalmente este módulo suele estar más o menos integrado o conectado (según el desarrollador puede formar parte de módulos mayores o estar simplemente vinculado) con los módulos de contabilidad, ventas, compras o incluso con el módulo proyecto.

Como hemos indicado, toda esta información debe genera reportes y análisis, proporcionando gráficos de resumen con capacidad de exportación, filtrado de datos, recolección y minería de datos, y llevar el seguimiento de los procesos importantes de la empresa, de una forma ordenada y pudiendo establecer segmentos de dicha información.

Principales módulos de un ERP

KILL ME

Ventas: gestión de órdenes, pedidos de ventas y clientes.

Este módulo o conjunto integrado de módulos, está muy relacionado con el anterior, ya que puede integrar otros módulos como:

- **Ventas:** el módulo que permite generar de presupuestos previos a la compra hasta facturas proforma, adaptadas al país y a la normativa legal vigente.
- **CRM:** Aunque lo veremos posteriormente en otros puntos, permite un seguimiento de clientes futuros o potenciales y permite generar estrategias de negocio y generar oportunidades o leads.
- **TPV:** Terminales punto de venta mediante los cuales se generan interfaces para pagos en sitios físicos.
- **Suscripciones:** Sistemas de ofertas por compras recurrentes, sistemas de bonos y pagos recurrentes, incluso gestión de la publicidad, en el caso de España adaptado a la LSSI, la LOPD y el RGPD.
- **Contactos:** También muy relacionado con los anteriores, permite gestionar no solamente los clientes, sino los contactos con los cuales hemos realizado diferentes interacciones y que pueden convertirse en clientes a futuro.
- **Meeting:** Módulos que permiten sin salir de nuestras aplicaciones realizar o agendar reuniones, realizar llamadas de teléfono, VoIP o videoconferencia, con opciones avanzadas de calendario.
- **Plugins de ventas:** Posibilidad de conectar mediante API con proveedores o resellers mundiales como Amazon, Ebay, AliExpress, etc...

El objetivo principal de estos módulos o submódulos es maximizar las ganancias de las ventas, adecuando los procesos y ordenando el flujo de información entre proveedores, clientes y vendedores, gestionando los productos, las categorías, etc...

Un elemento reseñable de estos módulos es la opción de mecanismo de seguridad como la firma electrónica, la cual nos permite elemento de identificación y de sistema de seguridad de los procesos de compra y venta.

Principales módulos de un ERP

Logística: gestión de compras, proveedores y materiales.

En este caso la gestión de compras se enfoca desde nuestro ERP como una gestión de logística, almacenaje y aprovisionamiento. Será necesario establecer un control eficaz y eficiente de los recursos que tenemos, los que necesitamos y planificar los que pudiésemos necesitar en el futuro.

En algunos ERP este módulo se puede definir como inventario, y puede constar de otras integraciones como la compra de servicios para su almacenamiento, que pueden automatizarse.

Un ejemplo podría encontrarse en el que, si tenemos una empresa de automoción, al llegar al 20% del límite de stock de neumáticos generase una pre-orden de compra a nuestro proveedor para que nos suministrase, en ese modelo concreto, y ajustando los precios, los descuentos o bonificaciones a los cuales tengamos acceso.

Esto puede ayudarnos a gestionar los niveles de existencias de nuestros stocks, pero no solo esto, sino que podemos realizar planificaciones al respecto. Imaginemos que se va a encarecer el mercado un 50% en estos productos, como en nuestro ejemplo previo los neumáticos, pues nos encontraríamos que podemos anticiparnos y siempre y cuando nos llegue información de que hay espacio en nuestros almacenes, anticipar la orden de compra para evitar esa subida y mejorar nuestro margen de beneficios.

Otro módulo interconectado sería el de facturación, ya que podríamos realizar las facturas directamente y evitar así duplicidades. También puede vincularse el módulo de contabilidad para que se registren las facturas y las órdenes de compra.

Muchas empresas utilizan ahora el modelo “Just in time” (JIT), que simplemente requieren los productos justos cuando los necesitan para no llenar los almacenes de productos inútilmente, pero si un sistema de gestión eficaz, esto puede acabar en un desabastecimiento. Estos sistemas integran mecanismos como triangulación de envíos, posibilidad de guardar productos en varios almacenes distintos, o más actual, el cross-docking el cual conlleva una preparación de pedidos en el que se distribuye directamente al usuario.

Principales módulos de un ERP

Recursos humanos: la gestión de los datos del personal.

Uno de los módulos de más reciente incorporación, pero uno de los más útiles hoy en día, para controlar entre otros, la conocida como fuerza de ventas. Este módulo de Recursos humanos nos va a permitir entre otros, enviar, revisar y establecer un control de los gastos que generan nuestros empleados, no solo a nivel de nóminas, sino de gastos de formación, de material, seguros, etc...

Además, también permite un estricto control de turnos, gestión de ausencias, bajas médicas y/o laborales, realizar procesos de reclutamiento o entrevistas de personal, incluso la capacidad de almacenar perfiles para una futura incorporación para futuros procesos de contratación.

Otro punto importante que debe permitir controlar un este módulo es la información referente a los empleados. Este es un punto importante ya que debe ser capaz de gestionar, almacenar estos datos con un alto índice de seguridad y fiabilidad, por varias razones. Debido a que no sería lógico que pudiéramos ingresar una nómina equivocada a un trabajador, o le aplicásemos horas extra a un trabajador que está de baja laboral, por citar dos ejemplos prácticos.

Pero el punto quizás más complejo es por el tipo de datos que está albergando nuestro sistema de gestión, ya que en nuestro país y en toda la zona euro, los datos referentes a la salud y los datos económicos son especialmente protegidos, y una mala utilización de los mismos o una brecha de seguridad que terminase en una filtración de datos sensibles podría acarrear cuantiosas multas y problemas legales, por lo que nuestro sistema de gestión empresarial debe pasar todas las verificaciones para garantizar la seguridad y la integridad de dichos datos.

Otro tipo de datos a gestionar por este módulo pueden ser los tickets de restauración, los descuentos para empleados, las fichas de cada empleado, los propios contratos (a nivel jurídico), etc...

Por último, también pueden establecerse controles de flota y recursos, incluso de las zonas de la empresa destinadas a otros usos

Principales módulos de un ERP

Sistemas productivos: gestión del producto/servicio y la planificación necesaria para su aprovisionamiento.

Este módulo está íntimamente relacionado con los módulos que se involucran en la gestión la producción y la logística.

Primero debemos de definir qué es y qué engloba la **planificación en la producción**: involucra todos los procesos necesarios para la creación de guías para el diseño y la producción de materiales o productos. Para ello se engloban los siguientes pasos:

- **Estimación de la demanda necesaria: como ya** hemos determinado, puede ser necesario determinar la demanda necesaria de nuestros productos.
- **Opciones de producción**: debemos conocer las necesidades de producción y adecuar los recursos.
- **Búsqueda de la eficacia** y la eficiencia en la producción: debemos no solamente tener disponibilidad sino minimizar el impacto en los recursos.
- **Monitorización y evaluación**: para la toma de decisiones es necesario una evaluación previa y posterior de nuestra estrategia.
- Ajuste del plan: debe ser flexible y ajustable, para establecer mejoras.

Otra metodología para implementar puede ser la programación de la producción. La planificación nos acerca a una visión más genérica, y la programación nos acerca a un nivel mayor de detalle, pero a su vez de una forma más compleja y con muchos procesos incorporados. Para elaborar dicho plan nuestro software debe tener definidos unos objetivos de producción, un diagrama temporal y una serie de acciones. Esta planificación puede implementarse de varios modos:

- Producción por lotes: fabricación de productos idénticos de forma consecutiva.
- Producción por proyectos: capacidad de fabricar por grupos de trabajo o equipos.
- Producción por flujos de trabajo: producción continua, se produce continuamente, en línea.

Revisión de ERP actuales según licencia, tipología y tamaño de la empresa. ERPs libres y propietarios.

Generalmente existen dos tipos de ERP atendiendo a su licencia, de uso, pudiendo ser **ERP libre** como por ejemplo Odoo o Dolibarr, y **ERP propietarios** como Microsoft Dynamics o **SAP**. Como hemos definido en otros módulos la gran diferencia entre ambas licencias es la capacidad de acceso al código fuente, lo cual nos permitirá gozar de una mayor adaptabilidad a nuestro sistema ERP, pero también necesitaremos para ello a un perfil especializado de programador y analista en este tipo de funciones.

A nivel de implementación podemos diferenciar entre tres tipos:

- **Instalación en servidores propios:** Esta implementación se desarrolla en exclusiva en la empresa que lo despliega y recae en ella tanto la instalación, como el mantenimiento del hardware y del software, como de la calidad e integridad de la información. Denominada **On premise**.
- **Instalación en servidores externos:** Bien sea en servidores de una empresa de hosting, bien sea usando servidores VPS, o bien sea en empresas proveedoras de hardware virtualizado, la empresa que lo implementa únicamente correrá con el mantenimiento del software, con ahorro de costes correspondiente.
- **Instalación en la nube de la empresa creadora del ERP:** Viene incluido en algunas opciones de licenciamiento, el ERP se instala en los servidores de la empresa desarrolladora, con inclusión de un pack de soporte y asesoramiento, por lo cual la empresa que lo despliega únicamente corre con el uso del propio sistema ERP.

La última diferenciación que podemos realizar es la del uso global y las capacidades de las empresas desarrolladores de ERP. Como vemos en la imagen siguiente, existe una mayoría de usuarios tanto en Odoo como en Microsoft Dynamics.

Esta información la podemos encontrar en el portal especializado Capterra, el cual realiza análisis de todo software desde 1999 y es especialista en asesoramiento y elección de software, identificando los mejores productos en categorías de software en función de una combinación patentada de calificaciones y popularidad de los usuarios.

Características de los sistemas ERP: integración, modularidad y adaptabilidad. Requisitos. Ventajas e inconvenientes.

Cualquier ERP debe poseer unas características generales:

- **Modularidad:** Cada empresa es diferente, y la solución ERP que elija debe estar preparada para integrar una serie de módulos concretos, dando la posibilidad de habilitar nuevos módulos o deshabilitarlos según las necesidades, además, todos ellos deben poder compartir la información necesaria.
- **Integración:** Debe funcionar de una forma coordinada como un centro de mando principal que sea capaz de centralizar los procesos de introducción y gestión de la información.
- **Adaptabilidad:** Las empresas por sus propiedades inherentes, pueden crecer o disminuir tanto sus procesos como sus funcionalidades, y el software ERP debe garantizar esta adaptabilidad, usando para ello herramientas como la parametrización.

Estos sistemas de gestión informacional tienen grandes **ventajas:**

- **Facilitan el acceso a la información, mejorando los procesos y aumentando la eficiencia operativa.**
- **Reduce los costes, a medio y largo plazo, sobre todo.**
- **Reducen los tiempos de acceso, y facilitan los análisis.**

Pero a su vez conllevan una serie de **inconvenientes:**

- Se requiere una **instalación especializada**: Generalmente requieren una instalación tanto del sistema como de las bases de datos a utilizar y puede ser una tarea compleja según el sistema escogido.
- Los usuarios que lo utilicen necesitan una **formación específica**: Es muy sencillo que nuestros usuarios tengan unas nociones del manejo de ciertas herramientas como las suites ofimáticas, pero este software es muy específico y será difícil que los usuarios hayan trabajado anteriormente con este tipo de software.
- En la mayoría de los casos conllevan un **desembolso económico en la planificación**, la implementación y el uso: Ya hemos comentado que el ahorro se produce a medio y largo plazo, pero en primera instancia hay que pagar la licencia elegida y también la implementación.

Concepto de CRM (Sistemas de gestión de relaciones con clientes).

En la década de los 90, con los cambios en las tecnologías y las redes como internet, se establece una **relación diferente con el cliente**, y se crea una necesidad de controlar todos los procesos de interacción como ya hemos comentado. De hecho, semánticamente es la parte más importante que resaltar, la relación que se establece entre cliente y empresa.

El acrónimo CRM, por las siglas en inglés de “customer relationship management” o en castellano gestión de relaciones con el cliente, gestiona los procesos y herramientas que involucra esa relación entre ambos, que ocurre de forma bidireccional. El cliente recibe productos o servicios, pero a su vez nos devuelve una información muy valiosa.

El funcionamiento de este sistema es simple, como hemos visto se trata de **establecer automatismos, de recogida y procesamiento de datos procedentes de los clientes, y aprovechar esta valiosa información para generar valor, incluso generar futuros clientes**. Autores como Valcárcel (2001) establecían a principios del año 2000 que existirían analistas especializados, pero hoy en día se integran en soluciones más completas.

Los principales componentes de CRM son las personas, la tecnología y los procesos ya que el CRM puede entenderse como una filosofía empresarial, una estrategia empresarial, un proceso empresarial o una herramienta tecnológica.

Como estrategia comercial "CRM es una estrategia comercial centrada en el cliente que tiene como objetivo aumentar la satisfacción del cliente y la lealtad del cliente al ofrecer servicios más receptivos y personalizados para cada cliente.

Generalmente los CRM se dividen en **niveles**:

- **Operacional**: Se centra en los procesos que implican al cliente.
- **Analítico**: Se centra en los datos, en su recopilación, almacenaje y análisis.
- **Colaborativo**: Se centra en los recursos y las estrategias, unificando la gestión.
- **Estratégico**: Se centra en el cliente, tratando de adquirir y retener clientes.

Revisión de CRM actuales. CRMs independientes o integrados en ERPs.

Existen una gran variedad de sistemas CRM independientes, es decir, sin la necesidad de incluir otros módulos o sistemas de gestión de la información, o que forman parte de un ERP modular más completo.

Vemos los más habituales sistemas:

- SugarCRM: centrado en unificar y planificar las acciones de los departamentos de marketing, ventas y servicios de la empresa. Se basa en cuatro ideas principales, la automatización del marketing, evitando los cuellos de botella, la automatización de ventas, el servicio al cliente, y la implementación en un modelo local.
- SuiteCRM: el CRM de código abierto, alternativa a Salesforce, rica en funciones, ofrece todos los beneficios de CRM a costes sustancialmente más bajos con las libertades y flexibilidad del código abierto.
- Salesforce: El CRM más vendido del mundo y gran opción para empresas de gran envergadura. Es utilizado por más de 150.000 empresas en todo el mundo.
- Vtiger: CRM sencillo de utilizar y con muchas configuraciones, nació en 2004 como un fork de SugarCRM. Vtiger es perfecto para pequeñas y medianas empresas.
- Zurmo: Este pequeño gestor de código abierto, es ideal para pequeñas y medianas empresas, de entre 5 y 50 usuarios. Fue lanzado en 2011.
- Zoho CRM: Uno de los CRM más implementados en la actualidad, posee una serie de funciones desarrolladas para ventas y marketing, integraciones y almacenamiento seguro en la nube.
- Agile CRM: Es un todo en uno con automatización de ventas, marketing y servicios en una única plataforma. Cuenta con una versión gratuita hasta 10 usuarios y tres planes de precios entre 10 y 50 euros al mes.

Existen otras alternativas, pero tienen similar desempeño, son soluciones basadas en la nube, generalmente no integran otros módulos, por lo que hoy en día salvo para tareas específicas, no se utilizan de forma independiente.

Características de los CRM: Integrales, modulares y adaptables. Requisitos. Ventajas e inconvenientes.

A pesar de que como hemos visto es poco usual que los sistemas CRM se implementen de forma aislada, gozan de buena salud y empresas como Salesforce tienen un volumen de mercado muy potente. Esto es por una serie de ventajas que nos proporcionan los sistemas CRM:

- Permiten la consolidación de los datos de nuestros clientes.
- Aceleran los procesos para la conversión en ventas.
- Reducen los costes derivados del tiempo.
- Aumentan la productividad.
- Favorecen la comunicación efectiva
- Mejoran la atención al cliente, mejorando la experiencia de compra.

Pero también nos encontramos con una serie de desventajas:

- Un CRM no puede ser adaptable en un modelo de empresa.
- Podemos tener problemas de seguridad
- El tiempo inicial de puesta en marcha es elevado.
- El comienzo conlleva un desembolso económico en ocasiones.
- Existe una dependencia funcional del personal.

En cuanto a las características propias de un CRM, al igual que los ERP deben tener las propiedades siguientes:

- Solución integral: Deben soportar todas las tareas que necesite nuestro flujo de ventas y gestión del cliente.
- Modularidad: Debe descomponerse en pequeños módulos que nos permitan segmentar los flujos de trabajo de nuestra empresa, y que podamos activar o desactivar a nuestra conveniencia.
- Adaptabilidad: AL igual que nos encontramos con los ERP, deben adaptarse a los cambios a los que está expuesta nuestra empresa, y facilitarla la adaptación a los mismos.

Para la implementación, únicamente contamos en los modelos actuales de dos tipos de CRM, on promise o en local, que requiere un coste de hardware y en la nube, que ahorra estos costes, por lo cual es el que cada vez escogen más empresas, por lo que los requisitos de implementación disminuyen a prácticamente conectividad de alto nivel en la empresa.

Módulos de los CRM

De forma análoga a lo que nos encontramos cuando definimos los módulos del ERP, los CRM tienen una gran cantidad de módulos a implementar, y en este punto destacaremos los más reseñables.

Vamos a utilizar para ejemplificar los módulos el CRM Salesforce, debido a ser el más popular, pero cualquier otro CRM constará de los mismos o similares módulos para el control y gestión de la información:

- Salesforce Customer 360: En primera instancia Salesforce lo define como el módulo encargado de la personalización de los servicios al cliente. Su tecnología está basada en la nube, y permite una comunicación bidireccional. Customer 360 además, incluye otros paquetes que nos ayudarán a gestionar tanto las relaciones con los clientes como como las colaboraciones entre comerciales, clientes, socios, etc.
- Salesforce Marketing Cloud: Se utiliza en esencia para la creación de campañas de marketing dirigido. Está interconectado con el módulo de ventas, por lo que la información siempre esta centralizada. Sin embargo, esta herramienta no solamente está diseñada para la gestión de datos, sino que es capaz de realizar modelos predictivos de comportamiento y realizar análisis avanzados.
- Service Cloud: Es un servicio de ayuda al cliente, en forma de asistencia personalizada, utilizando para ello sistemas de chatbots y soluciones de inteligencia artificial.
- Commerce Cloud: Puede establecer contactos con compradores utilizando para ello diferentes canales de comunicación, tanto para las empresas que se dedican al B2C (venta al consumidor) o al B2B (venta entre empresas). Genera experiencias de compra personalizadas.

- Salesforce Platform Cloud: Nos permite desarrollar nuestras aplicaciones para conectar con nuestros clientes, utilizando la tecnología AMP, un marco de trabajo de componentes web para diseñar sitios web, emails o anuncios en los que se le da prioridad a los usuarios.

Arquitectura de un sistema ERP-CRM. Arquitectura orientada a servicios (SOA, Services oriented architecture). Características

Una vez hemos determinado la arquitectura de un ERP, la arquitectura completa ERP-CRM se establece de una forma similar, en una serie de capas que realizan una abstracción de nuestro modelo y nos permiten gestionar el sistema de forma transparente para el usuario. Sin embargo, como desarrolladores debemos ahondar en esta concepción del sistema para poder incluir nuestros propios diseños y mejoras.

Hemos visto que los sistemas en local proporcionan poca funcionalidad en el desarrollo del sistema, pero los sistemas online y en la nube, nos permiten siempre que la licencia lo permita realizar implementaciones en lenguajes del lado del cliente utilizando algunos como PHP, Java, Python o incluso .NET.

Existe otro modelo que no hemos comentado hasta ahora que es el SOA, Service Oriented Architecture, acrónimo que significa arquitectura como servicio, el cual utiliza diferentes paradigmas de la programación para la reutilización del código y la llamada de este código para fines concretos.

Este modelo innovador, trata de evitar el aumento de complejidad al crecer nuestro sistema, utilizando los conectores y las partes de código conocidas como microservicios, ya que se considera que los microservicios ERP son el futuro de los sistemas de planificación de recursos empresariales, ya que es fácil y rápido para un cliente o desarrollador crear su propia pila tecnológica a medida a partir de una cartera de complementos y aplicaciones.

Además, nos proveen de ciertas ventajas:

- Facilidad de uso son fáciles de usar, y que cada servicio sea independiente entre sí facilita el desarrollo, la prueba y la implementación.
- Desarrollo más rápido: permite el desarrollo paralelo, lo que significa que diferentes equipos pueden trabajar en diferentes servicios al mismo tiempo.
- Facilidad de implementación: cada servicio se puede implementar de forma independiente. Si se modifica un servicio, no es necesario volver a implementar la aplicación.
- Tolerancia a fallos mejorada: si un servicio deja de funcionar, no afectará a los demás servicios.
- Alta escalabilidad: Las aplicaciones ERP basadas en microservicios son mucho más fáciles de escalar, porque podemos escalarlas por separado.

Sistemas de gestión empresarial con acceso móvil.

La tecnología móvil ha transformado la forma en que se realizan los negocios de hoy en día. Ha hecho que las empresas cambien sus requisitos, ventajas estratégicas y busquen la satisfacción del cliente. En muchos casos de la vida real, el acceso rápido a los datos y a la información facilita el trabajo y la implementación de las tecnologías en organizaciones o empresas.

El objetivo principal del ERP móvil es hacer que todas las funcionalidades del ERP estén disponibles en teléfonos móviles, dispositivos inalámbricos o incluso en el internet de las cosas (IoT).

Un requisito técnico importante de los ERP mobile es presentación de la información en diferentes formatos. Esto se debe a que los dispositivos móviles e inalámbricos están diseñados para admitir diferentes navegadores y admiten diferentes formatos de contenidos. La arquitectura de ERP móvil facilita el intercambio de datos y la transformación entre formatos.

La arquitectura ERP móvil se divide en cuatro niveles:

- Nivel uno: es el nivel de la base de datos del sistema.
- Nivel dos: es el motor de acceso al contenido, el almacenamiento en caché y el nivel del servidor de llamada de función remota. Este nivel es responsable de la creación de consultas que dependen de las solicitudes de los usuarios móviles y la recuperación de datos de forma remota.
- Nivel tres: es motor de extracción de contenido. Este nivel se encarga de la lógica de presentación y determina el tipo de navegadores utilizados por los dispositivos móviles de los usuarios.
- Nivel cuatro: es el nivel de la interfaz de usuario donde abarca diferentes dispositivos móviles.

Las mejoras en los dispositivos móviles y el amplio ancho de banda inalámbrico abrieron una nueva puerta a la eficiencia tradicional y mejoras en la productividad, reducciones de costos y alta satisfacción del usuario. Hoy en día, los proveedores de ERP pasaron a utilizar y desarrollar su sistema ERP bajo tecnología de computación móvil. Los proveedores de Microsoft, SAP y Oracle son los sistemas ERP más importantes que implementaron sus sistemas en tecnología informática móvil.

Sistemas operativos libres o propietarios compatibles con el software.

El primer nivel de análisis debemos efectuarlo acerca del sistema operativo que estamos empleando en nuestra empresa, y si el sistema de gestión escogido es compatible con nuestra infraestructura.

Si nuestra elección es implementada en la nube o en una web alojada en un servidor externo parcial o totalmente tendremos una seguridad de que nuestra empresa puede utilizar estas soluciones, pero perderemos el control de nuestros datos, ya que estarán en un servidor externo a nuestra empresa.

En el caso de escoger una solución parcial o totalmente en local, deberemos de analizar los sistemas operativos más comunes, macOS, Windows y GNU/Linux para sistemas de escritorio y Android y iOS para entornos mobile.

En el caso de Odoo, el sistema ERP que vamos a detallar en este módulo, podemos observar en su web oficial que ofrece instalaciones en local tanto para Windows, como distribuciones de GNU/Linux basadas en Debian como en RedHat, como aplicaciones nativas para ambos sistemas operativos móviles. Sin embargo, no puede ser instalado en macOS de manera nativa.

Microsoft Dynamics, por el contrario, necesita Apple Mac OS X, Windows 10, Windows 7, o Windows 8, pero no es compatible con Linux, debido a su dependencia del SDK y del .NET Framework.

Dolibarr ERP & CRM, otro de los más importantes basados en código abierto, puede instalarse tanto en distribuciones Windows como en una gran cantidad de distribuciones de Linux como Redhat, Fedora, OpenSuse, Mandriva o Mageia.

La solución para empresas pequeñas con poca infraestructura de sistema utilizable para como hemos comentado por la migración a la nube. Soluciones como SAP S/4HANA Cloud ofrecen un servicio de ERP-CRM completo sin necesidad de un entorno de desarrollo en local, lo que reduce, como hemos dicho los requisitos de implementación al mínimo, únicamente al navegador web recomendado por el desarrollador. Soluciones como Holded, Ekon o el propio NetSuite ofrecen estos servicios en un modelo de software as a service o Saas.

RECUERDA: No siempre la solución más actual es la que más se adapta a nuestro modelo de empresa.

Sistemas gestores de bases de datos compatibles con el software.

Todas las empresas comerciales tienen tres variedades de datos físicos ubicados dentro de sus numerosos sistemas de información. Estas variedades de datos se caracterizan por sus tipos de datos y su propósito dentro de la organización.

- Datos transaccionales: son los elementos que respaldan las operaciones en curso de una organización y se incluyen en los sistemas de aplicaciones que automatizan los procesos comerciales clave. Esto puede incluir áreas como ventas, servicio, gestión de pedidos, fabricación, compras, facturación, cuentas por cobrar y cuentas por pagar. Comúnmente, los datos transaccionales se refieren a los datos que se crean y actualizan dentro de los sistemas.
- Datos analíticos: son los valores numéricos, las métricas y las mediciones que proporcionan inteligencia empresarial y apoyan la toma de decisiones de la organización. Normalmente, los datos analíticos se almacenan en repositorios de procesamiento analítico en línea (OLAP) optimizados para el soporte de decisiones, como almacenes de datos empresariales y data marts de departamento.
- Datos maestros: se refieren a las entidades organizativas clave que utilizan varios grupos funcionales y que normalmente se almacenan en diferentes sistemas de datos en una organización. Además, los datos maestros representan las entidades comerciales en torno a las cuales se ejecutan las transacciones comerciales de la organización y los elementos principales en torno a los cuales se realizan los análisis.

En cuanto a los sistemas gestores de bases de datos, los desarrolladores tienen muy definido con qué sistema pueden trabajar. Odoo y otras, trabajan con PostgreSQL, Microsoft Dynamics implementa sus bases de datos en SQL Server, o quizás más innovador es el sistema SAP HANA (High-performance ANalytic Appliance), una base de datos multi-modelo que almacena datos en su memoria en lugar de conservarlos en un disco.

Configuración de la plataforma. Software, hardware y RR HH para la consultoría e implantación.

Una vez estudiados y determinados los diferentes modelos empresariales, y como cada ERP-CRM se adapta, debemos escoger que plataforma es la más idónea para implementar en nuestra empresa. Para ello seguiremos los siguientes pasos:

- Análisis de la situación previa
- Análisis de los módulos del sistema.
- Selección de los módulos necesarios.
- Implementación de estos.
- Implementación del software.
- Documentación de la implementación.

Una buena metodología de implementación es comenzar una vez confirmado el sistema a implementar y verificado los requisitos en todos sus niveles, comenzar de lo más exterior a lo más interior, primero el hardware, luego los sistemas operativos y luego el software y módulos.

Algunos proveedores hablan de entre 3 a 6 meses el tiempo necesario para la correcta implementación de un sistema ERP en una empresa promedio. Las nuevas tecnologías SaaS y la nube han agilizado estos procesos primarios, pero la configuración suele llevar un tiempo para que se adapte a los procesos de nuestra empresa.

Las fases podrían ser:

- Organización y Planificación del Proyecto
- Modelado
- Parametrización, configuración y desarrollo
- Preparación Final
- Puesta en producción.
- Control de Proyecto

La última fase sería la adaptación modificando tanto el software como los procesos involucrados de la empresa, para aprovechar al máximo todas las funcionalidades que nos ofrece el software.

Verificación de la instalación y configuración de los sistemas operativos y de gestión de datos.

Veremos en próximas unidades como debemos realizar los pasos para la implementación tanto en sistemas operativos propietarios (Windows) como sistemas operativos de código abierto (GNU/Linux), siguiendo los pasos correspondientes.

Además, será necesario adaptar nuestro sistema operativo para que pueda funcionar correctamente en consonancia con nuestro sistema.

Uno de los primeros escollos con el que podemos encontrarnos es la ausencia de comunicación entre el cliente y la aplicación, y puede ser debida a la ausencia de comunicación en la red. Debemos preguntarnos si la conexión de red funciona adecuadamente y se comunican, en el puerto que hayamos determinado.

Otro elemento que puede dar problemas son las capas de seguridad de nuestro equipo, ya que por ejemplo podríamos encontrarnos que el firewall del equipo este filtrando las comunicaciones, o que deniegue el acceso al puerto específico, por lo cual el software no funcionaría.

En el caso de los sistemas GNU/Linux deberemos de asegurar que el sistema cuenta con todas las dependencias necesarias para su funcionamiento, ya que por el contrario que en Windows, este proceso se realiza de forma manual.

En los sistemas gestores de la base de datos, además de la conectividad y el acceso autorizado a ellas, deberemos de comprobar que las tablas funcionan correctamente, los datos están accesibles y el sistema tiene integridad y estabilidad. Si hubiese cualquier problema en este respecto, podríamos solucionarlo con el editor de la base de datos, o en ocasiones, con el editor del propio ERP-CRM.

Por último, siempre deberemos de realizar backups periódicos para garantizar la recuperación del sistema y de la información que contiene, los cuales podremos realizarlos tanto a nivel de servidor como de aplicación, siendo estos últimos los más fiables.

Glosario

- Cloud: Nube tecnológica, en este módulo vemos que es una implementación tecnológica sin necesidad de tener infraestructura de hardware ni de sistemas base, únicamente un navegador.
- ERP: Enterprise Resource planning o Sistema de gestión de recursos empresariales es el software que nos permite coordinar y gestionar todos los recursos, activos y el valor de la empresa de forma centralizada y eficiente.
- CRM: Gestión de Relaciones con el Cliente (Customer relationship management) es el software que nos permite una administración de relaciones con los clientes proveedores y futuros clientes, para aumentar la productividad y la rentabilidad de nuestra empresa.
- JIT: Método Just in Time en logística de almacenaje, originalmente creada para la organización de la producción, con el objetivo de eliminar o reducir del proceso de producción cualquier elemento que no aportase valor.
- SaaS: El software como servicio (SaaS) permite a los usuarios conectarse y utilizar aplicaciones basadas en la nube a través de Internet. Ejemplos comunes son el correo electrónico, el calendario y las herramientas de oficina.