

## SIGADE 6: requisitos de hardware y software y prerequisites de formación



# Índice

- Acerca de este documento ..... 3
- Requisitos de hardware ..... 4
  - Arquitectura del SIGADE 6 ..... 4
  - Servidor de base de datos ..... 4
  - Servidor de aplicaciones ..... 6
  - Estaciones de trabajo (computadoras de mesa o portátiles) ..... 7
  - Impresora ..... 8
  - Accesorios ..... 8
- Requisitos de software ..... 9
  - Software servidor ..... 9
    - Sistema operativo de red ..... 9
    - Software de base de datos Oracle ..... 9
    - Software de servidor de aplicaciones ..... 9
  - Software para estaciones de trabajo ..... 9
    - Sistema operativo ..... 9
    - Software de generación de informes para clientes SIGADE ..... 10
    - Software adicional para estaciones de trabajo ..... 10
  - Precios y licencias ..... 11
    - Precio de los productos Oracle ..... 11
    - Garantía de hardware y acuerdo de mantenimiento Oracle ..... 12
- Prerrequisitos de formación ..... 12

Este no es un documento oficial de la UNCTAD.  
Tiene una referencia interna y solo es para uso interno.

## Acerca de este documento

Este documento contiene información sobre:

- El hardware recomendado para las estaciones de trabajo y los servidores que ejecutan el SIGADE 6 en un entorno de intranet o Internet.
- El software necesario para ejecutar el SIGADE 6.
- La formación técnica recomendada para los usuarios del SIGADE 6 y el administrador de base de datos.

Este documento se actualizará cada vez que sea necesario a fin de tomar en cuenta cambios o nuevos avances en las tecnologías de la información. Considerando que el SIGADE 6 está en continua evolución, los requisitos de hardware y software podrían cambiar con el tiempo. Sin embargo, el Programa SIGADE tratará, en la medida de lo posible, de mantener los requisitos descritos en el presente documento.

Es preciso subrayar que los requisitos precisos para una instalación del SIGADE 6 dependen de la situación particular de la institución (número de usuarios, número de instrumentos de deuda, conexiones disponibles, etc.).

Este documento también asume que los usuarios trabajan en los locales de la institución. En caso de teletrabajo o trabajo a distancia, puede ser necesaria otra configuración de hardware y software.

Por lo tanto, es importante ponerse en contacto con el Programa SIGADE **antes** de hacer un pedido de hardware, software o de formación, para asegurarse de que se cumplen las especificaciones más recientes y apropiadas y de que éstas estén adaptadas a las condiciones de trabajo.

# Requisitos de hardware

## ARQUITECTURA DEL SIGADE 6

La versión 6 del SIGADE fue diseñada utilizando una arquitectura de varios niveles, en concreto, el modelo de tres niveles. Este tipo de arquitectura consiste en tres procesos o niveles separados, normalmente un nivel de presentación, un nivel lógico y un nivel de datos. Una solución de tres niveles podría desplegarse fácilmente en un único nivel, como un servidor. En un entorno de intranet o Internet, la decisión final sobre la adquisición de hardware deberá tener en cuenta las necesidades de la institución como, por ejemplo, el número de instrumentos de deuda, el número de usuarios, la carga de trabajo en cada nivel, el uso previsto del sistema, etc.

Las recomendaciones que siguen están basadas en una configuración en la que un servidor alberga el nivel de datos y otro servidor alberga el nivel lógico.

## SERVIDOR DE BASE DE DATOS

En general, el software SIGADE funciona en cualquier plataforma que sea compatible con las últimas versiones de Oracle:

Versión de Oracle	Sistema operativo	
19c	MS WS 2016/2019	Oracle Linux 8 y 9/ Unix/Solaris/AIX/Red Hat 8 y 9/ SUSE 12 y 15

Tenga en cuenta que **el Programa DMFAS solo certifica MS Windows 2016/2019, Oracle Linux y Red Hat como sistemas operativos**. Para cualquier otro sistema operativo, debe ponerse en contacto con el Programa DMFAS para obtener más información.

Si se han instalado otros programas, puede ser necesario aumentar la memoria, la velocidad del procesador, así como el espacio del disco. Las especificaciones de hardware para servidores que utilizan otro sistema operativo de red deberían tener igual capacidad y rendimiento. También deben ser compatibles con el sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de Oracle. Se recomienda tener un software de detección automática para monitorear las actualizaciones y las notificaciones de soporte proactivas.

Componentes	Especificaciones
Unidad central de proceso (CPU) <sup>1</sup>	Procesador de serie Intel® / Core i(7/9) de 9ª a 11ª generación, 4 GHz o superior
Disco duro	3 x 480 GB o más, SATA, NVMe, SSD o SAS 15K rpm, con una configuración RAID X (posibilidad de combinar varios tipos de discos duros siempre que el tipo, la velocidad y la capacidad sean compatibles con la configuración)
DVD-ROM	DVD+/-RW
Controlador RAID/interno	PERC H(x)
Memoria	De 32 GB hasta 128 GB LRDIMM/RDIMM
Pantalla/tarjeta de video	Pantalla plana ( <i>flat panel</i> ) de 17" con una tarjeta de vídeo integrada de 1 GB o más
Unidad de cinta ( <i>streamer</i> ) para backup	Unidad de cinta digital con la misma capacidad que el espacio total en disco
NIC	Una o más tarjetas de red soportadas por la red instalada, con una capacidad de 100/1000 Mbps para un rendimiento óptimo
Computadora en general	Si el servidor es una computadora autónoma, podría ser un modelo "torre" o permitir su colocación en un rack (bastidor). En ambos casos, prever una capacidad interna escalable y flexibilidad para adaptarse a cargos de trabajo cambiantes. Se recomienda con énfasis conseguir un apoyo técnico local.

<sup>1</sup> También puede utilizarse todo procesador que sea 100% compatible con Intel, como AMD, siempre que su rendimiento sea idéntico o superior.

## SERVIDOR DE APLICACIONES

El SIGADE 6 está escrito íntegramente en Java™ y utiliza los servicios de servidores de aplicaciones Web compatibles con JSP. Así pues, no existen requisitos específicos en cuanto a la plataforma de hardware, salvo los del propio software de servidor de aplicaciones Web. La configuración del servidor descrita a continuación está basada en servidores Windows 2016/2019 o Unix/Linux que funcionan solamente como nivel lógico (servidor de aplicaciones). Podría necesitarse más memoria y espacio en el disco duro si se instalan otros programas (por ejemplo, una aplicación de base de datos u otras aplicaciones que se ejecutan en el mismo servidor de aplicaciones).

Se recomienda tener un software de detección automática para monitorear las actualizaciones y las notificaciones de soporte proactivas.

Las especificaciones de hardware para servidores que utilizan otro sistema operativo de red deberían tener igual capacidad y rendimiento.

Componentes	Especificaciones
Unidad central de proceso (CPU) <sup>2</sup>	Recomendación 4+.
Disco duro	3 x 100 MB o más SSD o SAS SSD con fragmentación de datos mediante RAID Xa
DVD-ROM	DVD+/-RW
Controlador RAID/interno	PERC H(x)
Memoria	De 32 GB hasta 128 GB LRDIMM/RDIMM
Pantalla/tarjeta de video	Pantalla plana ( <i>flat panel</i> ) de 17" con una tarjeta de vídeo integrada de 1 GB o más
Unidad de cinta ( <i>streamer</i> ) para backup	Unidad de cinta digital con la misma capacidad que el espacio total en disco
NIC	Una o más tarjetas de red soportadas por la red instalada, con una capacidad de 100/1000 Mbps para un rendimiento óptimo
Computadora en general	Si el servidor es una computadora autónoma, podría ser un modelo "torre" o permitir su colocación en un rack (bastidor). En ambos casos, prever una capacidad interna escalable y flexibilidad para adaptarse a cargas de trabajo cambiantes. Se recomienda con énfasis conseguir un apoyo técnico local.

<sup>2</sup> También puede utilizarse todo procesador que sea 100% compatible con Intel, como AMD, siempre que su rendimiento sea idéntico o superior.

## ESTACIONES DE TRABAJO (COMPUTADORAS DE MESA O PORTÁTILES)

La siguiente tabla describe los requisitos de las estaciones de trabajo. La columna *Especificaciones* describe los componentes que permiten ejecutar correctamente el SIGADE.

Componentes	Especificaciones
Unidad central de proceso (CPU) <sup>3</sup>	Procesador Intel® Core™ i7-11700 de 11ª generación (8 núcleos, caché de 16 MB, de 2,5 hasta 4,9 GHz, 65W)
Disco duro	PCIe NVMe/SATA/SSD de 512 GB o más
DVD+/-RW	velocidad de 16x o superior
Memoria	16 GB, 2x8 GB, DDR4
Pantalla/tarjeta de video	1 GB RAM o más pantalla plana 17/19" 1280 * 1024 o más, VGA/DVI
NIC	Tarjeta de red soportada por la red instalada 1/10 GB bps o más para un rendimiento óptimo
Computadora personal en general	Plug and Play (Windows 10 o Mac que no esté utilizando Safari), Flash BIOS, servicio disponible localmente

---

<sup>3</sup> También puede utilizarse todo procesador que sea 100% compatible con Intel, como AMD, siempre que su rendimiento sea idéntico o superior.

## IMPRESORA

Componentes	Especificaciones
Tipo	Impresora láser compatible con el sistema operativo
Formato <sup>4</sup>	A4 (210 mm x 297 mm), recto-verso y A3
Lengua	PCL6e o más actualizado y Postscript
Capacidad	12–16 ppm
Resolución	600 dpi

## ACCESORIOS

Componentes	Descripción
Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS)	Para los servidores (y, si es necesario, para las estaciones de trabajo)
Hub o, aún mejor, un switch (conmutador)	Para conectar el servidor, las estaciones de trabajo y la impresora. Si se utilizan tarjetas de red de 1/10 GB, controlar que el hub soporta 10 GB.
Medios de copia de seguridad	Para la unidad o las unidades de cinta ( <i>streamer</i> ) El número de discos digitales depende de la estrategia elegida para las copias de seguridad.
Cartuchos	Para las impresoras
Papel	Para las impresoras

<sup>4</sup> Todos los informes **estándares** del SIGADE 6 caben en el formato A4 (210 mm x 297 mm), ya sea en orientación retrato o paisaje. Para informes específicos a un país o personalizados, una impresora que acepta formatos más grandes proporcionará más flexibilidad.



# Requisitos de software

## SOFTWARE SERVIDOR

### Sistema operativo de red

Para el servidor de base de datos, se acepta cualquier sistema operativo de red que soporte la versión del sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de Oracle. Las competencias para administrar y mantener la red ya deberían existir en el lugar de instalación. Hasta ahora, la base de datos Oracle del SIGADE 6 ha sido instalada y probada bajo Windows 2016/2019 (64 bits), Oracle Linux 8 y 9, y Red Hat 8 y 9. El Programa SIGADE en Ginebra utiliza los servidores Windows 2012/2016 y Linux como plataformas de referencia.

Versión de Oracle	Sistema operativo	
19c	MS WS 2016/2019	Oracle Linux 8 y 9/ Unix/Solaris/AIX/Red Hat 8 y 9/ SUSE 12 y 15

El Programa SIGADE certifica las plataformas MS Windows 2016/2019, Oracle Linux y Red Hat como sistemas operativos. Para cualquier otro sistema operativo, debe ponerse en contacto con el Programa SIGADE para obtener más información.

Se recomienda encarecidamente instalar un antivirus y un software de protección contra programas maliciosos.

### Software de base de datos Oracle

El SIGADE 6 ha sido desarrollado para plataformas que utilizan la versión 19c del RDBMS de Oracle. Dentro de este marco, hay dos productos RDBMS disponibles: Standard Edition 2 o Enterprise Edition. Para una nueva instalación o la actualización de una instalación SIGADE anterior, se recomienda comprar Oracle 19c Standard Edition 2 ya que su precio es ventajoso. Enterprise Edition convendría para una instalación que soporte a más de 25 usuarios o cuando se necesiten determinadas funcionalidades del producto para cumplir con requerimientos específicos.

### Software de servidor de aplicaciones

El SIGADE 6 ha sido desarrollado para plataformas que utilizan uno de los siguientes servidores de aplicaciones:

- Apache Tomcat V9.0.80 (software libre y gratuito)
- Open JDK 11

## SOFTWARE PARA ESTACIONES DE TRABAJO

### Sistema operativo

El SIGADE 6 funciona como cualquier otra aplicación Web estándar: utiliza los navegadores Web estándares actualmente disponibles en el mercado, tales como Mozilla Firefox o Google Chrome, los cuales soportan los últimos estándares HTML e incluyen soporte para juegos de caracteres multilingües (considerando que el SIGADE debe soportar juegos de caracteres para el árabe<sup>5</sup>, el español, el francés,

---

<sup>5</sup> Para la interfaz en árabe, el sistema debe permitir la introducción de datos de la derecha a la izquierda así como la inversión de los formularios de introducción de datos.

el inglés y el ruso). Por lo tanto, no debería haber restricciones en cuanto al sistema operativo (MS Windows 10/Mac/Linux) siempre que éste soporte las funcionalidades arriba mencionadas.

Se recomienda encarecidamente instalar un antivirus y un software de protección contra programas maliciosos.

### **Software de generación de informes para clientes SIGADE**

Teniendo en cuenta los cambios tecnológicos, el SIGADE 6 utiliza (internamente) una herramienta de inteligencia de negocios (*Business intelligence*) y de generación de informes (*reporting*) llamada Eclipse BIRT (Business Intelligence and Reporting Tool). Éste es un software libre que proporciona un conjunto de funciones profesionales para generar informes, incluso, por ejemplo, la posibilidad de producir gráficos y exportar información en formato PDF. Este software puede ser instalado adicionalmente con el SIGADE 6.

De conformidad con los términos y las condiciones de licencia de cualquier software libre, Eclipse BIRT puede ser instalado en cualquier cliente SIGADE para crear informes. Sin embargo, se recomienda instalarlo en la computadora de un usuario técnico o un usuario funcional avanzado para preparar los informes requeridos por la oficina de deuda. Más tarde, estos informes pueden centralizarse en el servidor de aplicaciones y ejecutarse desde cualquier cliente SIGADE.

Cabe notar que se requiere el pago de una licencia para seguir usando cualquier herramienta de informes de Oracle mientras que BIRT es un software libre gratuito.

### **Software adicional para estaciones de trabajo**

Se requiere la instalación de los siguientes productos para integrar el SIGADE 6 con las herramientas de informes:

- Adobe Acrobat Reader <sup>(TM)</sup> (puede ser necesario para visualizar e imprimir informes)
- Herramientas de oficina (hoja de cálculo, procesador de texto, etc.)
- Java SE (JRE) versión 7 o 8 hasta la actualización 251

## PRECIOS Y LICENCIAS

La tabla siguiente muestra los productos Oracle necesarios para ejecutar el SIGADE 6 así como sus precios tal como indicados en el sitio web de Oracle. Estos precios están basados en la lista de precios<sup>6</sup> más reciente para los productos Oracle relacionados con la base de datos Oracle 19c.

### Precio de los productos Oracle

Los precios indicados pueden variar según la política comercial de Oracle Corporation.

Producto	Precio para una licencia perpetua (En dólares de los Estados Unidos)	Mantenimiento, por año (En dólares de los Estados Unidos)
Oracle19c Standard Edition 2 (servidores de hasta 2 sockets y un máximo de 16 hilos de CPU)	Mínimo de 10 usuarios: 3 500 (Por Usuario Nominal Plus: 350) O Por procesador: 17 500	Mínimo de 10 usuarios: 770 (Por Usuario Nominal Plus: 77) O Por procesador: 3 850
Oracle19c Enterprise Edition 2 (servidores de hasta 2 sockets y un máximo de 16 hilos de CPU)	Mínimo de 10 usuarios: 9 500 (Por Usuario Nominal Plus: 950) O Por procesador: 47 500	Mínimo de 10 usuarios: 2 090 (Por Usuario Nominal Plus: 209) O Por procesador: 10 450

### Ejemplo

El ejemplo que se muestra a continuación es para 1 servidor en el Ministerio de Hacienda o el Banco Central con hasta 2 sockets, un máximo de 16 hilos de CPU y 10 usuarios del SIGADE (con licencias perpetuas).

Producto	Precio (En dólares de los Estados Unidos)
1 Oracle Database 19c Standard Edition 2	(350 USD x 10 Usuarios Nominales) = 3 500
1 año de mantenimiento	(77 USD x 5 Usuarios Nominales) = 770
<b>Total licencias</b>	<b>4 270</b>

Antes de adquirir cualquier software de Oracle, le recomendamos encarecidamente que se ponga en contacto con su representante de ventas local de Oracle.

<sup>6</sup> Oracle Technology Global Price List, 7 de diciembre de 2023.

## Garantía de hardware y acuerdo de mantenimiento Oracle

Todo el hardware y software que es crítico debería estar cubierto por una garantía o un acuerdo de mantenimiento (también llamado acuerdo de servicios).

Todos los componentes de hardware así como el software que se han comprado están cubiertos por una garantía por un período durante el cual el proveedor es responsable de su reparación o sustitución, siempre que los eventuales defectos ocurran durante un uso normal. Al comprar un producto, en general tiene la posibilidad de extender la garantía, especialmente para artículos de hardware importantes.

Para cada licencia Oracle comprada, se recomienda obtener un acuerdo de mantenimiento anual. En función del tipo de mantenimiento contratado, el acuerdo puede abarcar una línea directa de asistencia telefónica o un soporte Web. Además, un acuerdo de mantenimiento da automáticamente derecho a una actualización gratuita del producto Oracle.

## Prerrequisitos de formación

La política del Programa SIGADE es que el software SIGADE debería estar instalado en un entorno de intranet o Internet. Así pues, el texto a continuación se centra en las otras actividades de formación recomendadas que deberían llevarse a cabo antes de la instalación del SIGADE 6. En general, imparte este tipo de formación el proveedor del software, un instituto técnico, etc., localmente. Los módulos de formación recomendados son los siguientes:

1. **Formación en administración de una base de datos Oracle:** este módulo estaría destinado únicamente a uno o dos funcionarios previamente seleccionados, responsables de la parte administración de la base de datos de la instalación del SIGADE 6. Esta formación debería por lo menos abarcar: i) la instalación y actualización de una base de datos Oracle, ii) la estructura física del RDBMS de Oracle y iii) la administración y optimización de la base de datos Oracle.
2. **Formación en administración de un servidor de aplicaciones:** este módulo estaría destinado a uno o dos funcionarios previamente seleccionados, responsables del mantenimiento y de la administración del servidor de aplicaciones seleccionado para la instalación del SIGADE 6. Esta formación, que complementa la formación arriba mencionada, debería por lo menos abarcar: i) la estructura física de los componentes del servidor de aplicaciones y ii) la administración y el mantenimiento del software de servidor de aplicaciones.

Por último, cabe mencionar que, normalmente, durante la capacitación técnica sobre le SIGADE 6, la UNCTAD lleva a cabo muchas tareas relativas a la administración de base de datos tras la instalación del sistema.