

1. IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS ERP-CRM

En esta unidad se detallan las principales características de los programas informáticos ERP y CRM (aplicaciones núcleo de un sistema de gestión empresarial actual) y se indica cuáles son los principales fabricantes o desarrolladores de estas aplicaciones y qué tipo de arquitectura de hardware y software necesitan.

1.1 Introducción a la gestión empresarial

Los **sistemas de gestión empresarial** son el conjunto de operativas, procedimientos, procesos y políticas empleados en la elaboración e implementación de estrategias y planes, y detallan toda la actividad de gestión asociada.

Las compañías y organizaciones de cierto tamaño utilizan actualmente sistemas de información en todos los **niveles operativos** para recoger, procesar y almacenar datos. Gracias a ello se optimizan las operaciones diarias del negocio.

Tradicionalmente, las compañías han usado varios sistemas, según el segmento de negocio, creando islas de información en diferentes aplicaciones informáticas que pueden o no estar integradas entre sí.

Esa pobre integración de los sistemas requiere un alto coste de mantenimiento de todas las aplicaciones, pero tiene sobre todo un coste operativo, pues los usuarios deben comprobar de manera permanente que los datos que introducen en las diferentes aplicaciones son coherentes, que no tienen duplicidades ni redundancias, etc. Todo ello provocará, inevitablemente, errores.

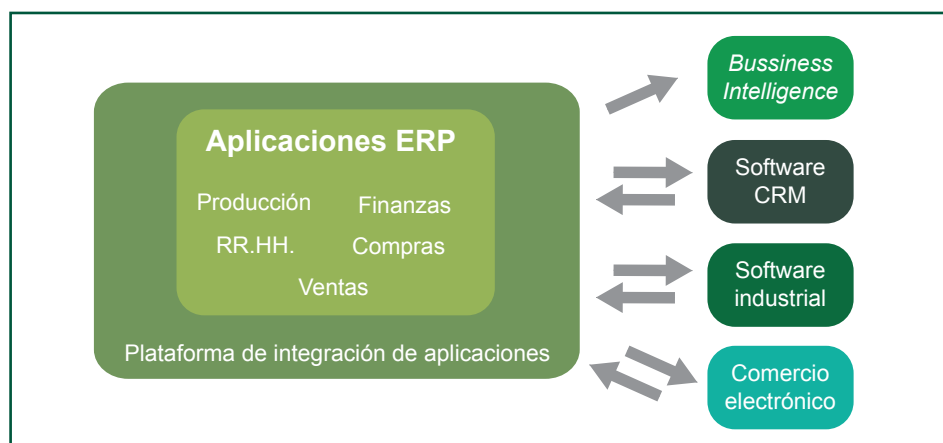
Por ejemplo, una empresa puede disponer de hojas de cálculo para crear facturas y albaranes; de un editor de texto para crear informes o cartas; de una aplicación para realizar asientos contables; y de algún software operativo relacionado con su actividad.

Como la integración de los datos entre las diferentes aplicaciones es totalmente manual, incluso en el caso de que todos los usuarios trabajen en un servidor común, el esfuerzo de comprobación de la actualización de datos en cada aplicación crecerá exponencialmente en función del volumen de datos y será imposible que no existan errores.

Para evitar estos inconvenientes surgen los sistemas de gestión empresarial, que implementarán un conjunto de **aplicaciones integradas**. Estas proporcionarán

un entorno eficiente y fiable para la **gestión documental** y **analítica de la operativa** de las empresas (Figura 1.1).

Figura 1.1
Esquema de aplicaciones de
gestión empresarial integradas.



Los elementos de los sistemas de gestión empresarial son los siguientes:

- **Hardware.** Incluye todos los dispositivos electrónicos, como PC, tabletas, teléfonos inteligentes y accesorios como impresoras, escáneres, lectores de código de barras, etc., del lado de cliente y el clúster de servidores.
- **Software.** Sistemas y todas sus aplicaciones.
- **Bases de datos.** *Data Warehouse* y repositorios.
- **Procedimientos.** Manuales y flujo de trabajo para los usuarios.
- **Usuarios.** Cualquier empleado que utilice el conjunto de aplicaciones.
- **Productos.** Registros maestros, documentos, informes y herramientas de análisis.

1.2 Evolución de la informática de gestión empresarial

Los sistemas de gestión empresarial comienzan su **desarrollo y evolución** con la aparición de los ordenadores personales. En su origen, estas aplicaciones nacen de una necesidad militar, pues tras la Segunda Guerra Mundial, en la década de los 50, el ejército norteamericano comienza a utilizar programas informáticos para gestionar las tareas de producción y logística en sus primitivas computadoras.

Sin embargo, es en la **década de los 60**, con el desarrollo de los ordenadores de propósito general, cuando estas primitivas aplicaciones militares se convierten en sistemas empresariales. Es en estas fechas cuando varias compañías, especialmente IBM, desarrollan las primeras aplicaciones contables, los denominados ICS (sistemas de control de inventario, por sus siglas en inglés) y aplicaciones que incorporan BOM (listas de materiales) automatizados.

Sobre la base de las dos décadas anteriores, en los **años 70** aparecen definitivamente los primeros ERP que integran diferentes aplicaciones destinadas a la gestión empresarial, entre las que se incluyen los MRP (planificación de necesidades de materiales, por sus siglas en inglés).

Destaca en estas fechas el lanzamiento del primer ERP de la compañía SAP; se produce en **1973**, y los responsables son varios antiguos ingenieros de IBM. Desde entonces, SAP conserva el liderato en el desarrollo y la comercialización de estos productos. También en esta década se fundan las compañías JD Edwards y Baan; en **1977** y **1978**, respectivamente.

En la siguiente década, **los 80**, se lleva a cabo la difusión e implementación de estas aplicaciones en miles de empresas por todo el mundo, y es cuando el modelo se introduce en grandes sistemas en red aprovechando las mejoras en el campo de las telecomunicaciones. De manera paralela, se producen grandes avances en el desarrollo de las bases de datos que incluyen estos productos, ya que el volumen de datos que gestionan es cada vez mayor.

En **los 90**, definitivamente se empiezan a distribuir todas estas aplicaciones bajo el nombre *ERP*, y la mayoría de fabricantes comienza a denominar *módulos* o *aplicaciones* a las diferentes soluciones, diferenciando cada una de ellas por las tareas empresariales que gestiona.

Con el **cambio de siglo**, los sistemas ERP evolucionan hacia grandes aplicaciones e incluyen nuevas funciones, como la gestión de datos de procesos específicos. Por ejemplo, los CRM (gestión de relaciones con los clientes, por sus siglas en inglés) y los SCM (gestión de cadenas de suministros); y también incorporan herramientas de *Business Intelligence* para el análisis masivo de datos (Figura 1.2).

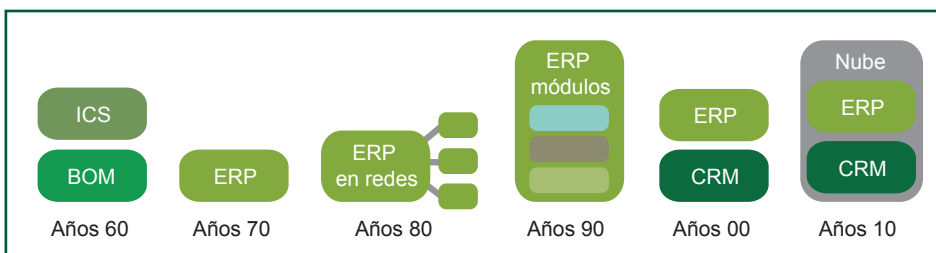


Figura 1.2
Esquema de evolución de
las soluciones ERP en el tiempo.

En la **actualidad**, los ERP (y, en general, todos los sistemas de gestión empresarial) están sometiéndose a una transformación generalizada hacia arquitecturas de computación en la nube; el objetivo es aprovechar las enormes ventajas que estos paradigmas aportan, especialmente en la gestión de enormes volúmenes de datos en tiempo récord y en redes muy amplias.

Del lado del usuario, están adoptando también grandes cambios en los clientes, desarrollando nuevas aplicaciones que incluyen una enorme mejora de la usabilidad e incorporando movilidad gracias a las versiones para dispositivos electrónicos distintos a los de escritorio.

1.3 Concepto de ERP (sistemas de planificación de recursos empresariales)

Un **ERP (planificador de recursos empresarial)**, por sus siglas en inglés) es un conjunto de aplicaciones de software en un esquema cliente-servidor que incluye todas las funcionalidades para gestionar todos los procesos de las empresas de manera integrada, persistente y con capacidad de análisis.

Los ERP se estructuran por sus **funcionalidades** en diferentes aplicaciones o módulos según las tareas que desempeñan: producción, fabricación, compras, ventas, gestión de inventarios, logística, contabilidad general, contabilidad analítica, recursos humanos y gestión de proyectos, entre otras.

La principal característica de los sistemas ERP es que todos y cada uno de sus componentes están **integrados**, de forma que la operativa de cada proceso de una empresa queda enlazada en cada módulo del ERP.

Por ejemplo, un pedido de ventas en el correspondiente módulo queda enlazado a un albarán de expedición en logística y a un documento de cambio de inventario, genera una factura de cliente y realiza los asientos contables, y se genera la mayoría de los documentos del flujo de trabajo de manera automática.

Además de las funcionalidades que integra cada módulo, los ERP se complementan con **programas satélite** que intercambian datos con estos, como los citados CRM, SCM, herramientas de *Business Intelligence* y otras herramientas de comunicación de hardware como los TPV, los lectores de códigos de barras, los sensores de logística, etc.

Para saber más

Los TPV (terminales de punto de venta) son aplicaciones que comunican el trabajo realizado en las cajas registradoras en el comercio en general. Registran, además de los pagos y las devoluciones efectuados, las salidas de mercancías para el control de su inventario.

1.4 Revisión de ERP actuales

El mercado de los ERP en la actualidad cuenta con **múltiples y variadas soluciones**, desde fabricantes con licencia comercial hasta productos de código abierto. A continuación se detallan las soluciones más significativas por su número de implementaciones.

1.4.1 SAP

Es la compañía **líder** del sector de las aplicaciones informáticas, con más de 130.000 implementaciones en empresas de todo el mundo. Su portafolio incluye cientos de soluciones para diferentes sectores empresariales, entre las que destacan los siguientes paquetes, con sus denominaciones actuales:

- **SAP Business Suite.** Es el paquete de aplicaciones necesario para gestionar todas las tareas de la empresa e incluye el ERP y todas sus aplicaciones.
- **SAP S/4 HANA.** Es una versión mejorada de SAP Business Suite implementada dentro de la plataforma HANA, que incluye todas las ventajas de la computación en la nube, así como tecnologías *in-memory* de gestión avanzada de bases de datos y una interfaz de usuario personalizable denominada SAP Fiori.
- **SAP Business One.** Se trata de la versión de SAP para pequeñas y medianas empresas, para menores volúmenes de datos y un número de usuarios inferior a 100 empleados.
- **SAP Industry Solutions.** Son soluciones verticales “preconfiguradas” para industrias específicas del sector bancario, energético, químico, sanitario, la administración pública, etc.

Para saber más

El nombre de SAP tiene su origen en las siglas alemanas de “análisis de sistemas y desarrollo de productos”.

1.4.2 Oracle

El **gigante mundial** del software tiene varias soluciones relacionadas con los sistemas de gestión empresarial. Las más significativas son:

- **Oracle ERP Cloud.** Engloba las soluciones ERP desarrolladas por Oracle hasta la fecha en un nuevo conjunto en la nube, que se distribuye en “preconfiguraciones” en función del tamaño de la empresa en el que se implementa.
- **JD Edwards Enterprise One.** La histórica aplicación de ERP para pequeñas y medianas empresas es distribuida en la actualidad por Oracle tras su adquisición de la firma JD Edwards.

1.4.3 Microsoft

También **Microsoft** tiene una línea de negocio de aplicaciones ERP, pensada para empresas de pequeño y mediano tamaño. Su producto más importante

es Microsoft Dynamics (procedente de la adquisición de la compañía Dynamics Nav); igual que las anteriores, en su versión más actualizada se implementa en la nube y dispone de una gran integración con las herramientas ofimáticas de este fabricante.

1.4.4 SAGE

La compañía británica tiene una **gran tradición** en aplicaciones de gestión empresarial; por ejemplo, los populares Contaplus, Nominaplus, etc. En el caso de las aplicaciones ERP, dispone de las siguientes soluciones:

- **Sage X3.** Solución para empresas de tamaño mediano a grande, incluye todas las aplicaciones necesarias para la gestión empresarial.
- **Sage Live.** Versión para empresas de tamaño mediano a pequeño.
- **Sage One.** Versión para pequeñas empresas con un número pequeño de usuarios del sistema.

1.4.5 OpenERP

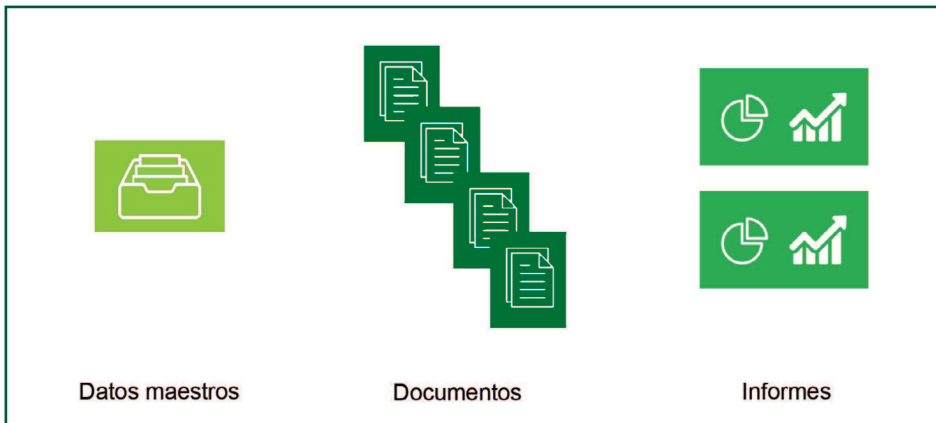
Se trata de un ERP de **código abierto** y licencia libre desarrollado por la compañía belga Odoo, una alternativa a las soluciones de los grandes fabricantes.

1.4.6 OpenBravo

Es otra solución de código abierto, en este caso de la **compañía española** del mismo nombre. Tiene un gran número de implementaciones en los países de habla hispana.

1.5 Características, requisitos, ventajas e inconvenientes de los ERP

La **característica** fundamental de los sistemas ERP es que cada funcionalidad o tarea realizada queda integrada con el resto de las aplicaciones. Para ello se establecen tres objetos fundamentales: los datos maestros, los documentos y los informes, cuya interacción resuelve la integración necesaria en estos sistemas (Figura 1.3).

**Figura 1.3**

Esquema de los objetos en sistemas ERP.

Como requisito para una implementación de una solución ERP es necesaria la **licencia de los componentes**, plataforma, software de comunicaciones y sistemas operativos.

Lógicamente, el esquema se desarrolla en un clúster de servidores propios de la compañía, *on premise*, o mediante alojamiento en la nube de terceros.

Otro de los requisitos necesarios para implementar una solución de gestión empresarial es un equipo de profesionales especializados en su instalación, el migrado de datos y el mantenimiento evolutivo. Los ERP son programas de gran complejidad y distribuidos en redes, y no pueden ser instalados como herramientas de ofimática; tienen ventajas, pero también inconvenientes (Figura 1.4).

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> Integración del software de todas las sociedades de la compañía en una sola solución. Eliminación de redundancias de datos. Eliminación de errores por datos erróneos. Restricción de acceso a información sensible. Análisis de datos. Copias de seguridad automáticas. Escalabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Costes de implementación y mantenimiento. Curva de aprendizaje compleja para los usuarios. Anclaje de la compañía a una determinada solución.

Recuerda

Un clúster de servidores es un conjunto de servidores que incorporan funciones como alta disponibilidad (los datos están replicados en varios servidores por si alguno falla) y respaldos con retardo (copias de seguridad retrasadas en el tiempo para restaurar los datos en caso de que se produzca un error humano).

Figura 1.4

Tabla comparativa de ventajas e inconvenientes de los ERP.

1.6 Concepto de CRM (gestión de las relaciones con el cliente) y revisión de CRM actuales

Los **CRM (gestión de las relaciones con el cliente)**, por sus siglas en inglés) son soluciones de gestión empresarial para documentar los datos de nuestros clientes y las gestiones de *marketing*, ventas y servicio de atención. Además de incluir

todas las funcionalidades para llevar a cabo los trabajos detallados, incorporan **herramientas de análisis** de todas las métricas generadas con el fin de tomar decisiones de negocio relacionadas con esta faceta de la empresa.

Entre los CRM más relevantes en la actualidad se pueden destacar:

- **SAP CRM.** Se incorpora dentro del “ecosistema” de soluciones del fabricante SAP. Aporta diferentes funcionalidades relacionadas con la fidelización del cliente y ofrece una perfecta integración con el ERP de SAP.
- **Oracle CRM Siebel.** Incluye las funcionalidades habituales de un CRM establecidas en cuatro módulos: Ventas, Marketing, Comercio y Redes Sociales.
- **Dynamics CRM.** Es la solución CRM de Microsoft, especialmente diseñada para pequeñas y medianas empresas. Tiene una perfecta integración con las herramientas ofimáticas de este fabricante.
- **Sugar CRM.** Se trata de una solución de código abierto de la compañía norteamericana del mismo nombre. Dispone de diferentes soluciones en función del tamaño de la empresa en la que se implemente.

1.7 Características, requisitos, ventajas e inconvenientes de los CRM

Los CRM son sistemas de organización de los datos de los clientes de una empresa como **datos maestros** que se utilizarán en todas las herramientas de gestión de las ventas.

A cada cliente se le asocian documentos con las tareas de *marketing*, ventas o servicio de atención totalmente relacionados entre sí, lo que permite a los comerciales de la empresa llevar a cabo una gestión eficiente en el tratamiento de los datos; también permite a los cuadros de mando disponer de una capacidad de análisis ilimitada.

Los requisitos son similares a los necesarios para implementar un ERP; de hecho, se suelen instalar conjuntamente, aunque también se pueden desplegar en solitario. En función del volumen de datos que hay que manejar, se dimensionará el hardware del clúster de servidores en el que se alojará la solución.

Los CRM tienen algunas ventajas, pero también ciertos inconvenientes (Figura 1.5).

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none">• Unificación de datos y estrategias de ventas para todos los comerciales.• Documentación de los servicios de atención.• Análisis de las estrategias de ventas.• Integración del <i>marketing</i> en las redes sociales.	<ul style="list-style-type: none">• Costes de implementación y mantenimiento.• Curva de aprendizaje compleja para los usuarios.• Anclaje de la compañía a una determinada solución.

Figura 1.5
Tabla comparativa de ventajas e inconvenientes de los CRM.

1.8 Arquitectura de un sistema ERP-CRM

Los sistemas ERP y CRM están pensados para ser utilizados por muchos usuarios al mismo tiempo; por ello son siempre sistemas con una **arquitectura cliente-servidor**.

La **fórmula habitual** de implementación es mediante capas:

- **Capa de cliente.** Programa o programas necesarios para que el usuario se conecte y pueda trabajar en la aplicación. Existen diversas versiones para que funcione en diferentes dispositivos.
- **Capa de servidores de la aplicación.** Conjunto o clúster de servidores donde se encuentra el software para llevar a cabo las tareas o funcionalidades, organizadas en diferentes módulos.
- **Capa de servidores de bases de datos.** Conjunto o clúster de servidores donde se encuentran las bases de datos en las que se almacenan los datos que maneja el sistema de manera persistente.

Las **tres capas** se implementan en plataformas que, además, permiten la intercomunicación con otros softwares (Figura 1.6).

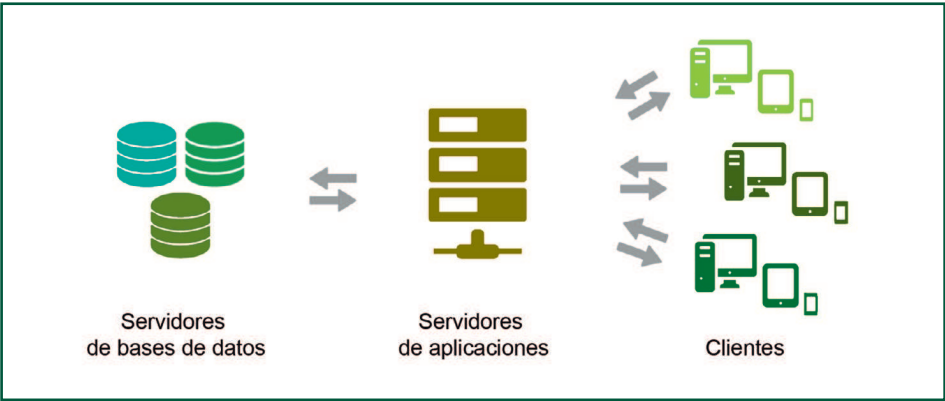


Figura 1.6
Esquema de capas de software en sistemas ERP-CRM.

En la actualidad, la arquitectura está migrando a **soluciones en la nube** que permiten implementar tecnologías avanzadas, como, por ejemplo, la gestión de datos *in-memory*, y reducir costes al establecer las soluciones en enormes centros de datos que, además, optimizan el consumo energético.

1.9 Organización de una empresa y sus relaciones externas

Las empresas, especialmente las de mayor tamaño, organizan su trabajo y su operativa en diversos departamentos y unidades. En función del tipo de compañía y de su actividad, pueden responder a diversos modelos corporativos, pero lo habitual es tener un esquema en el que se incluya:

Recuerda

Es importante no confundir el comité de dirección con el consejo de administración. Este último es la representación de los accionistas mayoritarios en la gestión de la compañía de manera general, mientras que el comité de dirección gestiona y toma las decisiones específicas.

- **Comité de dirección.** Es la cúpula directiva de la organización e incluye al consejero delegado y los directores de cada departamento.
- **Departamento de producción.** Está integrado por los empleados dedicados a producir bienes o servicios de la compañía, y puede incluir diferentes subdepartamentos u otras subdivisiones.
- **Departamento de ventas.** Incluye a los empleados dedicados a la comercialización de los bienes o servicios de la compañía. Algunas partes de su actividad (por ejemplo, la publicidad) pueden estar externalizadas.
- **Departamento de compras.** Incluye a los empleados dedicados a la gestión de compras de la empresa. Puede estar centralizado o realizar su actividad localmente en sus centros de producción.
- **Departamento de recursos humanos.** Incluye las actividades de gestión de los empleados de la compañía.
- **Departamento financiero y contable.** Incluye a los empleados que realizan las actividades de gestión financiera y contable de la compañía.
- **Departamento de calidad, medio ambiente y responsabilidad corporativa.** Incluye a los empleados que gestionan e implementan las políticas relacionadas con estos conceptos en la compañía.
- **Departamento de tecnologías de la información.** En un mundo en el que las empresas necesitan herramientas informáticas sofisticadas, como los sistemas ERP-CRM, este departamento controla todas las soluciones y sus necesidades de hardware. Incorpora la figura del CTO (jefe de la oficina tecnológica, por sus siglas en inglés).

1.10 Sistemas operativos libres o propietarios compatibles con el software

Un sistema ERP o CRM se puede implementar en diferentes **sistemas operativos**, tanto para las capas de aplicaciones y bases de datos como para la capa de cliente.

En el caso de las capas de aplicaciones y bases de datos, las compañías que tienen ERP con licencia de uso suelen utilizar también sistemas operativos con **licencia**, el más utilizado de los cuales es Windows Server en cualquiera de sus versiones.

En cambio, los ERP **libres y de código abierto** se implementan en equipos con sistemas operativos de código y distribución libre, especialmente cualquiera de las versiones de GNU/Linux.

Sin embargo, esta relación no es ni mucho menos de obligatorio cumplimiento, ya que en la implementación de un sistema de gestión influyen otras particularidades: por ejemplo, si tendrá o no comunicación con otro software, si el hardware en el que se implementa es propio o está ubicado en una granja de datos, así como criterios relativos a una escalabilidad o migración que pueda producirse en el futuro.

En cuanto a los clientes, usarán la mayoría de los sistemas operativos disponibles, ya que de esa forma se garantiza que los usuarios puedan trabajar en cualquier dispositivo electrónico.

Por tanto, las **aplicaciones cliente** se suelen desarrollar en versiones de escritorio para Windows, Mac OS X y GNU/Linux, versiones móviles para Android e iOS, y versiones de aplicación web, también llamados *portals*, compatibles con los navegadores Chrome, Explorer y Firefox (Figura 1.7).



Figura 1.7
Esquema de dispositivos electrónicos y versiones de software cliente.

1.11 Sistemas gestores de bases de datos compatibles con el software

Recuerda

Una tabla, en una base de datos, es un conjunto de pares clave-valor, representados en columnas, que contendrán los campos; filas, que contendrán los registros; y celdas, que contendrán los valores para cada registro y campo.

Las **bases de datos** constituyen uno de los tres elementos fundamentales de un sistema de gestión empresarial. Son el almacén de los datos que gestiona el software; por ello, cuando el sistema acoge un importante volumen de datos, estos se organizan en unidades lógicas que se gestionan mediante los denominados *Data Warehouse*.

Hasta la fecha, los ERP utilizan bases de datos de **tipo relacional**, organizando todo su volumen de datos en cientos o miles de tablas cuyos campos están relacionados entre sí. Esto aporta todas las ventajas de fiabilidad y capacidad de análisis de los valores que contienen.

Por el mismo motivo, desde hace varios años tanto las bases de datos como las aplicaciones se desarrollan **orientadas a objetos**, lo que permite el tratamiento de estas unidades de datos de manera eficiente y rápida.

Como ocurre con los sistemas operativos, los ERP con licencia suelen emplear soluciones del mismo tipo; por ejemplo, cualquier versión de bases de datos SQL de Oracle. Los ERP libres, por su parte, emplean soluciones SQL también de libre distribución.

Uno de los ejemplos de mayor uso de bases de datos libres es PostgreSQL, desarrollada por la comunidad a partir de un proyecto original de la Universidad de Berkeley.

1.12 Configuración de la plataforma

Como se ha explicado, los sistemas ERP son muy complejos y están compuestos por diferentes aplicaciones, sistemas operativos, API de comunicación, clientes, etc.

Este conjunto de elementos de software que componen el sistema se engloban dentro de la denominada *plataforma* del ERP, que a veces recibe un **nombre comercial**; por ejemplo, en el caso de SAP se denomina SAP Netweaver, que en su versión de computación en la nube pasa a ser SAP Netweaver by HANA o, directamente, SAP HANA.

La configuración de la plataforma comprende, en general, una serie de pasos llevados a cabo por equipos de técnicos multidisciplinares. Normalmente, los

fabricantes documentan los pasos que hay que seguir, pero un esquema común puede incluir los siguientes:

- Definición de arquitectura de software y hardware.
- Definición de entornos de desarrollo, pruebas y explotación.
- Levantado de servidores y sistemas operativos.
- Instalación de componentes.
- Instalación de comunicaciones.
- Pruebas en desarrollo de la plataforma.
- Migración de datos.
- Pruebas funcionales de la plataforma.
- Producción y mantenimiento evolutivo de la plataforma.

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

La **verificación**, tanto de la instalación de los sistemas operativos como de las aplicaciones y bases de datos en los sistemas ERP y CRM, será un proceso continuo en las diferentes fases del proyecto de desarrollo del sistema.

En una solución sencilla, por ejemplo, se llevará a cabo en primer lugar la instalación de la base de datos y las aplicaciones en sus correspondientes servidores. Una vez superado este paso, se realizarán pruebas funcionales y de compatibilidad para comprobar su correcto funcionamiento.

Una vez instalados los servidores de aplicación y base de datos, se llevará a cabo la instalación de programas clientes en diferentes dispositivos y su conexión a las aplicaciones. Se realizarán entonces pruebas funcionales y de métricas de conexión para descartar fallos o errores.

Con la plataforma implementada, se llevará a cabo la migración de datos y, de nuevo, se realizarán pruebas de funcionalidad.

Para saber más

Las pruebas en sistemas tan complejos como los ERP son realizadas de manera continua durante la vida útil de la aplicación; de hecho, se suele disponer de un entorno denominado *Test* para realizarlas.

Resumen

Los sistemas de gestión empresarial (ERP, o planificadores de recursos empresariales, y CRM, o de gestión de relaciones con los clientes) son conjuntos de aplicaciones de software integradas en un único entorno informático con esquema cliente-servidor que permiten la gestión de todos los procesos de las empresas. Su uso aumenta la productividad y reduce el número de errores por incoherencia de datos.

Entre los principales fabricantes de sistemas de gestión destacan SAP, Oracle, Microsoft y SAGE. Existen también soluciones libres de código abierto como OpenERP y OpenBravo.

Los sistemas ERP-CRM suelen implementarse mediante capas: la capa de cliente, que incluye los programas con los que trabajarán los usuarios; la capa de servidores de la aplicación, que aloja el software; y la capa de servidores de base de datos, que aloja los datos con los que trabaja el sistema.

Los sistemas de gestión son soluciones complejas que requieren que la instalación la lleven a cabo profesionales especializados, y a menudo se requiere su adaptación a las necesidades específicas de cada empresa.

Ejercicios de autocomprobación

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

1. Un ERP es, por sus siglas en inglés, un planificador de necesidades de materiales.
2. Los ERP y los CRM son siempre soluciones de código abierto y licencia libre.
3. Los CRM (gestión de las relaciones con el cliente, por sus siglas en inglés) son soluciones de gestión empresarial para documentar los datos de los clientes y las gestiones de *marketing*, ventas y servicio de atención.
4. El comité de dirección de una compañía es la cúpula de la empresa, e incluye al consejero delegado y los directores de cada departamento.
5. Un sistema ERP o CRM solo se puede implementar en un único sistema operativo.
6. Las aplicaciones cliente usarán la mayoría de los sistemas operativos disponibles, para garantizar que se pueda trabajar en cualquier dispositivo electrónico.

Completa las siguientes afirmaciones:

7. Los primeros ERP se desarrollaron en la década de los ____.
8. Los sistemas ERP se suelen implementar con una arquitectura de tres capas: _____, servidores de _____ y servidores de _____.
9. Hasta la fecha, los ERP utilizan bases de datos de tipo _____, y organizan todo su volumen de datos en cientos o miles de tablas cuyos campos están relacionados entre sí.
10. La capa de servidores de aplicación es el _____ o _____ de servidores donde se encuentra el software para llevar a cabo las tareas o funcionalidades, organizadas en diferentes módulos.

Las soluciones a los ejercicios de autocomprobación se encuentran al final de este módulo. En caso de que no los hayas contestado correctamente, repasa la parte de la unidad correspondiente.

2. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS ERP-CRM

Los sistemas ERP-CRM son soluciones informáticas complejas utilizadas por cientos de usuarios al mismo tiempo, que manejan enormes volúmenes de datos y analizan documentación sensible de las compañías en las que se implementan.

Además, la implementación en arquitecturas cliente-servidor exige componentes, tanto de hardware como de software, de gran capacidad y rendimiento.

Por estos motivos, la instalación y la configuración de estos entornos las llevan a cabo profesionales con un alto grado de cualificación en la solución concreta, como se detallará a continuación.

2.1 Tipos de licencia

Como cualquier producto de software, los sistemas ERP-CRM pueden tener licencia propietaria o libre. Se entiende por licencia propietaria aquella que es distribuida normalmente mediante un modelo de pago y tiene restricciones en cuanto a su utilización y distribución.

A este modelo de **licencia propietaria** responde la mayoría de sistemas ERP-CRM, como se detalló en el apartado anterior acerca de los fabricantes más significativos de este tipo de software.

En el caso de los sistemas ERP-CRM, la mayoría de las compañías prefieren un sistema de licencia, ya que, aunque se incurra en costes, tiene la ventaja de proporcionar una asistencia necesaria para un software complejo que, además, almacena información sensible para el funcionamiento de las empresas.

La otra opción son los sistemas de **licencia libre**, en los que los fabricantes del software distribuyen libremente sus soluciones sin coste para la compañía. En este caso, las empresas ahorran costes en la licencia del producto, pero dejan en manos de la consultora que implementa la solución toda la asistencia para asegurar el correcto funcionamiento del sistema, lo cual podría provocar incidencias difíciles de solucionar.

Por otra parte, también los sistemas ERP-CRM se pueden clasificar como de código propietario o libre. En el primer caso, los equipos de desarrollo no pueden acceder al código de las aplicaciones o, como es el caso de SAP, solo pueden acceder a una

Para saber más

Las empresas o fundaciones de software que fabrican productos de licencia y código libre suelen obtener ingresos por dos vías: mediante donaciones u ofreciendo servicios añadidos como, por ejemplo, el alojamiento de sus aplicaciones en la nube.

determinada parte del código para extender algunas funcionalidades o adaptarlas al cliente.

En el segundo caso, el acceso al código es totalmente libre y los fabricantes incluso promueven que la comunidad lleve a cabo desarrollos adicionales y mejoras.

2.2 Tipos de instalación, monopuesto y cliente-servidor

Como se detalló anteriormente, la instalación de un sistema ERP-CRM es compleja debido a la necesidad de gestionar un gran volumen de datos y al gran número de usuarios conectados.

Se pueden diferenciar dos tipos de instalaciones por su arquitectura: monopuesto y cliente-servidor.

En las instalaciones **monopuesto**, un único equipo contiene tanto las bases de datos como las aplicaciones con las que se trabajará. Es un caso muy poco frecuente y restringido a procesos de aprendizaje o entrenamiento, ya que precisamente un ERP-CRM persigue que varios usuarios puedan trabajar en un entorno integrado.

Por tanto, el esquema de instalación habitual en estos sistemas es el de **cliente-servidor**; concretamente, y como ya se detalló en la unidad anterior, en tres capas: servidores de bases de datos, servidores de aplicación y software cliente.

Dentro de este esquema se pueden considerar a su vez el sistema de servidores en la nube y el de servidores *on premise* (Figura 2.1).

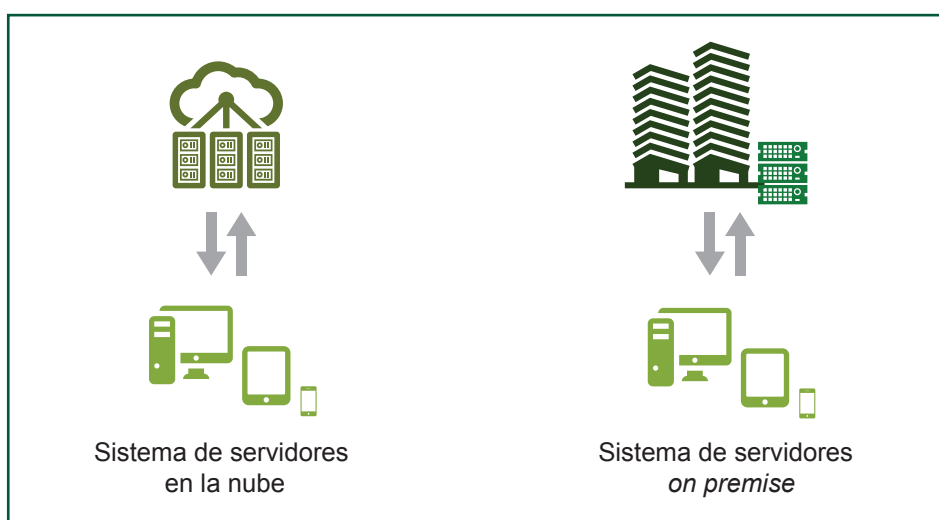


Figura 2.1
Esquema de tipos de instalación.

2.2.1 Instalación en servidores propios

También llamada **instalación *on premise***, tanto las bases de datos como las aplicaciones son instaladas en un clúster de servidores propios de la empresa en la que se instala el ERP-CRM.

Para cumplir con las necesidades de alta disponibilidad de los datos, los servidores deben estar replicados en diferentes localizaciones para que, en caso de que falle uno de ellos, se mantenga el acceso a la solución.

Por el mismo motivo, también se deben instalar **réplicas** de los servidores de base de datos para disponer de copias de seguridad con diferentes grados de retardo, con el fin de poder restaurar los datos en caso de que se produzcan errores humanos.

La ventaja de las instalaciones *on premise* es que los datos se alojan en localizaciones propias y en teoría se mantiene el control de seguridad de acceso a los mismos.

Como inconveniente, es destacable que se incurre fundamentalmente en cuatro costes de explotación del servicio muy importantes: el equipo de administración del sistema, la amortización del hardware, el espacio para alojar los servidores y la energía eléctrica que consumen los equipos.

2.2.2 Instalación en servidores en la nube

La otra opción es instalar las bases de datos y aplicaciones en un **sistema SaaS** (software como servicio, por sus siglas en inglés), conocido también como **cloud computing** o simplemente **cloud** ("nube", en inglés).

El desarrollo de esta tecnología permite que los mismos fabricantes de las soluciones o terceros ofrezcan el alojamiento de las bases de datos y aplicaciones en enormes centros de datos compartidos, con lo cual la empresa que implementa la solución solo tiene que disponer de los equipos individuales de trabajo.

En estos casos se suele implementar un modelo de **pago por uso** y la empresa reduce enormemente sus costes, ya que los servicios *cloud* optimizan los costes de explotación de sus centros de datos, como cualquier otra industria.

El inconveniente puede estar en la gestión de los datos por un tercero, pero el prestigio de las propias compañías hace que inviertan en fiabilidad y seguridad;

además, cualquier dato que esté en la red es susceptible de ser robado, se encuentre en servidores propios o de terceros.

Otro de los inconvenientes del alojamiento y la computación en la nube es la rigidez a la hora de migrar a otro proveedor distinto; por ello, la elección del mismo debe ser analizada con profundidad en el proyecto de implementación.

2.3 Características de los módulos funcionales

Por **módulos funcionales** se entiende la agrupación de una serie de tareas que se pueden realizar en el ERP de acuerdo con la organización empresarial. De esta forma, cada módulo engloba los procesos que se realizan en un departamento de la empresa.

Los módulos funcionales se caracterizan por incluir tres tipos de objetos en los que se documenta y se gestiona la información de cada proceso:

- **Datos maestros.** Son ficheros con todos los datos de un determinado objeto que interviene en un proceso. Por ejemplo, los datos maestros de un producto pueden ser su denominación, sus dimensiones, su peso, etc. Otro ejemplo de datos maestros son los de un empleado de la compañía.
- **Documentos.** Como su nombre indica, documentan un proceso. Por ejemplo, una nómina o un pedido de ventas en los que el ERP suministra los datos maestros para que el empleado los complete rápidamente y sin errores.
- **Informes.** A partir de todos los datos que va registrando el sistema, se pueden extraer informes para analizar los procesos de la compañía y tomar decisiones de negocio.

Recuerda

Los módulos funcionales realizan lo que en informática se denomina *proceso de negocio*, es decir, la lógica necesaria para que un software realice una tarea para el usuario.

2.4 Módulo básico, funcionalidades operacionales

Como se detalló anteriormente, la ventaja fundamental de un sistema ERP consiste en la **integración de los datos** que se gestionan en él.

Por otra parte, hay que destacar que cuando se implementa un ERP de cualquier fabricante no es necesario instalar todos los módulos con los que cuenta el ERP. La compañía, por razones de diverso tipo, aunque normalmente presupuestarias, puede decidir instalar una serie de módulos imprescindibles para empezar a obtener las ventajas del sistema.

Recuerda

Aunque un sistema ERP tenga licencia gratuita, su instalación siempre incurre en costes; especialmente, el equipo técnico de implementación y el hardware de alojamiento, ya sea propio o en la nube.

Para ello, existe una serie de **módulos básicos** que permiten comenzar a realizar operaciones integradas en el sistema. Estos módulos, según el tipo de compañía, pueden ser tres:

- **Productos o servicios.** Permitirá gestionar los datos de los productos o los servicios que produce o comercializa la compañía.
- **Ventas y expedición.** Gestionará las ventas a los clientes de la compañía de forma integrada con el módulo anterior.
- **Contabilidad.** Integrará los procesos contables que generan las funcionalidades operacionales de los otros módulos.

Con, al menos, estos tres módulos, se consigue comenzar a realizar procesos en los que se automatizan las operaciones que los usuarios del sistema llevan a cabo.

Por ejemplo, una serie de funcionalidades operacionales se llevarán a cabo cuando un usuario cree un pedido de ventas. Automáticamente se creará un albarán de expedición y un documento de cambio de inventario, se generará una factura de cliente y el sistema realizará automáticamente los asientos contables, registrándose cada operación en su correspondiente módulo a partir de un proceso iniciado en un solo módulo.

2.5 Módulos de un sistema ERP-CRM

Cada ERP tiene una determinada forma de **denominar sus módulos**. Es habitual que tengan la organización descrita en la tabla que se expone en la página siguiente (Figura 2.2).

La lista siguiente es un esquema de cómo se pueden denominar los módulos funcionales de un ERP, pero no es exhaustiva y cada fabricante de software los llama de una determinada forma propia en función de las directrices comerciales establecidas; además, puede haber cambios según la versión de cada producto.

Por otra parte, algunos fabricantes engloban varios módulos en aplicaciones. Por ejemplo, SAP ERP, un software desarrollado por la compañía alemana SAP SE, dispone de tres aplicaciones fundamentales: logística, finanzas y recursos humanos; estos, a su vez, se dividen en una serie de módulos denominados de forma parecida a los descritos en la tabla.

Denominación del módulo	Funcionalidades
Materiales o productos	Se gestionan los datos de los materiales o servicios que utiliza la compañía en sus actividades; por este motivo es uno de los más importantes de un ERP.
Compras o aprovisionamiento	Incluye la gestión de compras de la compañía, con cientos de funcionalidades que lo convierten en una poderosa herramienta de reducción de costes de aprovisionamiento.
Ventas y distribución	Incluye todas la gestiones de los procesos de ventas y comercialización de la compañía, así como la expedición y la facturación. Si, además de un ERP, la compañía implementa un CRM, se extienden en este las funcionalidades de este módulo.
Fabricación y planificación	Incluye dos funcionalidades: planificación, una herramienta que permite proyectar las necesidades que va a tener la compañía en función de la previsión de ventas o fabricación; y producción, con herramientas que se implementan en compañías que tienen procesos de fabricación o ensamblado.
Almacenes	Este módulo incluye las funcionalidades necesarias para compañías con un sistema complejo de almacenaje.
Logística	Los módulos de materiales y ventas disponen de funciones de gestión de la logística de expedición, que se pueden ampliar con este módulo para empresas que disponen de una logística más compleja.
Gestión de calidad	Como su nombre indica, se documentan y gestionan los procesos de calidad de la compañía.
Mantenimiento de fábricas	La función de este módulo es facilitar que las compañías que requieren planes de mantenimiento de sus fábricas lleven a cabo un adecuado control.
Contabilidad general	Incluye todos los procesos para llevar a cabo la contabilidad general de las sociedades de la compañía, normalmente en varios países.
Contabilidad analítica	También denominado <i>controlling</i> por el nombre en inglés de las actividades, incluye todos los procesos de contabilidad analítica de la compañía.
Proyectos	Incluye funcionalidades para llevar a cabo el control económico de un determinado proyecto que incluya diferentes sociedades del grupo de empresas.
Administración de personal	En él se gestionan todos los recursos humanos de las diferentes sociedades de la compañía. Es de vital importancia cuando la compañía está presente en varios países.
Nóminas	Se gestionan todas las nóminas en los diferentes países en los que la compañía tenga empleados.
Gestión de tiempos	Permite gestionar calendarios y rendimientos del trabajo de los empleados de la compañía.

Figura 2.2
Denominación de los módulos
funcionales de un ERP.

2.6 Procesos de instalación del sistema ERP-CRM

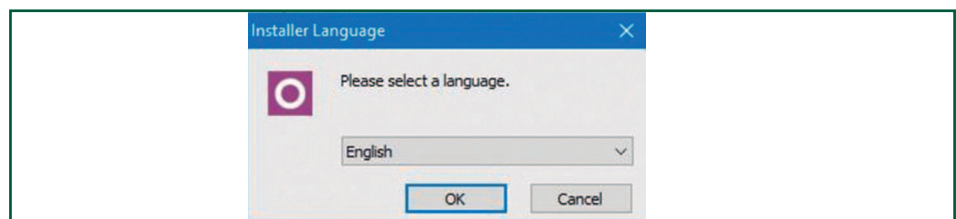
Un sistema ERP o CRM tiene una **implementación** compleja, especialmente si el número de usuarios que trabajarán en él es elevado.

Existen versiones de algunos ERP para montar un sistema cliente-servidor en una máquina virtual e instalar un laboratorio de entrenamiento del sistema.

Un ejemplo es OpenERP, también conocido como Odoo, de código abierto y sin coste de licencias que cubre las necesidades de las áreas de: Contabilidad y Finanzas, Ventas, RRHH, Compras, Proyectos, Almacenes (SGA), CRM y Fabricación, entre otras. Se puede descargar un archivo autoejecutable para instalar en Windows.

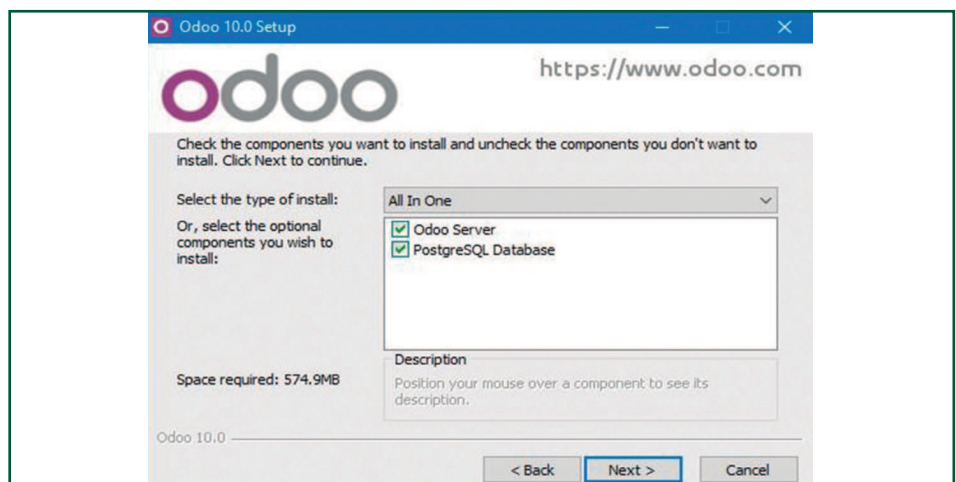
Una vez iniciado el ejecutable, hay que seleccionar el idioma de instalación; en este caso, inglés (Figura 2.3).

Figura 2.3
Selección de idioma
de instalación de Odoo.



Tras avanzar varios pasos, se tiene que seleccionar la instalación tanto del servidor como del cliente (Figura 2.4).

Figura 2.4
Selección de cliente y servidor
en la instalación de Odoo.



El siguiente paso es la configuración del *hostname*, el puerto, el usuario y la contraseña, dejando por defecto los que trae este sistema empaquetado (Figura 2.5).



Figura 2.5
Selección de parámetros del sistema en Odoo.

Una vez finalizada la instalación local de Odoo, el ERP será accesible usando como cliente cualquier navegador en la siguiente url local: **localhost:8609/web**.

2.7 Parámetros de configuración del sistema ERP-CRM, descripción, tipología y uso

Una vez que se ha instalado un sistema ERP-CRM, deberá llevarse a cabo su **configuración**, que, al igual que la instalación, será diferente y tendrá mayor o menor complejidad en función del fabricante y el número de usuarios.

De forma general, se requerirá una serie de **parámetros** que se detallan en la siguiente tabla (Figura 2.6):

Parámetros	Descripción
Datos de la compañía	Se incluirán los datos de la compañía; entre ellos, todas las sociedades del grupo de empresas.
Usuarios	Se dará de alta a los usuarios.
Roles y autorizaciones	Se establecerán los roles de usuario y las autorizaciones para las tareas que pueden realizar en el sistema.
Preferencias	Se establecerán las preferencias visuales y funcionales generales, y las específicas de cada rol de usuario.
Migración de datos	Se importarán todos los datos relacionados con la empresa: clientes, proveedores, datos contables, recursos humanos, etc.

Figura 2.6
Parámetros para la configuración de un sistema ERP-CRM.

Todos los parámetros son críticos en la puesta en marcha del ERP-CRM, pero de entre todos ellos destaca por su volumen la migración. En general, antes de la im-

plementación del sistema, la empresa habrá llevado un registro informático de los datos con los que trabaja en múltiples herramientas. Todos esos datos deben ser importados; los ERP disponen de herramientas para incorporarlos a las bases de datos a partir de archivos como CSV.

En el caso de una instalación local para practicar en Odoo, si iniciamos la url localhost:8069/web, el administrador debe aportar en primer lugar los datos del nombre de la base de datos, el correo electrónico y la contraseña del administrador, el lenguaje del ERP y el país (Figura 2.7):

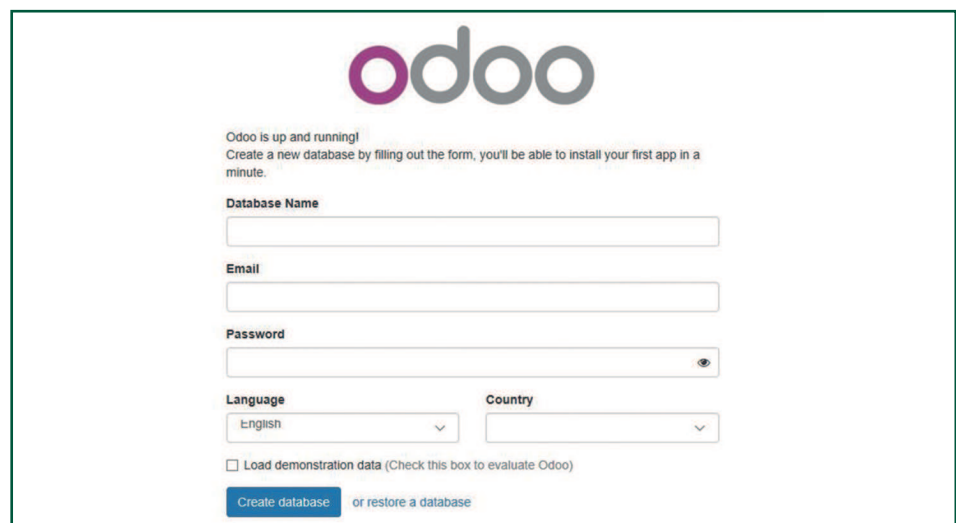


Figura 2.7
Parámetros de configuración de Odoo en una instalación local.

A partir de ese momento, se accede como administrador al ERP-CRM ya en idioma castellano y es posible entrar en todos los módulos para comenzar la configuración que se detalló anteriormente (Figura 2.8):



Figura 2.8
Pantalla principal del administrador de Odoo en una instalación local.

En el caso concreto de este ERP-CRM, la instalación de cada módulo se lleva a cabo desde este panel principal, simplemente pulsando en Instalar en cada uno de ellos (Figura 2.9).



Figura 2.9
Instalación del módulo de Ventas en Odoo.

Existe también un menú para dar de alta a usuarios (Figura 2.10).

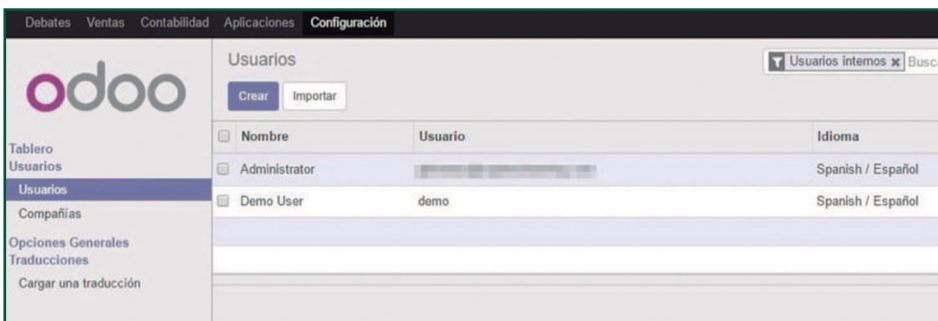


Figura 2.10
Alta de usuarios en Odoo en acceso como administrador.

Hay también otro menú para dar de alta las sociedades o compañías en las que se implementa el ERP-CRM (Figura 2.11).

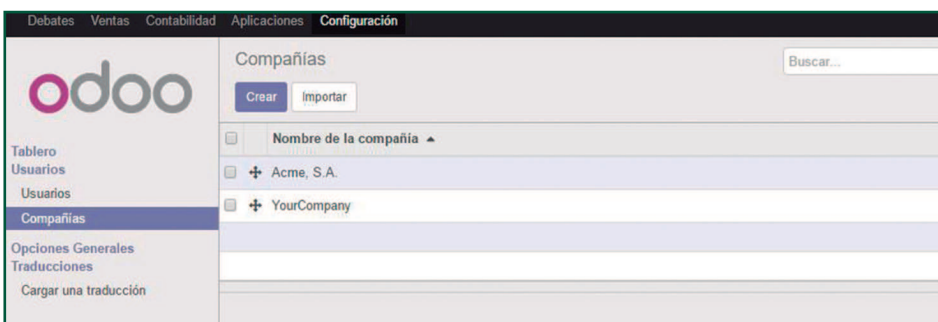


Figura 2.11
Alta de compañías en Odoo en acceso como administrador.

2.8 Actualización del sistema ERP-CRM y aplicación de actualizaciones

Como ocurre con cualquier operación de administración de un sistema ERP-CRM, las **actualizaciones** son críticas para el correcto funcionamiento de las aplicaciones; su complejidad dependerá de factores como la arquitectura del hardware del sistema y la configuración del clúster de servidores.

En el caso de la instalación local de Odoo, las actualizaciones se llevan a cabo de manera sencilla en la barra lateral del menú de administrador (Figura 2.12):

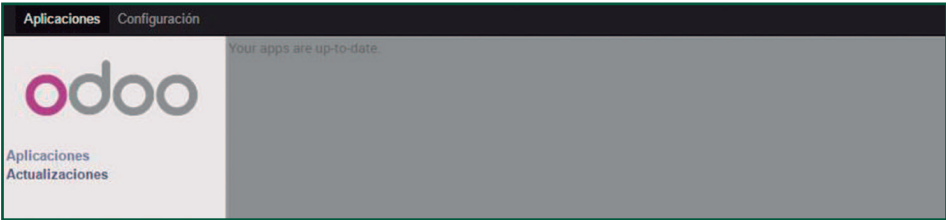


Figura 2.12
Menú de actualización
de Odoo en instalación local.

2.9 Servicios de acceso al sistema ERP-CRM, características, parámetros de configuración e instalación

En general, en los procesos habituales de **instalación** de un ERP o CRM, los parámetros que los administradores del sistema tendrán que facilitar a la plataforma serán fundamentalmente los relacionados con los puertos que intervienen en las comunicaciones entre servidores y clientes, así como los datos de las API de la base de datos donde se almacenará la información.

Para saber más

El concepto de seguridad en un sistema ERP-CRM comprende no solo evitar que intrusos accedan al sistema, sino también que determinados usuarios accedan a cierta información de la compañía.

De forma general, se requerirá una serie de **parámetros** que se detallan en la siguiente tabla (Figura 2.13):

Parámetros	Descripción
Servidores	Se definirá el conjunto de servidores y se llevará a cabo la instalación de los diferentes componentes.
Base de datos	Se definirá el nombre de las bases de datos y sus tablas en caso de que el sistema no las incluya preconfiguradas.
Datos generales	Se definirán los datos generales del sistema: idioma, zona horaria, formato de fechas, etc.
Comunicaciones	Se definirán e instalarán las API de comunicación entre todos los componentes de la aplicación.
Seguridad	Se definirán los niveles de seguridad en el conjunto de la solución.

Figura 2.13
Parámetros para la instalación
de un ERP-CRM.

2.10 Entornos de desarrollo, pruebas y explotación

El equipo de consultores que implementa un sistema ERP-CRM complejo necesita **diferentes entornos** para realizar su trabajo.

En un sistema informático, por entorno nos referimos a los servidores o máquinas donde está implementada una solución; según los usuarios que lo utilicen, recibe una u otra definición. En general, en cualquier software suele haber dos entornos:

desarrollo y producción. El primero, desarrollo, es el hardware y el software donde el fabricante construye la aplicación; el segundo, producción, es la versión definitiva, donde los usuarios finales utilizan el software.

Como los sistemas ERP-CRM son muy complejos y evolucionan de manera continua, en las implementaciones de estas soluciones se crean tres entornos de trabajo: **desarrollo, pruebas y explotación** (Figura 2.14).

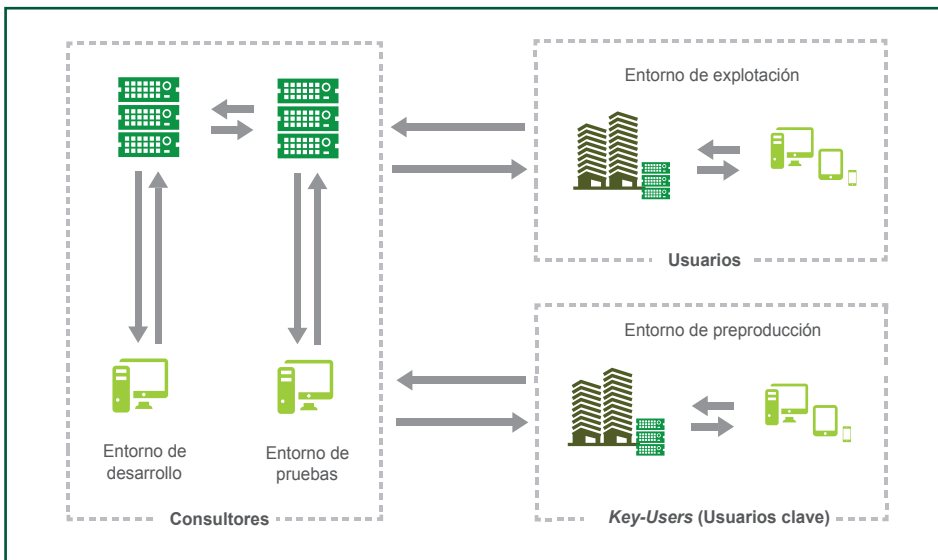


Figura 2.14

Esquema de los entornos de un sistema ERP-CRM.

2.10.1 Entorno de desarrollo

El entorno de **desarrollo** lo componen los equipos informáticos y el software en los que las consultoras desarrollan la solución, tanto para la instalación de las diferentes aplicaciones como para la adaptación a la empresa en la que se va a implementar.

Estos entornos no se desinstalan cuando finaliza el proyecto de implementación, ya que en el futuro el ERP-CRM puede requerir modificaciones, actualizaciones y adición de componentes.

2.10.2 Entorno de pruebas

El entorno de **pruebas**, también conocido como entorno test, es una copia del entorno de desarrollo hacia la que los consultores migran los datos de la empresa y realizan todo tipo de pruebas, tanto funcionales como técnicas, para comprobar el correcto funcionamiento del sistema.

2.10.3 Entorno de explotación

El entorno de **explotación**, también conocido como producción, es el conjunto de hardware y software definitivo donde trabajan los empleados de la empresa. Por tanto, es la solución definitiva y escalada para atender las necesidades de la compañía.

Los tres entornos detallados estarán comunicados entre sí para trasladar las configuraciones del software y los datos que utilizan, de tal forma que las soluciones desarrolladas y probadas pasen al entorno definitivo.

De la misma forma, desde el entorno productivo también se trasladarán los datos que van introduciendo los empleados de la compañía para que los consultores realicen pruebas de funcionamiento de manera continua a medida que crece el volumen de datos en la solución.

2.11 Asistencia técnica remota en el sistema ERP-CRM, instalación y configuración

Para saber más

En informática se denomina *incidencia* a cualquier problema técnico que es necesario resolver para que el usuario final pueda realizar una tarea.

Otro de los aspectos fundamentales en una solución ERP-CRM es la **asistencia** a los usuarios del software. Al concentrar la responsabilidad de toda la gestión y documentación de una compañía en un solo sistema informático, la asistencia a los usuarios que lo utilizan debe ser eficaz e inmediata para que no se paralice la operativa de las empresas.

Por este motivo, las soluciones ERP-CRM incorporan **asistencia técnica remota**, de forma que el usuario avisa de cualquier incidencia y los técnicos de la consultora que implementa la solución se conectan remotamente para solucionar el problema.

Esta funcionalidad de los ERP-CRM es incorporada en la propia solución; por ejemplo, las implementaciones de SAP incluyen un módulo o aplicación dedicado exclusivamente a la asistencia denominado SolMan, acrónimo en inglés de “gestión de soluciones”.

Otros ERP-CRM de menor tamaño o número de usuarios incorporan un **sistema de comunicación** dentro de la aplicación para contactar con los administradores sin necesidad de emplear otros métodos externos como correo electrónico, teléfono, etc.

Por ejemplo, el ERP-CRM Odoo permite instalar la aplicación *Seguimiento de incidencia*, que permitirá a los usuarios comunicar a los administradores las incidencias que se produzcan (Figura 2.15).



Figura 2.15
Instalación de la aplicación
Seguimiento de incidencia
en Odoo.

La ventaja de los sistemas de gestión de incidencias integrados en los ERP-CRM es que permiten registrar cada problema y documentar su resolución. Un sistema externo de comunicación como, por ejemplo, el correo electrónico no permitirá analizar *a posteriori* la cantidad, el tipo o la frecuencia en el tiempo de las incidencias para poder reducir su número.

Resumen

La complejidad y los requerimientos técnicos de los ERP-CRM hacen que para su instalación sea necesario personal altamente cualificado.

Los ERP-CRM se estructuran en módulos funcionales, que son las tareas que puede realizar cada uno de los departamentos de la empresa. Estos módulos contienen tres tipos de objetos en los que se documenta y se gestiona la información de cada proceso: los datos maestros, que son ficheros con todos los datos de un objeto que interviene en un proceso; los documentos, que documentan un proceso; y los informes, que pueden extraerse de los procesos de la compañía y permiten tomar decisiones de negocio.

Los módulos básicos en un ERP son: productos o servicios, que gestiona los datos de los productos o servicios que comercializa la empresa; ventas y expedición, que gestiona las ventas de los elementos del módulo anterior; y contabilidad, que integra los procesos contables que generan las operaciones de los otros dos módulos. Además de estos tres módulos, existen otros cuyas funcionalidades abarcan todos los procesos de una empresa: materiales, compras, recursos humanos, producción, almacenaje, logística, calidad, mantenimiento, etc.

La complejidad de la instalación hace muy útil el uso de versiones de ERP que, como Odoo, permiten instalar una arquitectura cliente-servidor en una máquina virtual y usarla como entrenamiento. Entre los parámetros que hay que definir durante la instalación están los datos de la empresa, los usuarios, los roles y autorizaciones de estos, las preferencias y la migración de los datos. También hay que definir cuáles serán los servidores, la base de datos, los datos, las comunicaciones y la seguridad.

Durante la implementación de un sistema ERP-CRM suele ser necesario crear tres entornos de trabajo: desarrollo (en el que la consultora encargada de la implementación desarrolla la solución), pruebas (copia del anterior a la que la consultora migra los datos y comprueba su correcto funcionamiento) y explotación (el entorno definitivo, en el que trabajan los empleados de la empresa).

Por la complejidad de las soluciones, es necesario un servicio de asistencia a los usuarios, que puede incluir la asistencia remota y un sistema de seguimiento de resolución de incidencias.

Ejercicios de autocomprobación

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F):

1. Los sistemas ERP-CRM siempre se instalan en un sistema cliente-servidor.
2. Por módulos funcionales se entiende la agrupación de una serie de tareas que se pueden realizar en el ERP de acuerdo con la organización empresarial.
3. El proceso de importación a un ERP de datos de otras herramientas informáticas antiguas se denomina *parametrización*.
4. Las tareas que se realizan en cada módulo del ERP son totalmente independientes.
5. Uno de los parámetros que hay que introducir en la configuración del ERP son los usuarios que usarán el sistema y sus atributos.
6. Cuando un usuario tiene una incidencia en el ERP, la mejor opción es enviar un correo electrónico a los administradores del sistema.

Completa las siguientes afirmaciones:

7. En una instalación __ ____, tanto las bases de datos como las aplicaciones son instaladas en el clúster de servidores propios de la empresa.
8. Los ____ son ficheros con todos los datos de un determinado objeto que interviene en un proceso en el ERP.
9. Las soluciones ERP-CRM incorporan asistencia técnica ____, de tal forma que el usuario pueda avisar de cualquier incidencia.
10. Los entornos de explotación son también conocidos como entornos de ____.

Las soluciones a los ejercicios de autocomprobación se encuentran al final de este módulo. En caso de que no los hayas contestado correctamente, repasa la parte de la unidad correspondiente.