



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MIGRACIÓN DEL SISTEMA DE LA COORDINACIÓN DE  
SEMINARIOS Y SERVICIO SOCIAL, DIE A ORACLE**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA:

**SOTO RÍOS PEDRO HUGO**

**ASESORA: ING. KARINA GARCÍA MORALES**

CIUDAD UNIVERSITARIA 11/11/2014.





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# AGRADECIMIENTOS

A mis padres que siempre me brindaron su apoyo incondicional. A mi esposa e hijas por su amor que me brindan a cada momento. A la Coordinación de Seminarios y Servicio Social de la DIE por apoyar esta idea y permitirme realizar esta tesis.

Pedro Hugo Soto Ríos.

# PRÓLOGO

Esta tesis tiene como objetivo modernizar la infraestructura y las tecnologías de software para la implementación de la aplicación web en la Coordinación de Seminarios y Servicio Social (CSYSS) de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE). Actualmente la aplicación CSYSS utiliza tecnologías que no soporta la integración en un cluster, por lo tanto no brinda escalabilidad y alta disponibilidad, por lo que la aplicación opera en modo tolerancia a fallos.

La nueva infraestructura de la aplicación CSYSS implementa lineamientos de seguridad para prevenir vulnerabilidades que se puedan presentar ante un ataque malicioso en tiempo de ejecución provocando accesos no autorizados que pueden eliminar, modificar o registrar información asociada a los flujos de negocio de la aplicación CSYSS. La infraestructura que se utiliza para el desarrollo de la aplicación es robusta y esta soportada con los productos de oracle (Oracle Data Base 11g, Oracle Application Server 10g y Oracle Identity Management 10g). Así como una plataforma de desarrollo soportada en Java Enterprise Edition (JEE).

La migración de la aplicación se empezará con la implementación del esquema entidad relación CSYSS para crearse en la base de datos Oracle Data Base 11g release 2 con la infraestructura grid, el cual facilita la administración de la base de datos. La plataforma de desarrollo utilizará las API's Java (JEE) a partir de la versión 1.5 y Spring Framework versión 3.0.

Se dará una descripción clara y detallada de la arquitectura y los patrones de diseño utilizados en la implementación de la aplicación CSYSS. Se implementará con lineamientos, estándares y buenas prácticas de desarrollo para prevenir huecos de seguridad en el código. Se utilizará el patrón de Spring Model View Controller (MVC), el cual desacopla eficientemente las capas de la vista, servicios de negocio y la capa de persistencia.

Se implementará el acceso a la aplicación con Single Sign On (SSO) con la infraestructura de Oracle Identity Management (OIM) el cual proporciona a los usuarios autenticarse para acceder a los recursos de la aplicación CSYSS.

Los capítulos que integran la tesis contienen la información necesaria, así como links de la documentación de cada producto que describen los conceptos técnicos que requiere un analista, diseñador o desarrollador para implementar, modificar o eliminar módulos de negocio en la aplicación CSYSS.

## ÍNDICE

1. Arquitectura.....	1
1.1 Aplicación CSYSS.....	1
1.2 Herramientas y especificaciones (J2EE, Spring) .....	3
1.2.1 Programación orientada a aspectos (AOP) .....	3
1.2.2 Anotaciones.....	4
1.2.3 Patrón MVC .....	4
1.2.4 Spring.....	5
1.2.5 Spring MVC.....	6
2. Implementación aplicación CSYSS .....	8
2.1 Anotaciones en capa (Controller) de CSYSS.....	8
2.2 Tiles .....	9
2.3 Struts Menú Tag Library.....	9
2.4 Ejemplo: implementación para registrar alumno (Capa de vista JSP, Controller, EJB, DAO) .....	9
2.5 Anotaciones Business Service (EJB) .....	11
2.5.1 Ejemplo: Implementación para registrar alumno (Capa de negocio (Business Service, EJB) .....	11
2.6 Persistencia (Hibernate).....	12
2.6.1 Ejemplo de: Clase alumno DAO (Data Access Object). .....	13
2.6.2 Ejemplo: Implementación para registrar profesor (Capa de vista JSP, Controller, EJB, DAO) .....	14
2.6.2.1 Anotaciones clase ProfesorController.....	15
2.6.2.2 Anotaciones clase ProfesorBean (EJB) .....	16
2.6.2.3 Anotaciones clase ProfesorDAO (Hibernate) .....	17
2.6.3 Ejemplo: Implementación de alumnos asociados a servicio social y tesis (Capa de vista JSP, Business Service, DAO) .....	17
2.6.3.1 Servicio social asociado con alumnos.....	17
2.6.3.2 Tesis asociada con alumnos.....	18
2.6.3.3 Clase TagService (Business Service).....	19
2.6.3.4 Clase TagDAO (Data Access Object) .....	20

2.7	Middlegen .....	21
2.8	Java (Java SE 5 y J2EE 1.5).....	21
3.	Seguridad CSYSS.....	22
3.1	Seguridad capa de presentación (View - Controller).....	22
3.1.1	Validación de parámetros en el objeto DTO con expresiones regulares .....	22
3.2	Seguridad capa de persistencia .....	23
3.2.1	Hibernate.....	23
3.2.2	JDBC .....	24
4.	Migración de base de datos MySQL a Oracle 11g .....	25
4.1	Oracle Grid Infrastructure 11g Release 2(11.2.0.1.0) for Linux 6 update 5 x86_64.....	25
4.1.1	RMAN (Recovery Manager).....	25
4.2	Oracle Data Base 11g Release 2 (11.2.0.1.0) for Linux 6 update 5 x86_64 .....	28
5.	Infraestructura Oracle DIE .....	30
5.1	Ambiente.....	30
5.2	Ambiente de Desarrollo OIM, OAS 10g .....	31
5.3	Ambiente Oracle Data Base 11g .....	31
6.	Oracle Identity Management (OIM) Infraestructura.....	32
6.1	Servicios de directorio .....	32
6.2	Gestión de identidad.....	33
6.3	Administración de acceso .....	34
6.3.1	Oracle Enterprise Single Sign-On.....	34
	ANEXOS.....	35
1.	Anexo 1. Diagrama de esquema CSYSS .....	35
1.1	Diagrama del esquema de base de datos CSYSS .....	35
1.2	Scripts del esquema de base de datos CSYSS .....	35
1.2.1	Script create tables CSYSS .....	35
1.2.2	Script create sequence CSYSS.....	42
1.2.3	Script drop tables CSYSS.....	43
2.	Anexo 2. Diccionario de datos CSYSS.....	44

2.1	Diccionario de datos CSYSS .....	44
2.1.1	Catálogos .....	44
2.1.2	Tablas de definición de negocio .....	45
2.1.3	Tablas Relacionales .....	51
3.	Anexo 3 Instalación Oracle Data Base 11g release 2.....	55
3.1	Procedimiento de instalación: Oracle Data Base 11g Release 2.....	55
3.1.1	Preparación desde el HOST .....	55
4.	Anexo 4. Instalación y Configuración OIM Infrastructure .....	79
4.1	Procedimiento de instalación: CentOS reléase 4.8 (final) .....	79
4.1.1	Producto instalado .....	79
4.1.2	Configuración de máquina virtual .....	79
4.2	Instalación de CENTOS 4.8 .....	79
4.3	Procedimiento de instalación: Oracle Identity Management 10g (10.1.4.x).....	80
4.3.1	Producto instalado .....	80
4.3.2	pre-requisitos de la instalación .....	81
4.3.2.1	Parámetros del Sistema.....	81
4.3.2.2	Creación de directorio HOME.....	81
4.3.2.3	Ajuste del nombre del Sistema Operativo.....	82
4.3.2.4	Desactivación de ipv6.....	82
4.4	INSTALACIÓN DEL PRODUCTO .....	82
4.4.1	Configuración de firewall .....	85
4.4.2	Permisos de administración para orcladmin .....	85
4.4.3	Creación en el OID de los atributos y la clase DIEUSER .....	86
4.4.4	Configurar políticas de contraseña. ....	87
4.4.5	Creación del grupo AUTH_USERS.....	87
4.5	Instalación y Configuración OAS .....	88
4.5.1	Procedimiento de instalación: OEL reléase 5.0 (final) .....	88
4.5.1.1	Producto instalado .....	88
4.5.1.2	Configuración de máquina virtual .....	88
4.5.2	Procedimiento de Instalación de OEL 5.0 .....	88

4.5.2.1	OEL 5 Operating System Requirements .....	90
4.5.3	Procedimiento de instalación: Oracle Application Server 10g (10.1.3.1) .....	90
4.5.3.1	pre-requisitos de la instalación .....	90
4.5.3.2	Creación de directorio HOME.....	90
4.5.3.3	Usuarios y grupos .....	90
4.5.4	Instalación OAS 10.1.3.1.....	91
4.5.4.1	Instalación Web Server.....	91
4.5.4.2	Instalación J2EE Server 1 .....	93
4.5.4.3	Instalación J2EE Server 2 .....	95



# 1. Arquitectura

## 1.1 Aplicación CSYSS

La arquitectura de desarrollo de la aplicación CSYSS, tiene como objetivo ser abierta, extensible y robusta, usar herramientas de licencia libre. La aplicación CSYSS cumple con las siguientes características.

- Su arquitectura se basa en el patrón MVC. dividida en las capas de vista, control, servicios y persistencia. Usando el patrón modelo-vista-controlador en un esquema de Spring Web MVC basado en peticiones, ver figura 1.
- La aplicación CSYSS se implementa con la plataforma JEE la cual utiliza las especificaciones de las tecnologías (Servlets/JSP, EJB, JNDI, JTA). Lo que permite ser portable entre diferentes servidores de aplicaciones.
- La aplicación está orientada a servicios tomando como base el Framework de Spring, lo que permite publicar cuando se necesite cualquier servicio de negocio local. Esto a través del principio de inversión de control (IoC) y de la inyección de dependencias.
- La aplicación soporta la autenticación de usuarios a través del Single Sign On (SSO) que proporciona Oracle Identity Management (OIM).

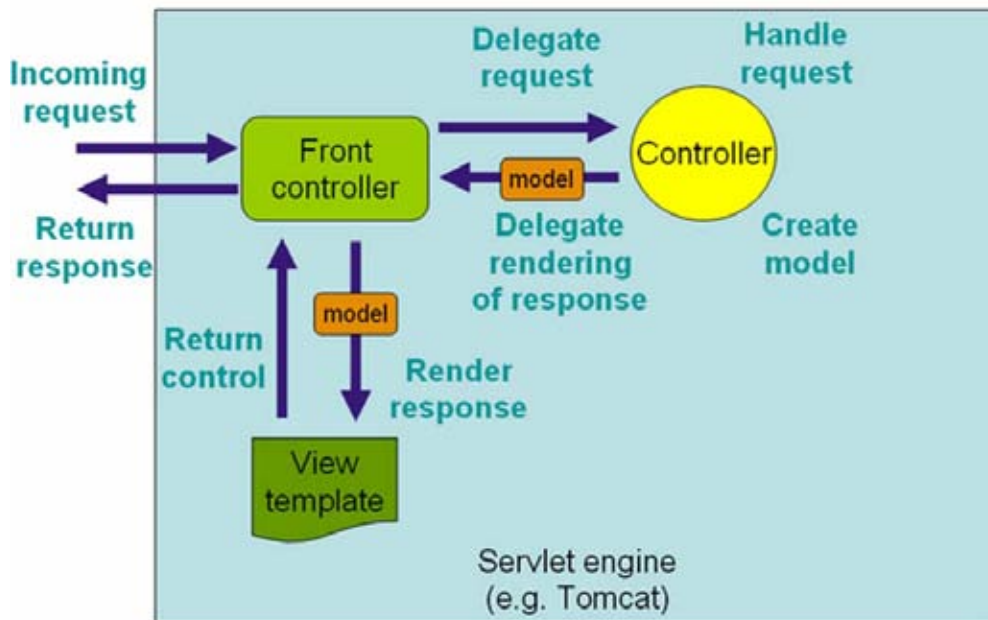


Figura 1. Spring Web MVC (DispatchServlet)<sup>1</sup>

<sup>1</sup><http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

Las características de desarrollo que el framework de Spring ofrece son las siguientes:

- Fácil de implementar controladores y páginas Java Server Page (JSP) en la capa de vista, así como la implementación de negocio en la capa de servicios y el registro, eliminación y actualización de datos a través de la capa de persistencia.
- La codificación de las diferentes capas se ejecuta a través de Plain-Old Java Object (POJO) o clases java planas, ocultando el uso directo de las API's J2EE, en la mayoría de los casos los POJO's sólo tienen que implementar interfaces específicas y extender de implementaciones básicas, ver figura 2.
- Provee utilerías para la generación del código de la capa de persistencia. Genera interfaces Data Access Object (DAO), clases de dominio, archivos xml de mapeo y las clases del modelo Data Transfer Object (DTO) que permite el transporte de la información entre las capas de vista, control y servicios. Permite manejar la persistencia en Hibernate y Jdbc.
- La aplicación hace uso de anotaciones para centralizar la configuración y el código en un solo punto.
- Ofrece comportamientos genéricos transversales en la capa de servicios a través de la programación orientada a aspectos. (Especifica que métodos de los servicios serán transaccionales).

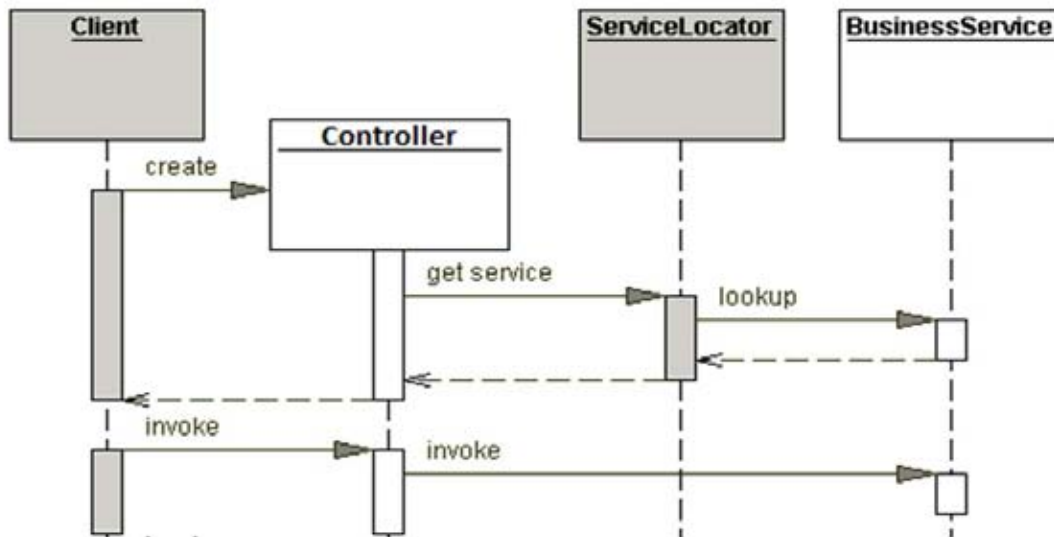


Figura 2. Business Service Pattern<sup>2</sup>

<sup>2</sup><http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/ejb.html>  
<http://www.oracle.com/technetwork/java/businessdelegate-137562.html>

## 1.2 Herramientas y especificaciones (J2EE, Spring)

La implementación de la aplicación CSYSS utiliza un conjunto de herramientas y especificaciones de licencia libre (Todo el software utilizado es licencia libre ya que es para la plataforma Linux). A continuación se describen cada una de las especificaciones:

### 1.2.1 Programación orientada a aspectos (AOP)

Permite encapsular y separar los diferentes conceptos que componen una aplicación en funciones bien definidas (específicamente los conceptos que son transversales a los módulos de la aplicación), minimizando las dependencias entre cada uno de los módulos. Por ejemplo: la ejecución de cada clase o método que requiere de una transacción.

De esta especificación se derivan los siguientes conceptos:

- *Aspect (Aspecto)*. Es la funcionalidad que se cruza a lo largo de la aplicación (cross-cutting) que se implementa de forma modular y separada del resto del sistema.
- *Joinpoint (Punto de cruce)*. Es un punto de ejecución dentro de la aplicación donde un aspecto puede ser conectado (como una llamada a un método)
- *Advice (Consejo)*. Es la implementación del aspecto, es decir, contiene el código que implementa la nueva funcionalidad. Se insertan en la aplicación en los puntos de cruce.
- *Pointcut (Puntos de Corte)*. Asocia los consejos que aplicarán a cada punto de cruce. Se especifica mediante expresiones regulares o mediante patrones de nombres (de clases, métodos o campos), e incluso dinámicamente en tiempo de ejecución según el valor de ciertos parámetros.
- *Introduction (Introducción)*. Es un aspecto que permite añadir métodos o atributos a clases ya existentes. Esto permite modificar el comportamiento de una clase en tiempo de ejecución al introducir nueva funcionalidad, como si por programación se extendiera a través de una subclase.
- *Target (Destinatario)*. Es la clase aconsejada, es decir, la clase a la cual se quiere añadir la nueva funcionalidad. Sin Aspect Oriented Programming (AOP), esta clase contendría su lógica mezclada con la lógica del aspecto.
- *Proxy (Resultante)*. Es el objeto creado después de aplicar el consejo al objeto destinatario. Es el objeto con el que el cliente debe trabajar para que al invocar algún método o propiedad se ejecute el aspecto y finalmente pueda delegar la invocación en el objeto destinatario.
- *Weaving (Ensamblaje)*. Es el proceso de aplicar aspectos a los objetos destinatarios para crear los nuevos objetos resultantes en los puntos de cruce especificados. Este proceso puede ocurrir a lo largo del ciclo de vida del objeto destinatario:
  - Aspectos en tiempo de compilación. Necesita un compilador especial.

- Aspectos en tiempo de carga. Requiere un class loader (cargador de clases) especial.
- Aspectos en tiempo de ejecución. Soportada por Spring”<sup>3</sup>.

Spring soporta dos maneras de codificar aspectos: mediante AspectJ y su propia implementación llamada Spring AOP.

### 1.2.2 Anotaciones

“Es una especificación que permite añadir meta data al código fuente a nivel de clases, métodos, propiedades, parámetros y paquetes para proveer información adicional en tiempo de compilación y/o ejecución.”<sup>4</sup>

La mayor ventaja de esta tecnología es que las anotaciones son completamente accesibles en tiempo de ejecución a través de la introspección.

Las características principales que tienen las anotaciones son:

- Están disponibles a partir de la versión Java SE 5.
- Permite centralizar código y configuración (meta data).
- Agrega un costo mínimo en el rendimiento de la aplicación.

### 1.2.3 Patrón MVC

“Es un patrón de diseño para la arquitectura de aplicaciones Web que resuelve el problema del alto acoplamiento entre capas al separar el acceso a datos y la lógica de negocio de la presentación”<sup>5</sup>, ver figura 3.

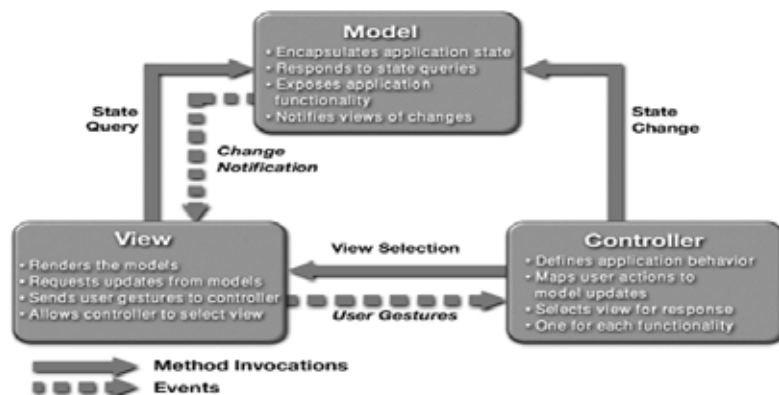


Figura 3. MVC Pattern<sup>6</sup>

<sup>3</sup><http://www.eclipse.org/aspectj/doc/released/progguide/index.html>

<sup>4</sup><http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/language/annotations.html>

<sup>5</sup><http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/mvc.html#mvc-annotation>

“*Model (Modelo)*: Es la representación de la información que maneja la aplicación. *View (Vista)*: Presenta el modelo en un formato adecuado para la interacción del usuario. *Controller (Controlador)*: Procesa y responde a eventos del usuario y puede invocar cambios sobre el modelo”<sup>7</sup>.

Algunos frameworks que proveen implementaciones del MVC basados en Java son:

- Java Server Faces (JSF)
- Spring Web MVC
- Struts

En el caso de la aplicación CSYSS se utilizó Spring Web MVC.

#### 1.2.4 Spring

Spring es una herramienta creada para simplificar el desarrollo de aplicaciones J2EE ya que está enfocado en la codificación de POJO's, sin ningún comportamiento especial como por ejemplo los EJB's. Sus principales características son las siguientes:

- Administración de la configuración basada en JavaBeans (a través de métodos set/get).
- Inyección de dependencias que promueve el bajo acoplamiento.
- Inversión de control que permite proveer objetos entre sí (recursos y objetos de colaboración) en vez de que el objeto que los necesita tenga que buscarlos, ver figura 4.

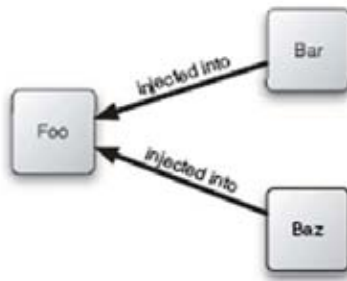


Figura 4. Spring Injection Beans<sup>8</sup>

---

<sup>6</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/3.0.x/reference/>

<sup>7</sup> <http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/beans.html#beans-annotation-config>

<sup>8</sup> <http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/index.html>

- Programación orientada a aspectos (AOP) que promueve la separación de responsabilidades entre la lógica de negocio y los servicios transversales del sistema (transacción).
- Fábrica de objetos global (contenedor de JavaBeans que controla su ciclo de vida).
- Capas de abstracción para el manejo de transacciones, JDBC, EJB.
- Contiene un Framework de aplicaciones web MVC.

### 1.2.5 Spring MVC

“Es una herramienta que forma parte de Spring y al igual que casi todos los Frameworks MVC está diseñado a partir del patrón de diseño FrontController el cual acepta todos los requerimientos de un cliente y los direcciona a manejadores apropiados, en este caso implementado por la clase DispatcherServlet que re direcciona las peticiones HTTP a los controladores correspondientes”<sup>9</sup>.

- La petición que se atiende no tiene un formulario, entonces no es necesario construir una clase controladora que maneje formularios.
- Para el caso en donde la petición tiene asociado un formulario y el envío de datos desde la vista, permite manejar cualquier objeto como formulario, no se necesita extender de ninguna clase o interfaz lo que evita el duplicar las propiedades en los objetos de negocio eliminando un paso de conversión de objetos y formularios usando directamente los objetos de negocio Data Transfer Object (DTO) o modelo.
- Mantiene una clara separación entre el modelo y la construcción de la vista lo que facilita la integración con cualquier tecnología: JSP, PDF, Excel, etc.
- Oculta todo el mecanismo del contenedor Web (request, response, session, application, etc.) simplificando el desarrollo de los controladores.
- Separa claramente las aplicaciones en capas y define el rol y responsabilidad de cada una, manteniéndolas flexibles, extensibles y desacopladas, facilitando el mantenimiento, pruebas y reduciendo el impacto de los cambios sin afectar al resto de la aplicación, ver figura 5.

---

<sup>9</sup><http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/mvc.html>

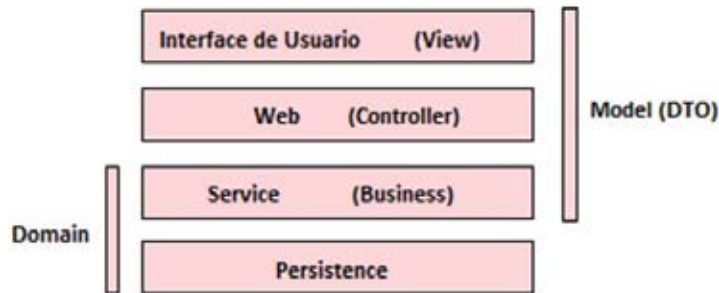


Figura 5. Capas (vista, modelo, servicios, persistencia)<sup>10</sup>

- *User interface or View layer*: Esta capa es responsable de construir la vista o salida al cliente que finalmente es con la que interactúa el usuario. Depende únicamente del modelo.
- *Web or Controller layer*: Controla la navegación del usuario a través de la aplicación y permite la comunicación entre la capa de servicio y el contenedor Web. Depende del modelo y la capa de servicios de negocio.
- *Service or Business layer*: Define los puntos de acceso en forma de servicios para que los clientes (locales) interactúen con el negocio que define la aplicación. Depende de la capa de persistencia, del modelo y del dominio.
- *Model layer*. Permite transportar entre las diversas capas los datos que representan la lógica de negocio de la aplicación mediante Java Beans (DTO).
- *Domain layer*: Representa la lógica de negocio de la aplicación implementados como POJO's (Alumno, Profesor, etc.). No tiene dependencias con ninguna otra capa.
- *Data access layer*: Es responsable de interactuar con el mecanismo de persistencia para almacenar y recuperar instancias del dominio. Sólo puede ser accedida a través de la capa de servicio.

<sup>10</sup><http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/index.html>

## 2. Implementación aplicación CSYSS

### 2.1 Anotaciones en capa (Controller) de CSYSS

“La estrategia que se encarga de resolver el mapeo entre las peticiones y las clases controladoras, así como de proveer la abstracción de las clases del contenedor web (HttpServletRequest, HttpServletResponse, HttpSession, etc.) está basada en el uso de anotaciones”<sup>11</sup>, ver figura 6.

- @Controller
- @RequestMapping

*AlumnoController*: La clase se encarga de interceptar las peticiones del usuario, ejecutando las operaciones registrar alumno y mostrar la lista de alumnos en una lista paginada.

A continuación se muestra la implementación de la clase *AlumnoController*. Las peticiones definidas en el Controlador implementan el registro de un nuevo Alumno (initAgregarAlumno.do, agregarAlumno.do) y muestran los alumnos que ya están registrados en base de datos (initAdminAlumno.do).

```
@Controller
public class AlumnoController
    protected final Log logger = LoggerFactory.getLog(getClass());

    @RequestMapping("/alumno/initAdminAlumno.do")
    public String initAdminAlumno(Model model, AlumnoDTO alumnoDTO) {
        model.addAttribute(alumnoDTO);
        return super.getViewName("initAdminAlumno");
    }

    @RequestMapping("/alumno/initAgregarAlumno.do")
    public String initAgregarAlumno(Model model, AlumnoDTO alumnoDTO) {
        model.addAttribute(alumnoDTO);
        return super.getViewName("initAgregarAlumno");
    }

    @RequestMapping("/alumno/agregarAlumno.do")
    public String agregarAlumno(Model model, AlumnoDTO alumnoDTO) {
        super.getService(AlumnoService.class).save(alumnoDTO);
        model.addAttribute(alumnoDTO);
        return super.getViewName("initAgregarAlumno");
    }
}
```

Figura 6. Controlador con anotaciones<sup>12</sup>

<sup>11</sup><http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/mvc.html#mvc-annotation>

<sup>12</sup><http://docs.spring.io/spring-framework/docs/3.0.x/reference/mvc.html>



## 2.2 Tiles

“Es una herramienta basada en plantillas que simplifica el desarrollo de la interfaz de usuario (vista) de las aplicaciones Web”<sup>13</sup>.

Sus principales características son:

- Permite la reutilización de código en la vista, definiendo fragmentos de páginas las cuales son ensambladas en una página completa en tiempo de ejecución.
- Permite estandarizar el “Look and Feel” de toda la aplicación de una manera más sencilla.
- Utiliza un archivo de configuración basado en XML en donde se definen las plantillas y como están conformadas.

En la aplicación CSYSS está la plantilla templates.xml la cual define la página principal, que contiene el “header (encabezado)”, “body (Contenido Principal de la vista)” y footer (Pie de página). En el template “home (body)” se insertan las páginas que se desarrollan con la lógica de negocio.

## 2.3 Struts Menú Tag Library

“Es una herramienta que integra de manera sencilla la definición de menús en la vista de las aplicaciones Web. Inicialmente estaba pensado para integrarse con Struts (de ahí el nombre), sin embargo hoy en día se puede integrar a diversas tecnologías MVC como lo es el Spring MVC”<sup>14</sup>.

Tiene las siguientes características:

- Es altamente configurable lo que permite manejar diferentes tipos de menús: pestañas, contextuales, de árbol, jerárquicos y de lista.
- Centraliza la definición del menú en un archivo de configuración XML y la separa de la vista. Provee una librería de tags que toma esta configuración y dibuja el menú en la página correspondiente.

## 2.4 Ejemplo: implementación para registrar alumno (Capa de vista JSP, Controller, EJB, DAO)


A continuación se muestra la integración de las capas (Vista, Controlador, Servicio de negocio y persistencia) con los ejemplos al Registrar Alumno y Mostrar Alumnos Registrados con la clase

---

<sup>13</sup><http://tiles.apache.org/>

<sup>14</sup><http://struts-menu.sourceforge.net>

AlumnoController. La página initAgregarAlumno.jsp que se muestra a continuación se encarga de mapear las peticiones initAgregarAlumno.do y agregarAlumno.do en el controlador (AlumnoController), ver figura 7.



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Alumnos Profesores Servicio social Tesis

**Registrar alumno**

Nombres(s): Roxana

Apellido paterno: González

Apellido materno: Uribe

Número de cuenta: 96333844

Correo: roxana@gmail.com

Genero: Masculino  Femenino

Calle y número interior: Cerro San Antonio No. 157

Colonia: Educación

Código postal: 04400

Delegación: Coyoacán


Teléfono particular: 55443615

Teléfono oficina: 57578060 Ext: 2013

Registro Alumno

Observación:

Agregar



Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria,  
Coyoacán, México D. F. CP 04510.  
Tel. 56 22 08 66 - Fax 56 16 28 90  
Hecho en México.

Figura 7. Implementación registro usuario<sup>15</sup>

<sup>15</sup><http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

La página listaAlumnos.jsp que se muestra en la siguiente figura se encarga de mapear la petición initAdminAlumno.do en el Controlador (AlumnoController), ver figura 8.

FACULTAD DE INGENIERIA

Alumnos Profesores Servicio social Tesis

Alumnos FI

Agregar

Nombre	Apellidos	Número cuenta	Correo	Calle y número
Cristian Alfonso	Flores Ramírez	96332184	c.flores@gmail.com	Calzada Santa Anita No. 137
Pedro Hugo	Soto Ríos	93274304	tulumxcaret@gmail.com	Toltecas No. 166
Roxana	González Uribe	96333844	roxana@gmail.com	Cerro San Antonio No. 157

3 elementos encontrados, mostrando todos elementos.

1

Exportar datos en formato [PDF](#)

 Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria,  
Coyoacán, México D. F. CP 04510.  
Tel. 56 22 08 66 - Fax 56 16 28 90  
Hecho en México.

Figura 8. Consulta usuarios<sup>16</sup>

## 2.5 Anotaciones Business Service (EJB)

“Como parte de la especificación EJB 3.0 se utilizan las siguientes anotaciones J2EE para configurar los EJB’s que se definan dentro de la aplicación”<sup>17</sup>

- @Stateless
- @TransactionManagement
- @Local

### 2.5.1 Ejemplo: Implementación para registrar alumno (Capa de negocio (Business Service, EJB))

A continuación se define el EJB (*Stateless Session Bean*) el cual expone su interface local para invocar el servicio de negocio AlumnoBS, ver figura 9.

<sup>16</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

<sup>17</sup> <http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/mvc.html#mvc-annotation>

```

import javax.ejb.Stateless;
import javax.ejb.TransactionAttribute;
import javax.ejb.TransactionAttributeType;
import javax.ejb.TransactionManagement;
import javax.ejb.TransactionManagementType;

import unam.fi.csyss.data.hibernate.TdAlumnoDAO;
import unam.fi.csyss.model.AlumnoDTO;
import unam.fi.csyss.service.support.access.AbstractBean;

@Stateless(name="Alumno")
@TransactionManagement(TransactionManagementType.CONTAINER)
@TransactionAttribute(value = TransactionAttributeType.SUPPORTS)
public class AlumnoBean extends AbstractBean implements AlumnoService {

    public String getName() {
        return super.getService(AlumnoService.class).getName();
    }

    .....

    public void save(AlumnoDTO alumnoDTO) {
        super.getService(AlumnoService.class).save(alumnoDTO);
    }
}

```

Figura 9. Business Service (EJB)<sup>18</sup>

## 2.6 Persistencia (Hibernate)

“Es una herramienta de mapeo objeto-relacional para la plataforma Java que facilita el mapeo de las tablas (sus atributos y relaciones) de una base de datos relacional y el modelo de objetos de dominio (sus propiedades y asociaciones) de una aplicación, mediante archivos de configuración XML que permiten establecer este mapeo”<sup>19</sup>. Siendo sus principales características las siguientes:

- Permite el mapeo entre clases Java y tablas de la base de datos, así como el mapeo entre tipos Java y tipos SQL.
- Libera al usuario de generar las llamadas SQL, manipular el conjunto de resultados y preparar los objetos de retorno.

<sup>18</sup><http://java.sun.com/j2ee/1.4/docs/api/index.html>

<sup>19</sup>[http://www.hibernate.org/hib\\_docs/v3/reference/en/html/](http://www.hibernate.org/hib_docs/v3/reference/en/html/)

<http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/orm.html#orm-hibernate>

- Oculta la interacción con la especificación JDBC y las clases de acceso a la capa de base de datos.
- Conserva la portabilidad de las aplicaciones entre cualquier base de datos que sea compatible con SQL.
- Permite optimizar las operaciones de base de datos a través del uso de cache para evitar lecturas repetitivas sobre los mismos registros.
- Debido al mecanismo de mapeo y cache, no es recomendable su uso en transacciones de volumen, más bien está pensado para transacciones puntuales.

### 2.6.1 Ejemplo de: Clase alumno DAO (Data Access Object).

Esta clase se encarga de las operaciones básicas CRUD (crear, actualizar, eliminar y consultar) información asociada al alumno, ver figura 10.

```
import java.util.List;

import unam.fi.csys.domain.hibernate.TdAlumno;
import unam.fi.csys.service.support.data.orm.HibernateDataService;

public interface AlumnoDAO extends HibernateDataService{
    /**
     * Make persistence of TdAlumno entities. If its identifier or primary key is null then create else update.
     *
     * @param entity TdAlumno
     */
    void save(TdAlumno entity);

    /**
     * Remove TdAlumno entities.
     *
     * @param entity TdAlumno
     */
    void delete(TdAlumno entity);

    /**
     * Get all TdAlumno entities limited by a maximum number of elements.
     *
     * @return Collection of TdAlumno
     */
    List<TdAlumno> findAll();
}
```

Figura 10. Interfaz de implementación DAO (Data Access Object)<sup>20</sup>

<sup>20</sup><http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/orm.html#orm-hibernate>

## 2.6.2 Ejemplo: Implementación para registrar profesor (Capa de vista JSP, Controller, EJB, DAO)

A continuación se muestra la integración de las capas de (vista, controlador, servicios de negocio y capa de persistencia) para las implementaciones (Registrar Profesor y la eliminación de profesores en la administración con la clase ProfesorController. La página `initAgregarProfesor.jsp` que se muestra a continuación se encarga de mapear las peticiones `initAgregarProfesor.do` y `agregarProfesor.do` en el Controlador (`ProfesorController`), ver figura 11.



The screenshot shows a web page for the Faculty of Engineering (Facultad de Ingeniería) with a navigation menu containing 'Alumnos', 'Profesores', 'Servicio social', and 'Tesis'. The main content is a form titled 'Registrar profesor' with the following fields and values:

- Clave: 929
- Grado: M.C. (dropdown)
- Nombre: Héctor Alejandro
- Apellido paterno: Beltrán
- Apellido materno: Mora
- RFC: BEMH820531CF9
- Genero: Masculino (selected), Femenino (radio button)
- Ingreso: 2002 (dropdown)
- Correo: h.beltran@mail.com
- Calle y número interior: Av. Universidad
- Colonia: Ciudad Universitaria
- Código postal: 04510
- Delegación: Coyoacán
- Teléfono particular: 52831520
- Tipo adscripción: Externo (dropdown)

An 'Agregar' button is located at the bottom right of the form. At the bottom left, there is a logo for 'INGENIERIA' and contact information for the Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, including the address, phone number (56 22 08 66), fax number (56 16 28 90), and the text 'Hecho en México.'

Figura 11. Registrar profesores<sup>21</sup>

<sup>21</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

La siguiente pantalla muestra los profesores registrados y la funcionalidad para eliminar los profesores mediante la selección a través de elementos “checkbox”, los cuales facilitan la eliminación de uno o más registros en una petición, ver figura 12.

The screenshot shows the website for the Faculty of Engineering (Facultad de Ingeniería) of the National Autonomous University of Mexico (UNAM). The page title is "Profesores FI". There are navigation tabs for "Alumnos", "Profesores", "Servicio social", and "Tesis". Below the tabs are buttons for "Eliminar" and "Agregar".

	Clave	Nombre	Apellidos	Correo	Calle y número
<input type="checkbox"/>	933	Adán	Zepeda Gorostiza	adan@gmail.com	Av. Universidad
<input type="checkbox"/>	929	Héctor Alejandro	Beltrán Mora	h.beltran@gmail.com	Av. Universidad
<input checked="" type="checkbox"/>	931	Susana	Domínguez Juárez	susana@gmail.com	Av. Universidad

3 elementos encontrados, mostrando todos elementos.  
1

Exportar datos en formato [PDF](#)


 Universidad Nacional Autónoma de México.  
 Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria,  
 Coyoacán, México D. F. CP 04510.  
 Tel. 56 22 08 66 - Fax 56 16 28 90  
 Hecho en México.

Figura 12. Eliminación de profesores<sup>22</sup>

### 2.6.2.1 Anotaciones clase ProfesorController

En la clase ProfesorController se presentan las peticiones mapeadas a las operaciones de consulta, modificación y eliminación de los profesores, ver figura 13.

<sup>22</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

```

@Controller
public class ProfesorController extends AbstractController implements AnnotatedController {
    @RequestMapping("/profesor/initAdminProfesor.do")
    public String initAdminProfesor(Model model, ProfesorDTO profesorDTO) {
        model.addAttribute(profesorDTO);
        return super.getViewName("initAdminProfesor");
    }

    @RequestMapping("/profesor/initAgregaProfesor.do")
    public String initAgregaProfesor(Model model, ProfesorDTO profesorDTO) {
        model.addAttribute(profesorDTO);
        return super.getViewName("initAgregaProfesor");
    }

    @RequestMapping("/profesor/agregarProfesor.do")
    public String agregarProfesor(Model model, ProfesorDTO profesorDTO) {
        super.getService(ProfesorService.class).save(profesorDTO);
        model.addAttribute(profesorDTO);
        return super.getViewName("initAgregaProfesor");
    }

    @RequestMapping("/profesor/eliminarProfesor.do")
    public String eliminarProfesor(Model model, ProfesorDTO profesorDTO) {
        super.getService(ProfesorService.class).delete(profesorDTO.getIdProfesor());
        model.addAttribute(profesorDTO);
        return super.getViewName("initAdminProfesor");
    }

    @RequestMapping("/profesor/editarProfesor.do")
    public String editarProfesor(Model model, ProfesorDTO profesorDTO) {
        final ProfesorDTO profesor = super.getService(ProfesorService.class).getByIdProfesor(Long.valueOf(profesorDTO.getId()));
        model.addAttribute("profesorDTO", profesor);
        return super.getViewName("initAdminProfesor");
    }
}

```

Figura 13. Anotaciones Controller (ProfesorController)<sup>23</sup>

### 2.6.2.2 Anotaciones clase ProfesorBean (EJB)

```

@Stateless(name="Profesor")
@TransactionManagement(TransactionManagementType.CONTAINER)
@TransactionAttribute(value = TransactionAttributeType.SUPPORTS)
public class ProfesorBean extends AbstractBean implements ProfesorService {
    public ProfesorDTO getByIdProfesor(Long idProfesor){
        return super.getService(ProfesorService.class).getByIdProfesor(idProfesor);
    }

    public void save(ProfesorDTO profesorDTO){
        super.getService(ProfesorService.class).save(profesorDTO);
    }

    public void delete(String[] idProfesores){
        super.getService(ProfesorService.class).delete(idProfesores);
    }
}

```

Figura 14. EJB Anotaciones (ProfesorBean)<sup>24</sup>

<sup>23</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

<sup>24</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/ejb.html>



### 2.6.2.3 Anotaciones clase ProfesorDAO (Hibernate)

```
public interface TdProfesorDAO extends HibernateDataService {  
    /**  
     * Find TdProfesor entity by its identifier or primary key value.  
     *  
     * @param id identifier or primary key  
     * @return TdProfesor  
     */  
    TdProfesor getById(java.lang.Long id);  
  
    /**  
     * Get all TdProfesor entities limited by a maximum number of elements.  
     *  
     * @return Collection of TdProfesor  
     */  
    List<TdProfesor> findAll();  
  
    /**  
     * Make persistence of TdProfesor entities. If its identifier or primary key is null then create else update.  
     *  
     * @param entity TdProfesor  
     */  
    void save(TdProfesor entity);  
  
    /**  
     * Remove TdProfesor entities.  
     *  
     * @param entity TdProfesor  
     */  
    void delete(TdProfesor entity);  
}
```

Figura 15. ProfesorDAO<sup>25</sup>

### 2.6.3 Ejemplo: Implementación de alumnos asociados a servicio social y tesis (Capa de vista JSP, Business Service, DAO)

#### 2.6.3.1 Servicio social asociado con alumnos

El siguiente ejemplo muestra el servicio social asociado a un alumno, filtrado por el número de cuenta del alumno. El filtro se ejecuta a través de la siguiente consulta “ServicioSocialAlumno” que se invoca mediante el servicio TagService desde la capa de presentación, ver figura 16.

```
<prop key="ServicioSocialAlumno">  
    select tass.id_alumno_servicio_social, ta.numero_cuenta, (ta.nombre || ' ' || ta.apellidos) alumno, tp.nombre, tc.clave_carrera  
    from td_servicio_social tass, td_alumno ta, tr_alumno_servicio_social tass, td_programa tp, td_carrera tc  
    where tass.id_servicio_social = tass.id_servicio_social  
    and ta.id_alumno = tass.id_alumno  
    and tass.id_programa = tp.id_programa  
    and tass.id_carrera = tc.id_carrera  
    and ta.numero_cuenta = ?  
    order by numero_cuenta  
</prop>
```

Figura 16. Consulta “ServicioSocialAlumno” filtrada por número de cuenta<sup>26</sup>

<sup>25</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/dao.html>

NOTA: La consulta “ServicioSocialAlumno” se configura en el documento data-config.xml.

La siguiente pantalla muestra el servicio social asociado a un alumno, filtrado por su número de cuenta. Ver figura 17.



Figura 17. Servicio social - alumno<sup>27</sup>

### 2.6.3.2 Tesis asociada con alumnos

La siguiente consulta SQL “TesisAlumno” muestra la tesis asociada a un alumno capturando su número de cuenta desde la pantalla “listaTesisAlumno.jsp” y mostrando el resultado en el tag “pagedList.tag”, ver figura 18.

```
<prop key="TesisAlumno">
  select ta.numero_cuenta, (ta.nombre || ' ' || ta.apellidos) alumno, tte.titulo, tc.clave_carrera
  from tr_tesis tt, td_carrera tc, td_tema tte, tr_alumno_tesis tat, td_alumno ta
  where tt.id_carrera = tc.id_carrera
  and tt.id_tema = tte.id_tema
  and tat.id_alumno = ta.id_alumno
  and tat.id_tesis = tt.id_tesis
  and ta.numero_cuenta = ?
  order by tt.id_tesis
</prop>
```

Figura 18. Consulta “TesisAlumno” filtrada por número de cuenta<sup>28</sup>

<sup>26</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/jdbc.html>

<sup>27</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

<sup>28</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/jdbc.html>

La siguiente pantalla muestra la tesis asociada a un alumno, filtrado por su número de cuenta. Ver figura 19.

**FACULTAD DE INGENIERIA**

Alumnos   Profesores   Servicio social   Tesis

**Tesis FI**

93274304  

Nombre alumno	Número cuenta	Tesis	Clave carrera
Pedro Hugo Soto Ríos	93274304	Migración del Sistema CSYSS, DIE a Oracle	110

Un elemento encontrado:  
1

Exportar datos en formato [PDF](#)

Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ingeniería, Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria,  
Coyoacán, México D. F. CP 04510.  
Tel. 56 22 08 66 - Fax 56 16 28 90  
Hecho en México.

Figura 19. Tesis - alumno<sup>29</sup>

### 2.6.3.3 Clase TagService (Business Service)

La clase TagBS implementa TagService y se encarga de implementar consultas desde la capa de presentación a través de Tags, ver figura 20.

```
public class TagBS extends AbstractService implements TagService {
    public List<TagDTO> getDataGrid(String queryName, List<String> parentValues, int maxRows) {
        final TagDAO pagedListDAO = super.getPersistence(TagDAO.class);
        final List<Map<String, Object>> sourceList = pagedListDAO.getDataByQueryNamed(queryName, parentValues, maxRows);
        return this.generateTagDTO(sourceList);
    }

    public int getDataGridSize(String queryName, List<String> parentValues) {
        final TagDAO pagedListDAO = super.getPersistence(TagDAO.class);
        final int size = pagedListDAO.getDataSizeByQueryNamed(queryName, parentValues);
        return size;
    }
}
```

Figura 20. Tag Service<sup>30</sup>

<sup>29</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

<sup>30</sup> <http://docs.spring.io/docs/Spring-MVC-step-by-step/part3.html>

### 2.6.3.4 Clase TagDAO (Data Access Object)

Esta clase ejecuta consultas SQL configuradas en el archivo data-config.xml para mostrar información en la capa de presentación a través de Tags, ver figura 21.

```
public class TagDAOImpl extends JdbcDAO implements TagDAO {  
    public List<Map<String, Object>> getDataByQueryNamed(String queryName, List<String> parentValues, int maxRows){  
        final StringBuffer sql = new StringBuffer(this.getQueryDefinitions().getProperty(queryName));  
        final List values = new ArrayList();  
        values.addAll(parentValues);  
        return this.getSimpleJdbcTemplate().queryForList(sql.toString(), values.toArray(new Object[] { }));  
    }  
  
    public int getDataSizeByQueryNamed(String queryName, List<String> parentValues) {  
        final StringBuffer sql = new StringBuffer(this.getQueryDefinitions().getProperty(queryName));  
        final List values = new ArrayList();  
        values.addAll(parentValues);  
        return this.getSimpleJdbcTemplate().queryForInt("select count(*) from (" + queryName + ")", values.toArray(new Object[] { }));  
    }  
}
```

Figura 21. Tag DAO<sup>31</sup>

<sup>31</sup> <http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/dao.html>

## 2.7 Middlegen

“Es una herramienta de generación de código orientada a bases de datos relacionales de propósito general basada en tecnologías JDBC, Ant, Velocity y XDoclet. Una vez que se ha generado físicamente la base de datos, se puede usar esta herramienta para generar la capa de persistencia para usarse con tecnologías como Hibernate”<sup>32</sup>. Las características principales son:

- Agiliza el desarrollo de las aplicaciones, liberando al usuario de tener que generar a mano el código de las clases POJO's (entidades), los archivos de mapeo a la base de datos y las interfaces DAO con las operaciones básicas CRUD.
- Permite personalizar la generación del código y la configuración por medio de plantillas basadas en macros de Velocity (archivos .vm).

## 2.8 Java (Java SE 5 y J2EE 1.5)

“Se utiliza la versión Java SE 5 ó posterior debido al uso de anotaciones y mejoras en el rendimiento de la JVM. Además de que el servidor de aplicaciones tiene soporte completo para esta versión de la JVM”<sup>33</sup>.

Para la edición empresarial se utiliza la versión J2EE 1.5 principalmente porque en esta versión Oracle da soporte a la especificación de EJB 3.0. A continuación se listan las versiones de las API's soportadas:

➤ Java Server Pages (JSP)	2.0
➤ Servlets	2.4
➤ Java Server Faces	1.1
➤ Enterprise Java Beans (EJB)	3.0
➤ Java Management Extensions (JMX)	1.2
➤ JMX Remote Access API	JSR-160
➤ J2EE Application Deployment	1.1 (JSR-88)
➤ Java Transaction API (JTA)	1.0
➤ Java Message Service (JMS)	1.1
➤ Java Naming and Directory Interface (JNDI)	1.2
➤ Java Database Connectivity (JDBC)	3.0
➤ Java Authentication and Authorization Service (JAAS)	1.0
➤ J2EE Connector Architecture (JCA)	1.5
➤ Enterprise Web Service (WS)	1.1 (JSR-921)
➤ Web Service Metadata (Annotations)	1.0 (JSR-181)

---

<sup>32</sup><http://boss.bekk.no/boss/middlegen>

<http://velocity.apache.org/engine/releases/velocity-1.5/>

<sup>33</sup><http://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/>

- Java API for XML-Base RPC (JAX-RPC) 1.1
- SOAP with Attachments API for Java (SAAJ) 1.2
- Common Annotations for the Java Platform JSR-250

### 3. Seguridad CSYSS

La arquitectura de la aplicación implementa lineamientos de seguridad específicos, basados en el uso de estándares y principios los cuales tienen el propósito de asegurar que los sistemas de información cumplan con los requerimientos funcionales mínimos de seguridad esperados.

#### 3.1 Seguridad capa de presentación (View - Controller)

Los objetos Model (DTO) que se encargan de comunicar las capas de la vista con la capa de negocio (Servicios EJB), valida los datos de captura de la página JSP mapeados a los atributos del objeto DTO mediante expresiones regulares. Evitando vulnerabilidades de Seguridad asociadas a los siguientes ataques:

- Ataque XSS (Cross-Site Scripting): rechaza las solicitudes de usuario que contienen atributos (parámetros) o series que están designadas como no permitidos. También puede excluir series de caracteres prohibidos. La protección contra la vulnerabilidad Cross-Site Scripting está habilitada de forma predeterminada.
- Ataque de inyección SQL: Los ataques de inyección SQL atacan los sitios web que dependen de bases de datos relacionadas. En este tipo de páginas Web, los parámetros se pasan a la base de datos como una consulta de SQL. Si un diseñador no verifica los parámetros que se pasan en la consulta de SQL, un hacker puede modificar la consulta para acceder a toda la base de datos e incluso modificar su contenido.

##### 3.1.1 Validación de parámetros en el objeto DTO con expresiones regulares

```
public class AlumnoDTO implements Model{
    @NotBlank(errorCode = "not.null")
    @NotNull
    @RegExp("[[A-Za-z[~@]]][a-zac[~@]]0-9\\(\\)\\-\\ \\.:;+*" //Solo permite números separados con -
    private String telefonoParticular;
    @NotBlank(errorCode = "not.null")
    @NotNull
    @RegExp("[[A-Za-z[~@]]][a-zac[~@]]0-9\\(\\)\\-\\ \\.:;+*" //Solo permite números separados con -
    private String telefonoOficina;
    @NotBlank(errorCode = "not.null")
    @NotNull
    @RegExp("[~\\w+([\\-\\.]?\\w+)*@\\w+([\\-\\.]?\\w+)*\\.\\w+(2,3)+*" //Solo permite captura de correos validos
    private String correo;
}
```

Figura 22. Valida parámetros capturados por el usuario con expresiones regulares<sup>34</sup>

<sup>34</sup> <http://docs.oracle.com/javase/6/docs/api/java/util/regex/Pattern.html>

## 3.2 Seguridad capa de persistencia

La aplicación implementa la capa de persistencia con hibernate y jdbc puro, lo cual brinda templates que encapsulan la conexión a la base de datos mediante el uso de data sources configurados en el servidor de aplicaciones. Estas configuraciones se realizan mediante el framework de Spring. Evitando ataques de robo de información:

- Robo de información sensible: Evita que el usuario tenga acceso a información de tablas, usuario y contraseña de base de datos (Ya que el usuario y contraseña se encuentran configurados en el servidor de aplicaciones), ver figura 23.

```
<bean id="jdbcPooledDataSource" class="org.apache.commons.dbcp.BasicDataSource" destroy-method="close" lazy-init="true">
  <property name="driverClassName" value="oracle.jdbc.driver.OracleDriver"/>
  <property name="url" value="jdbc:oracle:thin:@{jdbc.uri}"/>
  <property name="username" value="{jdbc usr}"/>
  <property name="password" value="{jdbc.pwd}"/>
  <property name="minIdle" value="1"/>
  <property name="maxIdle" value="1"/>
  <property name="initialSize" value="10"/>
  <property name="maxActive" value="3"/>
  <property name="defaultAutoCommit" value="true"/>
</bean>
```

Figura 23. Configuración de Data Source CSYSS<sup>35</sup>

### 3.2.1 Hibernate

“Hibernate utiliza mapeos de clases Domain a archivos .hbm.xml lo cual permite únicamente ejecutar operaciones básicas CRUD (crear, obtener, actualización y eliminar por sus siglas en inglés) mediante sus clases DAO, encapsulando la implementación al usuario”<sup>36</sup>. Evitando el siguiente ataque, ver figura 24.

- Ataque de inyección SQL: Los ataques de inyección SQL atacan los sitios web que dependen de bases de datos relacionadas. En este tipo de páginas web, los parámetros se pasan a la base de datos como una consulta de SQL. Si un diseñador no verifica los parámetros que se pasan en la consulta de SQL, un hacker puede modificar la consulta para acceder a toda la base de datos e incluso modificar su contenido.

<sup>35</sup> <http://docs.spring.io/spring-data/jdbc/docs/current-SNAPSHOT/reference/html/orcl.datasource.html>

<sup>36</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/jdbc.html>

```

<bean id="jndiDataSource" class="org.springframework.jndi.JndiObjectFactoryBean" lazy-init="true">
  <property name="jndiName" value="{datasource.jndi}" />
</bean>
<!-- Data Source Alias for using in application configuration depending on above implementations -->
<alias alias="unam.fi.csyss.DataSource" name="{datasource.bean}" />

<!-- Hibernate Template for using with hibernate DAOs -->
<util:map id="hibernateProperties" map-class="java.util.Properties">
  <entry key="hibernate.query.factory_class" value="org.hibernate.hql.classic.ClassicQueryTranslatorFactory" />
  <entry key="hibernate.dialect" value="org.hibernate.dialect.Oracle10gDialect"/><!-- SQL dialect -->
  <entry key="hibernate.cache.provider_class" value="org.hibernate.cache.NoCacheProvider"/><!-- Disable the second-level cache.
  <entry key="hibernate.show_sql" value="true"/><!-- Echo all executed SQL to stdout -->
  <entry key="hibernate.format_sql" value="false"/>
  <entry key="hibernate.max_fetch_depth" value="3"/>
  <entry key="hibernate.default_batch_fetch_size" value="5"/>
  <entry key="hibernate.connection.release_mode" value="auto"/>
</util:map>

<bean id="hibernateSessionFactory" class="org.springframework.orm.hibernate3.LocalSessionFactoryBean">
  <property name="dataSource" ref="unam.fi.csyss.DataSource" />
  <property name="hibernateProperties" ref="hibernateProperties" />
  <property name="mappingResources" ref="hibernate.hbm.xml" />
</bean>
<bean id="hibernateTemplate" class="org.springframework.orm.hibernate3.HibernateTemplate" lazy-init="true">
  <property name="allowCreate" value="true" />
  <property name="sessionFactory" ref="hibernateSessionFactory" />
  <property name="flushMode">
    <util:constant static-field="org.springframework.orm.hibernate3.HibernateAccessor.FLUSH_EAGER" />
  </property>
</bean>

```

Figura 24. Configuración Hibernate Template<sup>37</sup>

### 3.2.2 JDBC

JDBC utiliza template para conectarse a la base de datos mediante un data source configurado en Spring. Utiliza consultas PreparedStatement, lo cual significa que son consultas estáticas y evitan que se inyecte código malicioso SQL en sentencias previamente compiladas, ver figura 25.

```

<bean id="jdbcTemplate" class="org.springframework.jdbc.core.JdbcTemplate" lazy-init="true">
  <property name="dataSource" ref="unam.fi.csyss.DataSource" />
</bean>
<bean id="simpleJdbcTemplate" class="org.springframework.jdbc.core.simple.SimpleJdbcTemplate" lazy-init="true">
  <constructor-arg>
    <ref bean="jdbcTemplate" />
  </constructor-arg>
</bean>

<!-- DAOs -->
<!-- Base Abstract DAO (uninstantiable) for using with DAO interfaces as empty implementation for dynamic injecting concrete DAO -->
<bean id="abstractDAO" class="org.springframework.aop.framework.ProxyFactoryBean" abstract="true">
  <property name="targetClass" value="java.lang.Object" />
</bean>

<!-- JDBC DAO for injecting DAO interfaces -->
<bean id="jdbcDAO" class="unam.fi.csyss.data.support.JdbcDAO" lazy-init="true">
  <property name="simpleJdbcTemplate" ref="simpleJdbcTemplate" />
  <property name="findAllMaxResults" value="100" />
  <property name="queryDefinitions">
    <props>
      <prop key="Alumnos">
        select nombre, colonia, correo, apellidos, numero_cuenta, numero_calle from td_alumno order by id_alumno
      </prop>
    </props>
  </property>
</bean>

```

Figura 25. Configuración JDBC Template<sup>38</sup>

<sup>37</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/orm.html>



## 4. Migración de base de datos MySQL a Oracle 11g

### 4.1 Oracle Grid Infrastructure 11g Release 2(11.2.0.1.0) for Linux 6 update 5 x86\_64

“Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control (Oracle Grid Control) es la interfaz de administración recomendada para un entorno de Oracle. Oracle Grid Control ofrece una funcionalidad de administración centralizada a fin de brindar una completa infraestructura de tecnología de la información de Oracle, la cual contiene sistemas que ejecutan tecnologías de administración, gestión de configuración, monitoreo end to end y capacidades de seguridad, Oracle Grid Control disminuye el costo y la complejidad de la administración de entornos de computación y ayuda al administrador a mantener los niveles de servicio de la infraestructura.

Enterprise Manager Data Base Control es la herramienta de interfaz gráfica de usuario (GUI) que Oracle ofrece para la administración de la base de datos de Oracle. Database Configuration Assistant (DBCA) configura automáticamente el control de la base de datos cuando se crea. Ambos productos de Enterprise Manager pueden detectar la utilización de cluster y servir para administrar bases de datos en cluster con Oracle RAC.

Oracle Enterprise Manager 10g Grid Control ofrece una página para visualizar el hardware del cluster y el sistema operativo en conjunto, lo que es especialmente útil cuando un cluster contiene varias bases de datos. Es posible acceder al estado general de las plataformas del cluster con un nivel de detalle profundo hasta en bases de datos individuales cuando sea necesario”<sup>39</sup>.

#### 4.1.1 RMAN (Recovery Manager)

“Oracle Enterprise Manager Grid Control 10g permite la migración de bases de datos con Automatic Storage Management (ASM) y la conversión de instancias únicas de bases de datos a un sistema Real Application Cluster (RAC) con un tiempo de inactividad mínimo. Ofrece una nueva consola High Availability (HA) que integra el monitoreo de diversas áreas de alta disponibilidad (por ejemplo, agrupamiento, backup, replicación y recuperación ante desastres), brinda estado de configuración general de alta disponibilidad e inicia las operaciones correspondientes”<sup>40</sup>, ver figuras 26, 27 y 28.

---

<sup>38</sup> <http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/jdbc.html>

<sup>39</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B16240\\_01/doc/install.102/e10953/overview.htm](http://docs.oracle.com/cd/B16240_01/doc/install.102/e10953/overview.htm)

<sup>40</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B16240\\_01/doc/em.102/e14586/back\\_recover.htm#BGBJEDAI](http://docs.oracle.com/cd/B16240_01/doc/em.102/e14586/back_recover.htm#BGBJEDAI)

## Recovery Settings

Show SQL Reset Apply

### Instance Recovery

The fast-start checkpointing feature is enabled by specifying a non-zero desired mean-time to recover (MTTR) value, which will be used to set the FAST\_START\_MTTR\_TARGET initialization parameter. This parameter controls the amount of time the database takes to perform crash recovery for a single instance. When fast-start checkpointing is enabled, Oracle automatically maintains the speed of checkpointing so that the requested MTTR is achieved. Setting the value to 0 will disable this functionality.

Current Estimated Mean Time To Recover (seconds) 6

Desired Mean Time To Recover 5 Minutes



- Change in total I/O for various values of MTTR
- Current MTTR setting

### Media Recovery

The database is currently in NOARCHIVELOG mode. In ARCHIVELOG mode, hot backups and recovery to the latest time are possible, but you must provide space for archived redo log files. If you change the database to ARCHIVELOG mode, you should perform a backup immediately. In NOARCHIVELOG mode, only cold backups are possible and data may be lost in the event of database corruption.

ARCHIVELOG Mode\*

Log Archive Filename Format

Number	Archived Redo Log Destination	Status	Type
1	<input type="text" value="/ade/lee_emg103/oracle/103/arch"/>	VALID	Local

[Add Another Row](#)

- TIP It is recommended that archived redo log files be written to multiple locations spread across the different disks.
- TIP You can specify up to 10 archived redo log destinations.

Enable Minimal Supplemental Logging

Minimal supplemental logging logs the minimal amount of information needed for LogMiner and any product building on LogMiner technology to identify, group, and merge the redo operations associated with DDL changes.

### Flash Recovery

It is highly recommended that you use a flash recovery area to automate your disk backup management.

Flash Recovery Area Location

Flash Recovery Area Size  GB

Flash Recovery Area Size will be retained if the location is set.

Enable Flashback Database\*

Flashback Database can be used for both database point-in-time recovery, as it links the database to a data protection architecture using the Flashback (i.e. the point-in-time recovery) method to the recovery stack when appropriate. The flashback and archive are used to enable flashback database.

Flashback Retention Time  Hours

Current size of the flashback logs (GB) n/a

Figura 26. Recovery Settings Instance<sup>41</sup>

<sup>41</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B16240\\_01/doc/em.102/e14586/back\\_recover.htm#BGBJEDA1](http://docs.oracle.com/cd/B16240_01/doc/em.102/e14586/back_recover.htm#BGBJEDA1)

## Backup Settings

<a href="#">Device</a>	<a href="#">Backup Set</a>	<a href="#">Policy</a>
------------------------	----------------------------	------------------------

### Backup Policy

Automatically backup the control file and server parameter file (SPFILE) with every backup and database structural change

Autobackup Disk Location   
An existing directory or diskgroup name where the control file and server parameter file will be backed up. If you do not specify a location, the files will be backed up to the default, platform-specific location inside the Oracle Home. Oracle recommends that you specify a disk other than the disk where the Oracle Home resides.

Optimize the whole database backup by skipping unchanged files such as read-only and offline datafiles that have been backed up

Enable block change tracking for faster incremental backups

Block Change Tracking File   
Specify a location and file, otherwise an Oracle managed file will be created in the database area.

### Tablespaces Excluded From Whole Database Backup

Populate this table with the tablespaces you want to exclude from a whole database backup. Use the Add button to add tablespaces to this table.

Select Tablespace Name	Tablespace Number	Status	Contents
No Items Selected			

**TIP** These tablespaces can be backed up separately using tablespace backup.

### Retention Policy

Retain All Backups  
You must manually delete any backups

Retain backups that are necessary for a recovery to any time within the specified number of days (point-in-time recovery)

Days   
Recovery Window

Retain at least the specified number of full backups for each datafile

Backups   
Redundancy

### Host Credentials

To save the backup settings, supply operating system login credentials to access the target database.

• Username

• Password

Save as Preferred Credential

<a href="#">Device</a>	<a href="#">Backup Set</a>	<a href="#">Policy</a>
------------------------	----------------------------	------------------------

Figure 27. Recovery Settings Policy<sup>42</sup>

<sup>42</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B16240\\_01/doc/em.102/e14586/back\\_recover.htm#BGBJEDA1](http://docs.oracle.com/cd/B16240_01/doc/em.102/e14586/back_recover.htm#BGBJEDA1)



Figura 28. Recovery Synchronization<sup>43</sup>

Oracle recomienda que el repositorio de la base de datos se ejecute en modo ARCHIVELOG para que en caso de fallo, la base de datos se pueda recuperar de la última transacción. Si la base de datos no se puede recuperar hasta la última transacción, el repositorio de sincronización se puede utilizar para restaurar la capacidad de monitoreo de los destinos que existían cuando se realizó la última copia de seguridad. Las acciones tomadas después de la copia de seguridad no se recuperarán automáticamente.

## 4.2 Oracle Data Base 11g Release 2 (11.2.0.1.0) for Linux 6 update 5 x86\_64

La primera base de datos diseñada para Grid Computing Oracle base de datos 11g ofrece un rendimiento y una escalabilidad excepcionales en servidores Windows, Linux y UNIX, y aporta un rápido rendimiento porque permite pasar de un solo servidor a Grid Computing sin modificar ni una sola línea de código.

“Oracle base de datos 11g automatiza las tareas de administración y ofrece las mejores funciones de seguridad y de cumplimiento de las normativas, por lo que consigue resultados óptimos. Gracias al sistema Real Application Clusters (RAC), se obtienen los mayores niveles de disponibilidad”<sup>44</sup>.

<sup>43</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B16240\\_01/doc/em.102/e14586/back\\_recover.htm#BGBJEDA1](http://docs.oracle.com/cd/B16240_01/doc/em.102/e14586/back_recover.htm#BGBJEDA1)

<sup>44</sup><http://www.oracle.com/technetwork/es/database/enterprise-edition/documentation/database-091505-esa.html>

Oracle Database 11g, versión 2 constituye la base para brindar mayor calidad de servicio, con la cual se obtienen las siguientes características:

- Reducir los costos del servidor
- Mejorar el desempeño de los sistemas de misión crítica
- Duplicar la productividad de los Data Base Administrator (DBA)
- Eliminar las redundancias del centro de datos
- Alta disponibilidad
- Multiplataforma

El esquema de base de datos CSYSS se normalizó para cumplir con las buenas prácticas en el diseño de un esquema entidad relación, evitando duplicidad de datos y asegurando la integridad de la información.

La estructura física del esquema CSYSS ([Anexo 1. Diagrama de esquema CSYSS](#)) contiene las siguientes propiedades que cumplen con una base de datos normalizada:

- PK Llave primaria,
- FK Llave foránea,
- Unique Constraints (Valores únicos),
- Llaves primarias compuestas y datos únicos en las tablas catálogos, tablas de negocio y relacionales ([Anexo 2. Diccionario de datos CSYSS](#))

La base de datos Oracle 11g utilizada en la aplicación CSYSS, se instaló en un sistema operativo Oracle Enterprise Linux reléase 6.5. Para detalles de la instalación referirse al "[Anexo 3. Instalación Oracle Data Base 11g reléase 2](#)"<sup>45</sup>

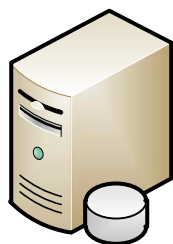
---

<sup>45</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

## 5. Infraestructura Oracle DIE

### 5.1 Ambiente

Para la implementación de este ambiente, se utilizaron tres servidores con las siguientes características, ver figura 29.



Servidor Base de Datos ODB 11g R2  
IP: 192.168.0.7  
Host: UCCOMO466060122  
MAC: 74-D0-2B-45-FF-2D  
Procesador: Intel(R) Core(TM) Duo CPU T6400 @ 2.00GHz  
Memoria RAM: 4GB  
Memoria en Disco: 500GB



Servidor OIM 10.1.4.0.1  
IP: 192.168.0.8  
Host: UCCOMO466060123  
MAC: 74-D0-2B-45-FF-2E  
Procesador: Intel(R) Pentium(R) CPU 2020M @ 2.40GHz 2.40GHz  
Memoria RAM: 8GB  
Memoria en Disco: 500GB



Servidor de Aplicaciones Oracle HTTP Server (OHS), OC4J (oas01),  
OC4J (oas02)  
IP: 192.168.0.9  
Host: UCCOMO466060124  
MAC: 74-D0-2B-45-FF-2F  
Procesador: Intel(R) Pentium(R) CPU 2020M @ 2.40GHz 2.40GHz  
Memoria RAM: 8GB  
Memoria en Disco: 500GB

Figura 29. CSYSS Middleware Oracle

“Se utilizó Oracle VM Virtual Box en estos tres equipos para configurar el ambiente y la instalación de la aplicación CSYSS”<sup>46</sup>

En este documento se describe el procedimiento general de la instalación y las configuraciones específicas de cada producto, incluyendo el sistema operativo instalado en cada máquina virtual.

<sup>46</sup><http://www.oracle.com/lad/solutions/green/it-infrastructure/index.html>

## 5.2 Ambiente de Desarrollo OIM, OAS 10g

A continuación se describe el diagrama de bloques con los productos que conforman la infraestructura donde se despliega la aplicación CSYSS, ver figura 30.

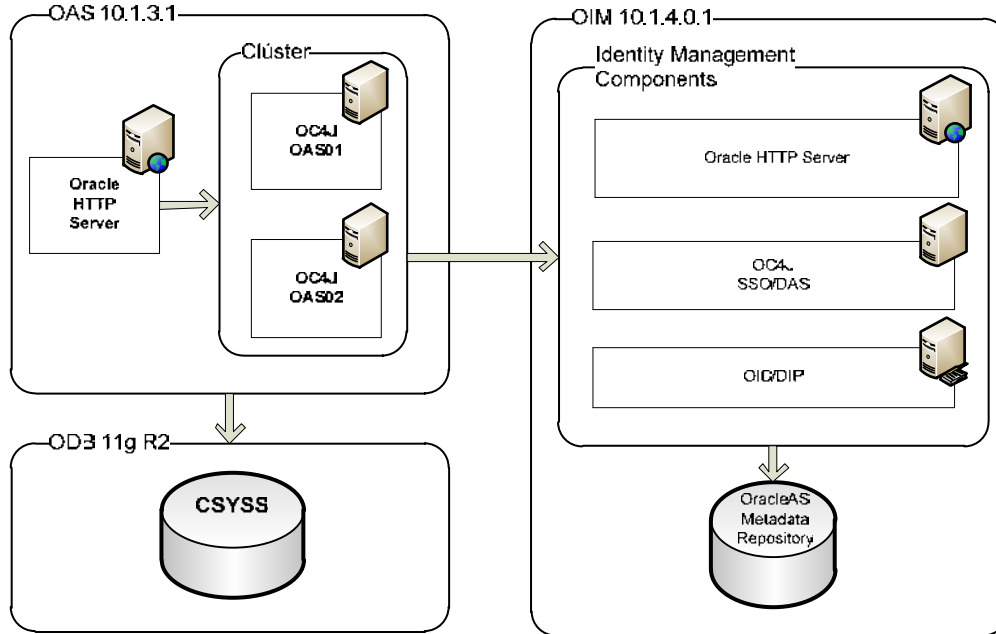


Figura 30. Middleware Oracle<sup>47</sup>

## 5.3 Ambiente Oracle Data Base 11g

Para la implementación de este ambiente, se utiliza el equipo Dell Inspiron 15R 780, con las siguientes características, ver figura 31.

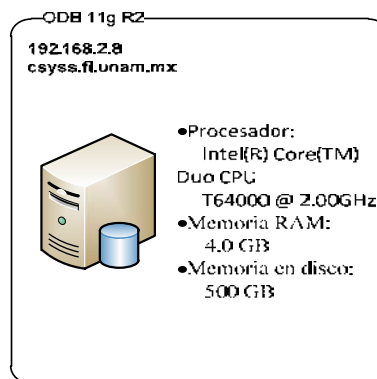


Figura 31. Oracle Data Base 11g Infrastructure<sup>48</sup>

<sup>47</sup> <http://www.oracle.com/lad/solutions/green/it-infrastructure/index.html>

<sup>48</sup> [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/relnotes.112/e23558/toc.htm#CHDFHIEA](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/relnotes.112/e23558/toc.htm#CHDFHIEA)

## 6. Oracle Identity Management (OIM) Infraestructura

Modelo de implementación de un sistema de gestión de identidad central – modelo estándar empresa, ver figura 32.

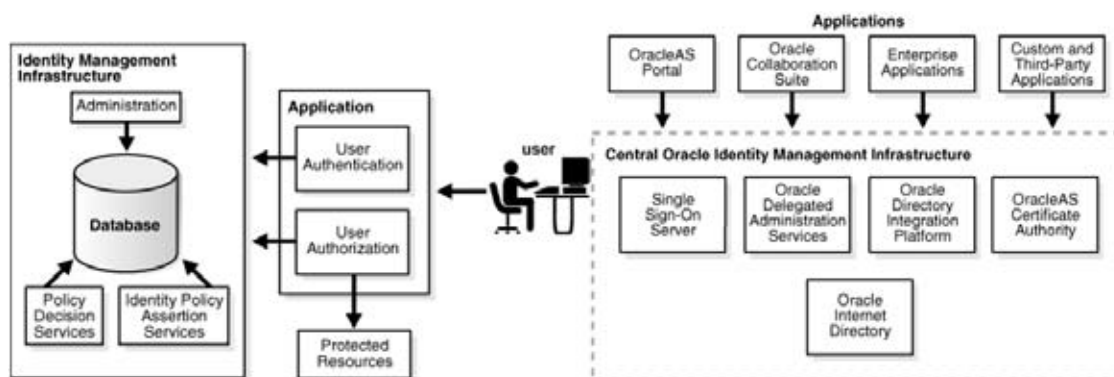


Figura 32. OIM Infraestructura<sup>49</sup>

La configuración del Middleware consta de infraestructura OIM para los servicios de identidad y SSO (Single Sign On).

Oracle Identity Management, la mejor suite de soluciones para la gestión de identidad, permite a las empresas administrar todo el ciclo de vida de identidad de los usuarios en todos los recursos empresariales tanto dentro como fuera del firewall. Se pueden implementar aplicaciones de manera más rápida, aplicar la protección más minuciosa para recursos empresariales, eliminar automáticamente los privilegios de acceso latentes y abordar la creciente cantidad de disposiciones reglamentarias y normas de cumplimiento. ([Anexo 4. Instalación y configuración OIM Infrastructure](#))

### 6.1 Servicios de directorio

“Servicios de directorio (Directory Services) son el componente clave de la mayoría de las plataformas de gestión de identidad. Este nivel fundamental está compuesto por el directorio Lightweight Directory Access Protocol (LDAP), que guarda la información de identidad del usuario, incluyendo el nombre de usuarios y las contraseñas. La mayoría de las aplicaciones empresariales aprovechan al máximo la información almacenada en los directorios LDAP”<sup>50</sup>, ver figura 33.

<sup>49</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.htm](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.htm)

<sup>50</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.1014/b15991/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.1014/b15991/toc.htm)



Dominio de Gestión de Identidad | Entrada de Usuario | Preferencias

▼ Gestión de Logotipos

### Configuración del Directorio

- Atributo para el Nombre de Conexión: uid
- Atributo para RDN: cn
- Base de Búsqueda de Usuarios: cn=users, dc=fi,dc=unam,dc=mx
- Base de Creación de Usuario: cn=Users,dc=fi,dc=unam,dc=mx
- Base de Búsqueda de Grupo: cn=Groups, dc=fi,dc=unam,dc=mx
- Base de Creación de Grupo: cn=Groups,dc=fi,dc=unam,dc=mx
- Límite de Retorno de Búsqueda: 200 (sólo números)

indica un campo necesario.

Figura 33. Configuración OID<sup>51</sup>

## 6.2 Gestión de identidad

Gestión de identidad (Identity Administration) representa una amplia área funcional que encapsula varias actividades como la administración de grupos y usuarios, el autoservicio, la administración delegada y el flujo de las aprobaciones, ver figura 34.

http://die-csyss.fi.unam.mx:7777/oiddas/ui/oracle/ldap/das/user/DASCreateUserInfoAdmi

Administración de la Segurid...

Usuarios | Grupos | Servicios | Aplicaciones

▼ Detalles Personales Adicionales   ▼ Detalles de la Organización   ▼ Fotografía   ▼ Números de Teléfono   ▼ Dirección de la Oficina

### Crear Usuario

#### Información Básica

Nombre:

Segundo Nombre:

Apellido:

Identificador de Usuario:

Contraseña:

(la longitud mínima es 5; el número mínimo de caracteres numéricos es 1)

Confirmar Contraseña:

Dirección de Correo Electrónico:

Zona Horaria:

Grupo de Usuarios por Defecto:

Figura 34. Administración usuarios y grupos<sup>52</sup>

<sup>51</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.1014/b31291/overview\\_intro.htm#CEGDDECC](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.1014/b31291/overview_intro.htm#CEGDDECC)

<sup>52</sup> [http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.1014/b31291/overview\\_intro.htm#CEGHGBFJ](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.1014/b31291/overview_intro.htm#CEGHGBFJ)

### 6.3 Administración de acceso

“Administración de acceso (Access Management) es el área en donde se controla el acceso de los usuarios a los recursos empresariales, se administran las autorizaciones específicas y los derechos en torno a las aplicaciones empresariales, se previene anticipadamente toda actividad fraudulenta y se fortalecen la seguridad de autenticación y las identidades federadas y sesiones de usuarios en todas las empresas”<sup>53</sup>.

#### 6.3.1 Oracle Enterprise Single Sign-On

Oracle Enterprise Single Sign-On brinda a los usuarios autenticación e inicio de sesión unificada para todos sus recursos empresariales, con inclusión de las aplicaciones de mainframe personalizadas ó basadas en host, servidores-cliente y desktops. Los usuarios pueden autenticarse una sola vez con una credencial única, ver figura 35.

- como un nombre de usuario/contraseña, Smart Card, o un dispositivo biométrico
- y luego tener acceso seguro a todas sus aplicaciones empresariales sin tener que registrarse nuevamente.

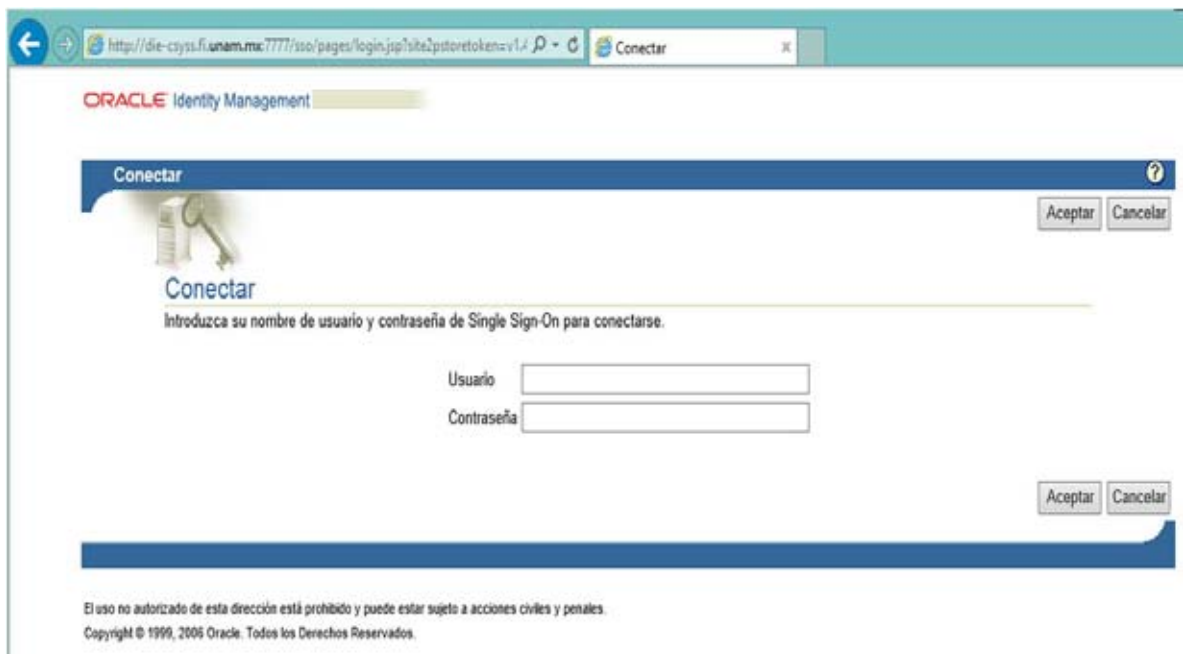


Figura 35. Aplicación CSYSS como partner de SSO<sup>54</sup>

<sup>53</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.1014/b31291/overview\\_intro.htm#CEGEFEHB](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.1014/b31291/overview_intro.htm#CEGEFEHB)

<sup>54</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.1014/b31291/overview\\_intro.htm#CEGDDECC](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.1014/b31291/overview_intro.htm#CEGDDECC)

# ANEXOS

## 1. Anexo 1. Diagrama de esquema CSYSS

### 1.1 Diagrama del esquema de base de datos CSYSS

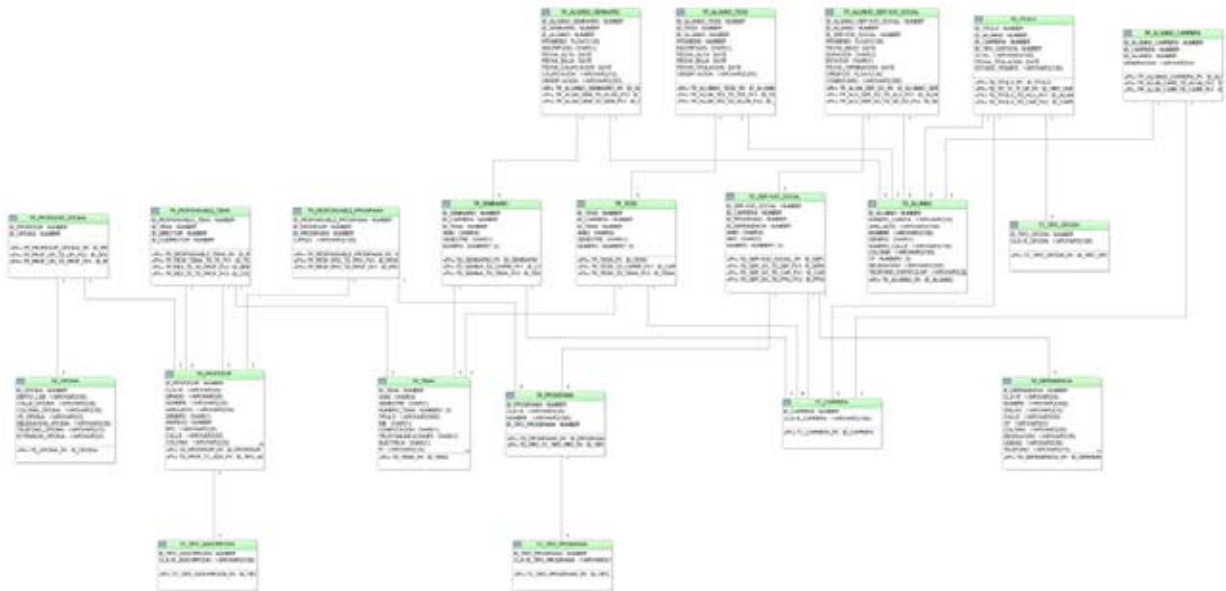


Figura 36. Esquema entidad relación CSYSS<sup>55</sup>

### 1.2 Scripts del esquema de base de datos CSYSS

#### 1.2.1 Script create tables CSYSS

```
CREATE TABLE TD_ALUMNO
(
  ID_ALUMNO          NUMBER          NOT NULL,
  NUMERO_CUENTA     VARCHAR2(25 BYTE) NOT NULL,
  APELLIDOS         VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL,
  NOMBRE            VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL,
  GENERO            CHAR(1 BYTE)     NOT NULL,
  NUMERO_CALLE      VARCHAR2(150 BYTE) NOT NULL,
  COLONIA           VARCHAR2(150 BYTE) NOT NULL,
  CP                INTEGER          NOT NULL,
  DELEGACION        VARCHAR2(200 BYTE) NOT NULL,
  TELEFONO_PARTICULAR VARCHAR2(25 BYTE) NOT NULL,
  TELEFONO_OFICINA  VARCHAR2(25 BYTE) NOT NULL,
  EXTENSION         VARCHAR2(25 BYTE) NOT NULL,
  OBSERVACION       VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL,
  CORREO            VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
)
;
```

<sup>55</sup> <http://www.ingenieria.unam.mx/>

```

ALTER TABLE TD_ALUMNO ADD (
  CONSTRAINT TD_ALUMNO_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_ALUMNO));

CREATE UNIQUE INDEX TD_ALUMNO_UK1 ON TD_ALUMNO
(NUMERO_CUENTA);

CREATE TABLE TC_CARRERA
(
  ID_CARRERA  NUMBER           NOT NULL,
  CLAVE_CARRERA VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TC_CARRERA ADD (
  CONSTRAINT TC_CARRERA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_CARRERA));

CREATE UNIQUE INDEX TC_CARRERA_UK1 ON TC_CARRERA
(CLAVE_CARRERA);

CREATE TABLE TD_DEPENDENCIA
(
  ID_DEPENDENCIA NUMBER           NOT NULL,
  CLAVE           VARCHAR2(6 BYTE) NOT NULL,
  NOMBRE         VARCHAR2(400 BYTE) NOT NULL,
  SIGLAS        VARCHAR2(10 BYTE) NOT NULL,
  CALLE         VARCHAR2(50 BYTE) NOT NULL,
  CP            VARCHAR2(5 BYTE)  NOT NULL,
  COLONIA       VARCHAR2(50 BYTE) NOT NULL,
  DELEGACION    VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL,
  CIUDAD        VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL,
  TELEFONO      VARCHAR2(15 BYTE) NOT NULL,
  FI            VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TD_DEPENDENCIA ADD (
  CONSTRAINT TD_DEPENDENCIA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_DEPENDENCIA));

CREATE UNIQUE INDEX TD_DEPENDENCIA_UK ON TD_DEPENDENCIA
(CLAVE);

CREATE TABLE TD_OFICINA
(
  ID_OFICINA  NUMBER           NOT NULL,
  DEPTO_LAB   VARCHAR2(50 BYTE) NOT NULL,
  CALLE_OFICINA VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL,
  COLONIA_OFICINA VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL,
  CP_OFICINA  VARCHAR2(5 BYTE)  NOT NULL,
  DELEGACION_OFICINA VARCHAR2(30 BYTE) NOT NULL,
  TELEFONO_OFICINA VARCHAR2(15 BYTE) NOT NULL,
  EXTENSION_OFICINA VARCHAR2(5 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TD_OFICINA ADD (
  CONSTRAINT TD_OFICINA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_OFICINA));

CREATE TABLE TC_TIPO_ADSCRIPCION
(
  ID_TIPO_ADSCRIPCION  NUMBER           NOT NULL,
  CLAVE_ADSCRIPCION    VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
);

CREATE TABLE TD_PROFESOR
(
  ID_PROFESOR  NUMBER           NOT NULL,
  CLAVE        VARCHAR2(6 BYTE) NOT NULL,

```

```

GRADO      VARCHAR2(8 BYTE)      NOT NULL,
NOMBRE     VARCHAR2(20 BYTE)     NOT NULL,
APELLIDOS  VARCHAR2(50 BYTE)     NOT NULL,
GENERO     CHAR(1 BYTE)         NOT NULL,
INGRESO    NUMBER               NOT NULL,
RFC        VARCHAR2(20 BYTE)    NOT NULL,
CALLE      VARCHAR2(50 BYTE)    NOT NULL,
COLONIA    VARCHAR2(20 BYTE)    NOT NULL,
CP         VARCHAR2(5 BYTE)     NOT NULL,
DELEGACION VARCHAR2(30 BYTE)    NOT NULL,
TELEFONO   VARCHAR2(15 BYTE)   NOT NULL,
ID_TIPO_ADSCRIPCION NUMBER     NOT NULL,
CORREO     VARCHAR2(50 BYTE)   NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TD_PROFESOR ADD (
  CONSTRAINT TD_PROFESOR_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_PROFESOR));

CREATE UNIQUE INDEX TD_PROFESOR_UK ON TD_PROFESOR
(CLAVE);

CREATE TABLE TC_TIPO_PROGRAMA
(
  ID_TIPO_PROGRAMA NUMBER          NOT NULL,
  CLAVE_TIPO_PROGRAMA VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
);

CREATE TABLE TD_PROGRAMA
(
  ID_PROGRAMA NUMBER          NOT NULL,
  CLAVE VARCHAR2(20 BYTE)     NOT NULL,
  NOMBRE VARCHAR2(300 BYTE)   NOT NULL,
  ID_TIPO_PROGRAMA NUMBER     NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TD_PROGRAMA ADD (
  CONSTRAINT TD_PROGRAMA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_PROGRAMA));

CREATE UNIQUE INDEX TD_PROGRAMA_UK ON TD_PROGRAMA
(CLAVE);

CREATE TABLE TD_REPORTE
(
  ID_REPORTE NUMBER          NOT NULL,
  CLAVE VARCHAR2(9 BYTE)     NOT NULL,
  ANIO CHAR(4 BYTE)         NOT NULL,
  MES CHAR(2 BYTE)         NOT NULL,
  NUMERO INTEGER           NOT NULL,
  NUMERO_REPORTE INTEGER     NOT NULL,
  FECHA_REPORTE DATE        NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TD_REPORTE ADD (
  CONSTRAINT TD_REPORTE_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_REPORTE));

CREATE UNIQUE INDEX TD_REPORTE_UK ON TD_REPORTE
(CLAVE);

CREATE TABLE TD_SERVICIO_SOCIAL
(
  ID_SERVICIO_SOCIAL NUMBER     NOT NULL,
  ID_CARRERA NUMBER           NOT NULL,
  ID_PROGRAMA NUMBER          NOT NULL,
  ID_DEPENDENCIA NUMBER       NOT NULL,
  ANIO CHAR(4 BYTE)          NOT NULL,
  MES CHAR(2 BYTE)           NOT NULL,

```

```

NUMERO      INTEGER      NOT NULL
)
;

```

```

ALTER TABLE TD_SERVICIO_SOCIAL ADD (
  CONSTRAINT TD_SERVICIO_SOCIAL_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_SERVICIO_SOCIAL));

```

```

ALTER TABLE TD_SERVICIO_SOCIAL ADD (
  CONSTRAINT TD_SER_SO_TD_CAR_FK1
  FOREIGN KEY (ID_CARRERA)
  REFERENCES TC_CARRERA (ID_CARRERA),
  CONSTRAINT TD_SER_SO_TD_PRO_FK2
  FOREIGN KEY (ID_PROGRAMA)
  REFERENCES TD_PROGRAMA (ID_PROGRAMA),
  CONSTRAINT TD_SER_SO_TD_DEP_FK3
  FOREIGN KEY (ID_DEPENDENCIA)
  REFERENCES TD_DEPENDENCIA (ID_DEPENDENCIA));

```

```

CREATE TABLE TD_TEMA
(
  ID_TEMA      NUMBER      NOT NULL,
  ANIO         CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  SEMESTRE    CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
  NUMERO_TEMA INTEGER      NOT NULL,
  TITULO      VARCHAR2(500 BYTE) NOT NULL,
  IME        CHAR(1 BYTE)  NOT NULL,
  COMPUTACION CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
  TELECOMUNICACIONES CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
  ELECTRICA   CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
  FI          VARCHAR2(10 BYTE) NOT NULL,
  PAT        VARCHAR2(10 BYTE) NOT NULL,
  FECHA_APROBACION DATE      NOT NULL,
  LUNES_INICIO CHAR(4 BYTE)  NOT NULL,
  LUNES_FIN   CHAR(4 BYTE)  NOT NULL,
  MARTES_INICIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  MARTES_FIN  CHAR(4 BYTE)  NOT NULL,
  MIERCOLES_INICIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  MIERCOLES_FIN CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  JUEVES_INICIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  JUEVES_FIN   CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  VIERNES_INICIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  VIERNES_FIN  CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  SABADO_INICIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  SABADO_FIN   CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
  OBSERVACION  VARCHAR2(255 BYTE) NOT NULL
)
;

```

```

ALTER TABLE TD_TEMA ADD (
  CONSTRAINT TD_TEMA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_TEMA));

```

```

CREATE TABLE TC_TIPO_OPCION
(
  ID_TIPO_OPCION NUMBER      NOT NULL,
  CLAVE_OPCION  VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
);

```

```

CREATE TABLE TD_TITULO
(
  ID_TITULO      NUMBER      NOT NULL,
  ID_ALUMNO     NUMBER      NOT NULL,
  ID_CARRERA    NUMBER      NOT NULL,
  ID_TIPO_OPCION NUMBER      NOT NULL,
  AVAL         VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL,
  FECHA_TITULACION DATE      NOT NULL,
  ESTADO_TRAMITE VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
)
;

```

```

ALTER TABLE TD_TITULO ADD (

```

```

CONSTRAINT TD_TITULO_PK
PRIMARY KEY
(ID_TITULO));

CREATE UNIQUE INDEX TD_TITULO_UK ON TD_TITULO
(ID_ALUMNO, ID_CARRERA);

ALTER TABLE TD_TITULO ADD (
  CONSTRAINT TD_TITULO_TD_ALU_FK1
  FOREIGN KEY (ID_ALUMNO)
  REFERENCES TD_ALUMNO (ID_ALUMNO),
  CONSTRAINT TD_TITULO_TD_CAR_FK2
  FOREIGN KEY (ID_CARRERA)
  REFERENCES TC_CARRERA (ID_CARRERA));

CREATE TABLE TR_ALUMNO_CARRERA
(
  ID_ALUMNO_CARRERA NUMBER          NOT NULL,
  ID_CARRERA        NUMBER          NOT NULL,
  ID_ALUMNO         NUMBER          NOT NULL,
  GENERACION        VARCHAR2(4 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_ALUMNO_CARRERA ADD (
  CONSTRAINT TR_ALUMNO_CARRERA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_ALUMNO_CARRERA));

CREATE UNIQUE INDEX TD_ALUM_TC_CARRERA_UK ON TR_ALUMNO_CARRERA
(ID_CARRERA, ID_ALUMNO);

ALTER TABLE TR_ALUMNO_CARRERA ADD (
  CONSTRAINT TR_ALUM_CARR_TD_CARR_FK1
  FOREIGN KEY (ID_CARRERA)
  REFERENCES TC_CARRERA (ID_CARRERA),
  CONSTRAINT TR_ALUM_CARR_TD_ALUM_FK2
  FOREIGN KEY (ID_ALUMNO)
  REFERENCES TD_ALUMNO (ID_ALUMNO));

CREATE TABLE TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL
(
  ID_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL NUMBER NOT NULL,
  ID_ALUMNO                 NUMBER NOT NULL,
  ID_SERVICIO_SOCIAL        NUMBER NOT NULL,
  PROMEDIO                  FLOAT(126) NOT NULL,
  FECHA_INICIO              DATE NOT NULL,
  DURACION                  CHAR(2 BYTE) NOT NULL,
  ESTATUS                   CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
  FECHA_TERMINACION        DATE NOT NULL,
  CREDITOS                  FLOAT(126) NOT NULL,
  COMENTARIO                VARCHAR2(300 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL ADD (
  CONSTRAINT TR_ALUM_SER_SO_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL));

CREATE UNIQUE INDEX TR_ALU_SER_SOCIAL_UK ON TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL
(ID_ALUMNO, ID_SERVICIO_SOCIAL);

ALTER TABLE TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL ADD (
  CONSTRAINT TR_ALU_SER_SO_TD_ALU_FK1
  FOREIGN KEY (ID_ALUMNO)
  REFERENCES TD_ALUMNO (ID_ALUMNO),
  CONSTRAINT TR_ALU_SER_SO_TD_SE_SO_FK2
  FOREIGN KEY (ID_SERVICIO_SOCIAL)
  REFERENCES TD_SERVICIO_SOCIAL (ID_SERVICIO_SOCIAL));

CREATE TABLE TR_PROFESOR_OFICINA
(
  ID_PROFESOR NUMBER          NOT NULL,
  ID_OFICINA  NUMBER          NOT NULL

```

```

)
;

ALTER TABLE TR_PROFESOR_OFICINA ADD (
  CONSTRAINT TR_PROFESOR_OFICINA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_PROFESOR, ID_OFICINA));

ALTER TABLE TR_PROFESOR_OFICINA ADD (
  CONSTRAINT TR_PROF_OFI_TD_PROF_FK1
  FOREIGN KEY (ID_PROFESOR)
  REFERENCES TD_PROFESOR (ID_PROFESOR),
  CONSTRAINT TR_PROF_OFI_TD_OFI_FK2
  FOREIGN KEY (ID_OFICINA)
  REFERENCES TD_OFICINA (ID_OFICINA));

CREATE TABLE TR_RESPONSABLE_PROGRAMA
(
  ID_RESPONSABLE_PROGRAMA NUMBER      NOT NULL,
  ID_PROFESOR              NUMBER      NOT NULL,
  ID_PROGRAMA              NUMBER      NOT NULL,
  CARGO                    VARCHAR2(100 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_RESPONSABLE_PROGRAMA ADD (
  CONSTRAINT TR_RESPONSABLE_PROGRAMA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_RESPONSABLE_PROGRAMA));

CREATE UNIQUE INDEX TR_RESPONSABLE_PROGRAMA_UK ON TR_RESPONSABLE_PROGRAMA
(ID_PROGRAMA, ID_PROFESOR);

ALTER TABLE TR_RESPONSABLE_PROGRAMA ADD (
  CONSTRAINT TR_RESP_PRO_TD_PROF_FK1
  FOREIGN KEY (ID_PROFESOR)
  REFERENCES TD_PROFESOR (ID_PROFESOR),
  CONSTRAINT TR_RESP_PRO_TD_PRO_FK2
  FOREIGN KEY (ID_PROGRAMA)
  REFERENCES TD_PROGRAMA (ID_PROGRAMA));

CREATE TABLE TR_RESPONSABLE_TEMA
(
  ID_RESPONSABLE_TEMA NUMBER      NOT NULL,
  ID_TEMA              NUMBER      NOT NULL,
  ID_DIRECTOR          NUMBER      NOT NULL,
  ID_CODIRECTOR        NUMBER      NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_RESPONSABLE_TEMA ADD (
  CONSTRAINT TR_RESPONSABLE_TEMA_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_RESPONSABLE_TEMA));

CREATE UNIQUE INDEX TR_RESP_TEMA_UK ON TR_RESPONSABLE_TEMA
(ID_TEMA, ID_DIRECTOR, ID_CODIRECTOR);

ALTER TABLE TR_RESPONSABLE_TEMA ADD (
  CONSTRAINT TR_RESP_TEMA_TD_TE_FK1
  FOREIGN KEY (ID_TEMA)
  REFERENCES TD_TEMA (ID_TEMA),
  CONSTRAINT TR_RES_TE_TD_PROF_FK2
  FOREIGN KEY (ID_DIRECTOR)
  REFERENCES TD_PROFESOR (ID_PROFESOR),
  CONSTRAINT TR_RES_TE_TD_PROF_FK3
  FOREIGN KEY (ID_CODIRECTOR)
  REFERENCES TD_PROFESOR (ID_PROFESOR));

CREATE TABLE TR_SEMINARIO
(
  ID_SEMINARIO NUMBER      NOT NULL,
  ID_CARRERA   NUMBER      NOT NULL,
  ID_TEMA      NUMBER      NOT NULL,

```



```

ANIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
SEMESTRE CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
NUMERO INTEGER NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_SEMINARIO ADD (
CONSTRAINT TD_SEMINARIO_PK
PRIMARY KEY
(ID_SEMINARIO));

CREATE UNIQUE INDEX TD_SE_TD_CA_TD_TE_UK ON TR_SEMINARIO
(ID_CARRERA, ID_TEMA);

ALTER TABLE TR_SEMINARIO ADD (
CONSTRAINT TD_SEMINA_TD_CARRE_FK1
FOREIGN KEY (ID_CARRERA)
REFERENCES TC_CARRERA (ID_CARRERA),
CONSTRAINT TD_SEMINA_TD_TEMA_FK2
FOREIGN KEY (ID_TEMA)
REFERENCES TD_TEMA (ID_TEMA));
CREATE TABLE TR_TESIS
(
ID_TESIS NUMBER NOT NULL,
ID_CARRERA NUMBER NOT NULL,
ID_TEMA NUMBER NOT NULL,
ANIO CHAR(4 BYTE) NOT NULL,
SEMESTRE CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
NUMERO INTEGER NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_TESIS ADD (
CONSTRAINT TR_TESIS_PK
PRIMARY KEY
(ID_TESIS));

CREATE UNIQUE INDEX TR_TE_TD_CA_TD_TE_UK ON TR_TESIS
(ID_CARRERA, ID_TEMA);

ALTER TABLE TR_TESIS ADD (
CONSTRAINT TR_TESIS_TD_CARRE_FK1
FOREIGN KEY (ID_CARRERA)
REFERENCES TC_CARRERA (ID_CARRERA),
CONSTRAINT TR_TESIS_TD_TEMA_FK2
FOREIGN KEY (ID_TEMA)
REFERENCES TD_TEMA (ID_TEMA));

CREATE TABLE TR_ALUMNO_TESIS
(
ID_ALUMNO_TESIS NUMBER NOT NULL,
ID_TESIS NUMBER NOT NULL,
ID_ALUMNO NUMBER NOT NULL,
PROMEDIO NUMBER NOT NULL,
INSCRIPCION CHAR(1 BYTE) NOT NULL,
FECHA_ALTA DATE NOT NULL,
FECHA_BAJA DATE NOT NULL,
FECHA_TITULACION DATE NOT NULL,
OBSERVACION VARCHAR2(255 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_ALUMNO_TESIS ADD (
CONSTRAINT TR_ALUMNO_TESIS_PK
PRIMARY KEY
(ID_ALUMNO_TESIS));

CREATE UNIQUE INDEX TR_ALUMNO_TESIS_UK ON TR_ALUMNO_TESIS
(ID_TESIS, ID_ALUMNO);

ALTER TABLE TR_ALUMNO_TESIS ADD (
CONSTRAINT TR_ALUM_TES_TD_TES_FK1
FOREIGN KEY (ID_TESIS)
REFERENCES TR_TESIS (ID_TESIS),
CONSTRAINT TR_ALUM_TES_TD_ALUM_FK2

```

```

FOREIGN KEY (ID_ALUMNO)
REFERENCES TD_ALUMNO (ID_ALUMNO));

CREATE TABLE TR_ALUMNO_SEMINARIO
(
  ID_ALUMNO_SEMINARIO NUMBER          NOT NULL,
  ID_SEMINARIO         NUMBER          NOT NULL,
  ID_ALUMNO            NUMBER          NOT NULL,
  PROMEDIO             FLOAT(126)      NOT NULL,
  INSCRIPCION          CHAR(1 BYTE)     NOT NULL,
  FECHA_ALTA           DATE            NOT NULL,
  FECHA_BAJA           DATE            NOT NULL,
  FECHA_CALIFICACION   DATE            NOT NULL,
  CALIFICACION         VARCHAR2(10 BYTE) NOT NULL,
  OBSERVACION          VARCHAR2(255 BYTE) NOT NULL
)
;

ALTER TABLE TR_ALUMNO_SEMINARIO ADD (
  CONSTRAINT TR_ALUMNO_SEMINARIO_PK
  PRIMARY KEY
  (ID_ALUMNO_SEMINARIO));

CREATE UNIQUE INDEX TR_ALUMNO_SEMINARIO_UK ON TR_ALUMNO_SEMINARIO
(ID_SEMINARIO, ID_ALUMNO);

ALTER TABLE TR_ALUMNO_SEMINARIO ADD (
  CONSTRAINT TR_ALUM_SEMI_TD_SEMI_FK1
  FOREIGN KEY (ID_SEMINARIO)
  REFERENCES TR_SEMINARIO (ID_SEMINARIO),
  CONSTRAINT TR_ALUM_SEMI_TD_ALUM_FK2
  FOREIGN KEY (ID_ALUMNO)
  REFERENCES TD_ALUMNO (ID_ALUMNO));

```

## 1.2.2 Script create sequence CSYSS

```

DECLARE
  maxval NUMBER;
BEGIN
  SELECT NVL(MAX(ID_ALUMNO),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_ALUMNO;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_ALUMNO INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_CARRERA),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_CARRERA;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_CARRERA INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_DEPENDENCIA),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_DEPENDENCIA;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_DEPENDENCIA INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_OFICINA),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_OFICINA;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_OFICINA INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_PROFESOR),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_PROFESOR;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_PROFESOR INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_PROGRAMA),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_PROGRAMA;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_PROGRAMA INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_REPORTE),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_REPORTE;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_REPORTE INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_SERVICIO_SOCIAL),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_SERVICIO_SOCIAL;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_SERVICIO_SOCIAL BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_TEMA),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_TEMA;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_TEMA INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_TITULO),0) +1 INTO MAXVAL FROM TD_TITULO;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TD_TITULO INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER ';

  SELECT NVL(MAX(ID_ALUMNO_CARRERA),0) +1 INTO MAXVAL FROM TR_ALUMNO_CARRERA;
  EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_ALUMNO_CARRERA INCREMENT BY 1 START WITH ' || TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER
';

```

```

SELECT NVL(MAX(ID_ALUMNO_SEMINARIO),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_ALUMNO_SEMINARIO;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_ALUMNO_SEMINARIO INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20
NOORDER';

SELECT NVL(MAX(ID_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20
NOORDER';

SELECT NVL(MAX(ID_ALUMNO_TESIS),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_ALUMNO_TESIS;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_ALUMNO_TESIS INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER';

SELECT NVL(MAX(ID_RESPONSABLE_PROGRAMA),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_RESPONSABLE_PROGRAMA;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_RESPONSABLE_PROGRAMA INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20
NOORDER';

SELECT NVL(MAX(ID_RESPONSABLE_TEMA),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_RESPONSABLE_TEMA;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_RESPONSABLE_TEMA INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER
';

SELECT NVL(MAX(ID_SEMINARIO),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_SEMINARIO;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_SEMINARIO INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER';

SELECT NVL(MAX(ID_TESIS),0) +1      INTO MAXVAL FROM TR_TESIS;
EXECUTE IMMEDIATE 'CREATE SEQUENCE SEQ_TR_TESIS INCREMENT BY 1 START WITH '|| TO_CHAR( MAXVAL)|| ' NOCYCLE CACHE 20 NOORDER';

END;
/

```

### 1.2.3 Script drop tables CSYSS

```

drop table TR_ALUMNO_CARRERA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_ALUMNO_SEMINARIO CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_ALUMNO_TESIS CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_PROFESOR_OFICINA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_RESPONSABLE_PROGRAMA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_RESPONSABLE_TEMA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_SEMINARIO CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TR_TESIS CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_OFICINA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_PROFESOR CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_REPORTE CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_TITULO CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_SERVICIO_SOCIAL CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_PROGRAMA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_DEPENDENCIA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_ALUMNO CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TD_TEMA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TC_CARRERA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TC_TIPO_OPCION CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TC_TIPO_ADSCRIPCION CASCADE CONSTRAINTS PURGE;
drop table TC_TIPO_PROGRAMA CASCADE CONSTRAINTS PURGE;

```

## 2. Anexo 2. Diccionario de datos CSYSS

### 2.1 Diccionario de datos CSYSS

#### 2.1.1 Catálogos

Catálogos			
Columnas	Tipo	No nulos	Descripciones
<b>TC_CARRERA</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a las carreras impartidas en la facultad de Ingeniería UNAM.			
ID_CARRERA	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE_CARRERA	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Clave de la carrera impartida en la facultad de ingeniería

<b>TC_TIPO OPCION</b>			
Tabla donde se guarda las opciones de titulación.			
ID_TIPO OPCION	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE OPCION	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Clave de la opción de titulación asociada a un alumno en la facultad de ingeniería

<b>TC_TIPO PROGRAMA</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a los programas impartidos en la facultad de Ingeniería UNAM.			
ID_TIPO_PROGRAMA	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE_PROGRAMA	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Clave del programa impartido en la facultad de ingeniería

TC_TIPO_ADSCRIPCION			
Tabla donde se guarda la información referente a los servicios asociados a un profesor.			
ID_TIPO_ADSCRIPCION	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE_ADSCRIPCION	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Clave del servicio asociado a un profesor en la facultad de ingeniería

### 2.1.2 Tablas de definición de negocio

Tablas de Definición			
Columnas	Tipo	No nulos	Descripciones
<b>TD_ALUMNO</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a los alumnos de la facultad de ingeniería.			
ID_ALUMNO	NUMBER	NOT NULL	PK
NUMERO_CUENTA	VARCHAR2(25 BYTE)	NOT NULL	Clave del alumno
APELLIDOS	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Apellido Paterno y Apellido Materno del Alumno
NOMBRE	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Nombre del Alumno
GENERO	CHAR(1 BYTE)	NOT NULL	Genero del Alumno
NUMERO_CALLE	VARCHAR2(150 BYTE)	NOT NULL	Calle y Número interior del domicilio particular del alumno
COLONIA	VARCHAR2(150 BYTE)	NOT NULL	Colonia del domicilio particular del alumno
CP	INTEGER	NOT NULL	Código Postal del domicilio particular del Alumno.
DELEGACION	VARCHAR2(200 BYTE)	NOT NULL	Delegación del domicilio particular del alumno
TELEFONO_PARTICULAR	VARCHAR2(25 BYTE)	NOT NULL	Teléfono del domicilio particular del alumno.

TELEFONO_OFICINA	VARCHAR2(25 BYTE)		Teléfono de Oficina del alumno en caso de laborar.
EXTENSION	VARCHAR2(25 BYTE)		Extensión del teléfono de oficina del alumno en caso de laborar.
OBSERVACION	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Datos asociados a la dirección particular del alumno
CORREO	VARCHAR2(100 BYTE)	NOT NULL	Correo para localizar al alumno en caso de no encontrarlo vía telefónica.

<b>TD_OFICINA</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a las oficinas de las dependencias asociadas a la DIE			
ID_OFICINA	NUMBER	NOT NULL	PK
DEPTO_LAB	VARCHAR2(50 BYTE)	NOT NULL	Departamento de Laboratorio
CALLE_OFICINA	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	Calle donde se encuentra ubicada la oficina
COLONIA_OFICINA	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	Colonia donde se encuentra ubicada la oficina
CP_OFICINA	VARCHAR2(5 BYTE)	NOT NULL	Código Postal donde se encuentra ubicada la oficina
DELEGACION_OFICINA	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	Delegación donde se encuentra ubicada la oficina
TELEFONO_OFICINA	VARCHAR2(15 BYTE)	NOT NULL	Teléfono de oficina
EXTENSION_OFICINA	VARCHAR2(5 BYTE)	NOT NULL	Extensión de Oficina

<b>TD_PROFESOR</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a los profesores que han dirigido tema de tesis y fungen como jurado en otros.			
ID_PROFESOR	NUMBER	NOT NULL	PK

CLAVE	VARCHAR2(6)	NOT NULL	Identificador del alumno
GRADO	VARCHAR2(8)	NOT NULL	Grado académico del profesor
NOMBRE	VARCHAR2(20 )	NOT NULL	Nombre del profesor
APELLIDOS	VARCHAR2(50)	NOT NULL	Apellidos del profesor
GENERO	CHAR(1)	NOT NULL	Genero del profesor
INGRESO	NUMBER	NOT NULL	Ingreso del profesor
RFC	VARCHAR2(20)	NOT NULL	RFC del profesor
CALLE	VARCHAR2(50)	NOT NULL	Dirección del profesor
COLONIA	VARCHAR2(20)	NOT NULL	Dirección del profesor
CP	VARCHAR2(5)	NOT NULL	Dirección del profesor
DELEGACION	VARCHAR2(30)	NOT NULL	Dirección del profesor
TELEFONO	VARCHAR2(15)	NOT NULL	Teléfono del profesor

ID_TIPO_ADSCRIPCION	NUMBER	NOT NULL	Tipo de adscripción del profesor
CORREO	VARCHAR2(50	NOT NULL	Correo del profesor

<b>TD_DEPENDENCIA</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a la Dependencia asociada a la DIE			
ID_DEPENDENCIA	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE	VARCHAR2(6 BYTE)	NOT NULL	Clave de la dependencia
NOMBRE	VARCHAR2(400 BYTE)	NOT NULL	Nombre de la dependencia
SIGLAS	VARCHAR2(10 BYTE)	NOT NULL	Siglas de la dependencia
CALLE	VARCHAR2(50 BYTE)	NOT NULL	Calle donde se encuentra ubicada la dependencia
CP	VARCHAR2(5 BYTE)	NOT NULL	Código Postal donde se encuentra ubicada la dependencia
COLONIA	VARCHAR2(50 BYTE)	NOT NULL	Colonia de la dependencia
DELEGACION	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	Delegación donde se encuentra ubicada la dependencia
CIUDAD	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	Ciudad de la dependencia
TELEFONO	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	Teléfono de la dependencia
FI	VARCHAR2(30 BYTE)	NOT NULL	

<b>TD_TEMA</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a los temas de tesis como opción de titulación.			
ID_TEMA	NUMBER	NOT NULL	PK
TITULO	VARCHAR2(500)	NOT NULL	Título del tema de tesis



IME	CHAR(1)	NOT NULL	Ingenieros Mecánicos Electricistas
COMPUT	CHAR(1)	NOT NULL	Ingenieros en Computación
TELE	CHAR(1)	NOT NULL	Ingenieros en Telecomunicaciones
ELECTRICA	CHAR(1)	NOT NULL	Ingenieros Eléctricos Electrónicos
FI	VARCHAR2(10)	NOT NULL	Facultad de Ingeniería
PAT	VARCHAR2(10)	NOT NULL	Programa de Apoyo a la Titulación
FECHA_APROBACION	DATE	NOT NULL	Fecha de aprobación del tema
LUNES_INICIA	CHAR(4)	NOT NULL	Lunes inicio de clase
LUNES_FINAL	CHAR(4)	NOT NULL	Lunes fin de clase
MARTES_INICIA	CHAR(4)	NOT NULL	Martes inicio de clase
MARTES_FINAL	CHAR(4)	NOT NULL	Martes fin de clase
MIERCOLES_INICIA	CHAR(4)	NOT NULL	Miércoles inicio de clase
MIERCOLES_FINAL	CHAR(4)	NOT NULL	Miércoles fin de clase
JUEVES_INICIA	CHAR(4)	NOT NULL	Jueves inicio de clase
JUEVES_FINAL	CHAR(4)	NOT NULL	Jueves fin de clase
VIERNES_INICIA	CHAR(4)	NOT NULL	Viernes inicio de clase
VIERNES_FINAL	CHAR(4)	NOT NULL	Viernes fin de clase
SABADO_INICIA	CHAR(4)	NOT NULL	Sábado inicio de clase
SABADO_FINAL	CHAR(4)	NOT NULL	Sábado fin de clase
OBSERVACION	VARCHAR2(255)	NOT NULL	Observaciones del tema como cambios de título o prorrogas

<b>TD_SERVICIO_SOCIAL</b>			
Tabla donde se guarda la información referente al servicio social.			
ID_SERVICIO_SOCIAL	NUMBER	NOT NULL	PK

ID_CARRERA	NUMBER	NOT NULL	Identificador de la carrera
ID_PROGRAMA	NUMBER	NOT NULL	Identificador del programa de servicio social
ID_DEPENDENCIA	NUMBER		Identificador de la dependencia de servicio social donde realizará el servicio social

<b>TD_PROGRAMA</b>			
Tabla donde se guarda la información referente al programa de servicio social.			
ID_PROGRAMA	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE	VARCHAR2(20)	NOT NULL	Identificador del alumno
NOMBRE	VARCHAR2(300)	NOT NULL	Nombre del programa de servicio social
ID_TIPO_PROGRAMA	CHAR(1)	NOT NULL	Tipo del programa de servicio social

<b>TD_TITULO</b>			
Tabla donde se guarda la información referente a los alumnos titulados y en proceso en alguna opción de titulación.			
ID_PROGRAMA	NUMBER	NOT NULL	PK
CLAVE	VARCHAR2(20)	NOT NULL	Identificador del alumno
NOMBRE	VARCHAR2(300)	NOT NULL	Nombre de la opción de titulación
ID_TIPO_OPCION	NUMBER	NOT NULL	Tipo de la opción de titulación

### 2.1.3 Tablas Relacionales

<b>TR_ALUMNO_CARRERA</b>			
Tabla que contiene el número de cuenta y la carrera del alumno.			
ID_ALUMNO_CARRERA	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_CARRERA	NUMBER	NOT NULL	Identificador de la carrera
ID_ALUMNO	NUMBER	NOT NULL	Identificador del alumno
GENERACION	VARCHAR2(4)	NOT NULL	Identificador de la generación

<b>TR_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL</b>			
Tabla que contiene información acerca del servicio social del alumno.			
ID_ALUMNO_SERVICIO_SOCIAL	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_ALUMNO	NUMBER	NOT NULL	Identificador del alumno
ID_SERVICIO_SOCIAL	NUMBER	NOT NULL	Identificador del servicio social
PROMEDIO	FLOAT(126)	NOT NULL	promedio
FECHA_INICIO	DATE	NOT NULL	Fecha de inicio del servicio social
DURACION	CHAR(2)	NOT NULL	Meses de duración del servicio social
ESTATUS	CHAR(1)	NOT NULL	Estatus del servicio social
FECHA_TERMINACION	DATE	NOT NULL	Fecha de término del servicio social
CREDITOS	FLOAT(126)	NOT NULL	Porcentaje de créditos de la carrera
COMENTARIO	VARCHAR2(300)	NOT NULL	Comentarios acerca del servicio social.

<b>TR_PROFESOR_OFICINA</b>			
Tabla que contiene información acerca de los profesores.			

ID_PROFESOR	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_OFICINA	NUMBER	NOT NULL	PK

<b>TR_RESPONSABLE_TEMA</b>			
Tabla que contiene información acerca del responsable del tema de tesis.			
ID_RESPONSABLE_TEMA	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_TEMA	NUMBER	NOT NULL	Identificador del tema de tesis
ID_DIRECTOR	NUMBER	NOT NULL	Identificador del director del tema de tesis
ID_CODIRECTOR	NUMBER	NOT NULL	Identificador del codirector del tema de tesis

<b>TR_TESIS</b>			
Tabla que contiene información acerca del tema de tesis.			
ID_TESIS	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_CARRERA	NUMBER	NOT NULL	Identificador de la carrera del alumno
ID_TEMA	NUMBER	NOT NULL	Identificador del tema de tesis

<b>TR_SEMINARIO</b>			
Tabla que contiene información acerca del seminario de tesis.			
ID_SEMINARIO	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_CARRERA	NUMBER	NOT NULL	Identificador de la carrera del alumno
ID_TEMA	NUMBER	NOT NULL	Identificador del tema de tesis
ANIO	CHAR(4 BYTE)	NOT NULL	Año seminario

SEMESTRE	CHAR(1 BYTE)	NOT NULL	Semestre seminario
NUMERO	NUMBER	NOT NULL	Identificador Seminario

<b>TR_ALUMNO_TESIS</b>			
Tabla que contiene información acerca del tema de tesis.			
ID_ALUMNO_TESIS	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_TESIS	NUMBER	NOT NULL	Identificador del tema de tesis
ID_ALUMNO	NUMBER	NOT NULL	Identificador del alumno
PROMEDIO	NUMBER	NOT NULL	Promedio del alumno
INSCRIPCION	CHAR(1 BYTE)	NOT NULL	
FECHA_ALTA	DATE	NOT NULL	Fecha de alta en tesis
FECHA_BAJA	DATE	NOT NULL	Fecha de baja en tesis
FECHA_TITULACION	DATE	NOT NULL	Fecha de titulación
OBSERVACION	VARCHAR2(255)	NOT NULL	Comentarios acerca del tema referente al alumno.

<b>TR_RESPONSABLE_PROGRAMA</b>			
Tabla que contiene información acerca del alumno y seminario de tesis.			
ID_RESPONSABLE_PROG RAMA	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_PROFESOR	NUMBER	NOT NULL	Identificador del profesor
ID_PROGRAMA	NUMBER	NOT NULL	Identificador del programa de servicio social
CARGO	VARCHAR2(100)	NOT NULL	Cargo del responsable del servicio social

<b>TR_ALUMNO_SEMINARIO</b>			
Tabla que contiene información acerca del alumno y seminario de tesis.			
ID_ALUMNO_SEMINARIO	NUMBER	NOT NULL	PK
ID_SEMINARIO	NUMBER	NOT NULL	Identificador del seminario
ID_ALUMNO	NUMBER	NOT NULL	Identificador del alumno
PROMEDIO	FLOAT(126)	NOT NULL	Promedio del alumno
INSCRIPCION	CHAR(1)	NOT NULL	
FECHA_ALTA	DATE	NOT NULL	Fecha de alta en seminario
FECHA_BAJA	DATE	NOT NULL	Fecha de baja en seminario
FECHA_CALIFICACION	DATE	NOT NULL	Fecha de calificación del seminario
CALIFICACION	VARCHAR2(10)	NOT NULL	Calificación del seminario
OBSERVACION	VARCHAR2(255)	NOT NULL	Observaciones en seminario referente al alumno.

### 3. Anexo 3 Instalación Oracle Data Base 11g release 2

#### 3.1 Procedimiento de instalación: Oracle Data Base 11g Release 2

Productos instalados

- “Oracle Grid Infrastructure 11g Release 2(11.2.0.1.0) for Linux 6 update 5 x86\_64
- Oracle Data Base 11g Release 2 (11.2.0.1.0) for Linux 6 update 5 x86\_64”<sup>56</sup>
- Guía de instalación:
  - [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/install.112/e24326/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e24326/toc.htm)
  - [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/install.112/e47689/oraclerestart.htm#LADBI999](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/install.112/e47689/oraclerestart.htm#LADBI999)

##### 3.1.1 Preparación desde el HOST

1. “Descargar el producto Oracle Data Base11g Release2 (viene en 2 zips)”<sup>57</sup>, ver figura 37.
  - linux.x64\_11gR2\_database\_1of2.zip
  - linux.x64\_11gR2\_database\_2of2.zip

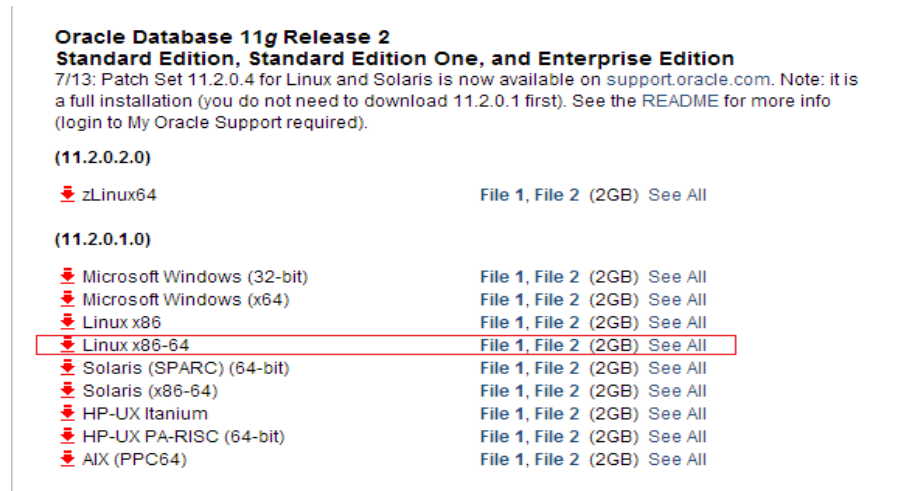


Figura 37. Oracle Data Base 11g

2. Descargar el producto Oracle Grid Infrastructure (viene en 1 zip), ver figura 38.  
<http://www.oracle.com/technetwork/database/clusterware/overview/index-096607.html>

<sup>56</sup> [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

<sup>57</sup> <http://www.oracle.com/technetwork/database/enterprise-edition/downloads/index.html>

- o linux.x64\_11gR2\_grid.zip

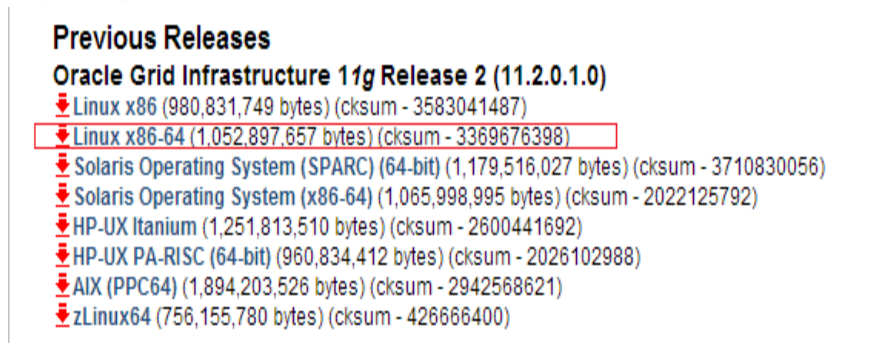


Figura 38. Oracle Grid Infrastructure 11g

### 3. “Preparación del sistema operativo para instalar Oracle Database 11gR2”<sup>58</sup>

#### 3.1 Instalación de paquetes adicionales

- Ejecutar las siguientes instrucciones firmado en el sistema operativo como usuario root.

```

yum install binutils-2.*
yum install compat-libstdc++-33*
yum install compat-libcap*
yum install elfutils-libelf*
yum install gcc-4.*
yum install gcc-c++-4.*
yum install glibc-2.*
yum install glibc-common-2.*
yum install glibc-devel-2.*
yum install glibc-headers-2.*
yum install ksh*
yum install libaio-0.*
yum install libaio-devel-0.*
yum install libgomp-4.*
yum install libgcc-4.*
yum install libstdc++-4.*
yum install libstdc++-devel-4.*
yum install make-3.*
yum install sysstat-9.*
yum install unixODBC-2.*
yum install unixODBC-devel-2.*
yum install numactl-devel-*
yum install kernel-uek-devel

```

<sup>58</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



## 3.2 Configuración de Red

- Edición del archivo `/etc/hosts`

“El archivo debe contener una IP asignada y asociada al nombre y dominio de la maquina asignado durante el proceso de instalación. Agregar la siguiente configuración. La IP puede ser distinta, ajustar el nombre de la maquina según el valor proporcionado durante la instalación. Separar cada valor con un tabulador”<sup>59</sup>

```
# nano /etc/hosts
127.0.0.1 localhost.localdomainlocalhost
192.168.1.100 csys-domain.fi.unamcsys-domain
```

## 3.3 Creación de usuarios, grupos y directorios.

### 3.3.1 Creación de grupos

Creación de grupos para el usuario oracle (los grupos `oinstall` y `dba` no requieren ser creados ya que al instalar el paquete `oracle-rdbms-server-11gR2-preinstall-1.0.7.el6.x86_64` se crean en automático) .

```
#groupadd oinstall
#groupadd dba
#groupadd oper
```

Creación de grupos para ASM

```
#groupadd asmadmin
#groupadd asmdba
#groupadd asmoper
```

### 3.3.2 Creación de usuarios

Usuario oracle: De forma similar, este usuario se crea de forma automática al instalar el paquete antes mencionado. Sin embargo es necesario actualizar la lista de grupos a los que pertenece, ejecutar la siguiente instrucción:

```
#usermod -g oinstall -G dba,oper,asmdba oracle
```

Asignar oracle como la contraseña del usuario oracle.

---

<sup>59</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
#passwd oracle
```

Ignorar el siguiente mensaje: BAD PASSWORD: it is based on a dictionary word

Usuario grid

```
#useradd -g oinstall -G asmadmin,asmoper,asmdba,dbagrid
```

Cambiar el password al usuario grid, para efectos de la instalación, indicar grid.

```
#passwd grid
```

Ignorar el siguiente mensaje: BAD PASSWORD: it is based on a dictionary word

### 3.3.3 Creación de directorios y permisos

```
#mkdir -p /u01/app/oracle
```

```
#mkdir -p /u01/app/grid
```

```
#chmod -R 775 /u01/app
```

```
#chown -R grid:oinstall /u01
```

```
#chown -R oracle:oinstall /u01/app/oracle
```

## 3.4 “Edición de archivos y parámetros del kernel”<sup>60</sup>

### 3.4.1 Edición del archivo /etc/sysctl.conf

Verificar que el archivo contenga los siguientes parámetros. En caso de existir, modificarlos como se indica a continuación. Mantener los valores actuales si son mayores a los que se presentan a continuación:

```
fs.suid_dumpable = 1
```

```
fs.aio-max-nr = 1048576
```

```
fs.file-max = 6815744
```

```
kernel.shmall = 2097152
```

```
kernel.shmmax = 536870912
```

```
kernel.shmmni = 4096
```

```
kernel.sem = 250 32000 100 128
```

```
net.ipv4.ip_local_port_range = 9000 65500
```

```
net.core.rmem_default = 262144
```

```
net.core.rmem_max = 4194304
```

```
net.core.wmem_default = 262144
```

```
net.core.wmem_max = 1048586
```

Para editar el archivo, por ejemplo, con nano:

---

<sup>60</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
# nano /etc/sysctl.conf
```

Para activar los cambios de los parámetros modificados ejecutar:

```
# /sbin/sysctl-p
```

### 3.4.2 Edición del archivo /etc/security/limits.conf

De manera similar, verificar la existencia de los parámetros en el archivo. Si tienen un valor mayor, conservarlo.

```
# nano /etc/security/limits.conf
```

```
oracle soft nproc 2047
oracle hard nproc 16384
oracle soft nofile 4096
oracle hard nofile 65536
oracle soft stack 10240
```

### 3.5 Creación de loopdevices<sup>61</sup>

Este ambiente requiere que el sistema operativo reconozca varios discos para poder instalar una instancia ASM y generar grupos de discos. Un loopdevice es una especie de “pseudo-dispositivo” que permite a un archivo simple ser visto como un dispositivo de bloques (rawdevice).

Para poder hacer uso de un loopdevice, este debe asociarse con un archivo en el sistema de archivos del sistema operativo. Si el archivo original tiene su propio sistema de archivos este puede ser montado como un disco.

En Linux este tipo de dispositivos están representados por los nodos /dev/loop0, /dev/loop1, etc. Por default se crea cierto número de loopdevices al iniciar el sistema, y se pueden crear adicionales con el comando mknod.

Se crearán 20 dispositivos de este tipo. Aplicar las siguientes instrucciones, todas con usuario root.

```
#Crear el directorio donde estarán los archivos que representan devices
```

```
mkdir -p /u01/asmdisks
```

```
# Creación de los archivos que representarán rawdevices, 10GB para cada uno.
```

```
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_01 bs=1k count=10000000
```

```
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_02 bs=1k count=10000000
```

```
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_03 bs=1k count=10000000
```

---

<sup>61</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_04 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_05 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_06 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_07 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_08 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_09 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_10 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_11 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_12 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_13 bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_14bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_15bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_16bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_17bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_18bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_19bs=1k count=1000000
dd if=/dev/zero of=/u01/asmdisks/_file_disk_20bs=1k count=1000000
```

```
#cambia permisos a los archivos para que los usuarios grid y oracle puedan escribir
cd /u01
chown -R grid:asmdbaasmdisks
chmod -R 660 asmdisks
```

#”Crear loopdevices del 8 al 20, ya que por default solo se crean 8 (del 0 al 7)”<sup>62</sup>

```
mknod -m660 /dev/loop8 b 7 8
mknod -m660 /dev/loop9 b 7 9
mknod -m660 /dev/loop10 b 7 10
mknod -m660 /dev/loop11 b 7 11
mknod -m660 /dev/loop12 b 7 12
mknod -m660 /dev/loop13 b 7 13
mknod -m660 /dev/loop14 b 7 14
mknod -m660 /dev/loop15 b 7 15
mknod -m660 /dev/loop16 b 7 16
mknod -m660 /dev/loop17 b 7 17
mknod -m660 /dev/loop18 b 7 18
mknod -m660 /dev/loop19 b 7 19
mknod -m660 /dev/loop20 b 7 20
```

```
#Asociación de los archivos con un loopdevice
/sbin/losetup /dev/loop1 /u01/asmdisks/_file_disk_01
/sbin/losetup /dev/loop2 /u01/asmdisks/_file_disk_02
/sbin/losetup /dev/loop3 /u01/asmdisks/_file_disk_03
/sbin/losetup /dev/loop4 /u01/asmdisks/_file_disk_04
/sbin/losetup /dev/loop5 /u01/asmdisks/_file_disk_05
```

---

<sup>62</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
/sbin/losetup /dev/loop6 /u01/asmdisks/_file_disk_06
/sbin/losetup /dev/loop7 /u01/asmdisks/_file_disk_07
/sbin/losetup /dev/loop8 /u01/asmdisks/_file_disk_08
/sbin/losetup /dev/loop9 /u01/asmdisks/_file_disk_09
/sbin/losetup /dev/loop10 /u01/asmdisks/_file_disk_10
/sbin/losetup /dev/loop11 /u01/asmdisks/_file_disk_11
/sbin/losetup /dev/loop12 /u01/asmdisks/_file_disk_12
/sbin/losetup /dev/loop13 /u01/asmdisks/_file_disk_13
/sbin/losetup /dev/loop14 /u01/asmdisks/_file_disk_14
/sbin/losetup /dev/loop15 /u01/asmdisks/_file_disk_15
/sbin/losetup /dev/loop16 /u01/asmdisks/_file_disk_16
/sbin/losetup /dev/loop17 /u01/asmdisks/_file_disk_17
/sbin/losetup /dev/loop18 /u01/asmdisks/_file_disk_18
/sbin/losetup /dev/loop19 /u01/asmdisks/_file_disk_19
/sbin/losetup /dev/loop20 /u01/asmdisks/_file_disk_20
```

#Asociación del loopbackdevice con un rawdevice

```
raw /dev/raw/raw01 /dev/loop1
raw /dev/raw/raw02 /dev/loop2
raw /dev/raw/raw03 /dev/loop3
raw /dev/raw/raw04 /dev/loop4
raw /dev/raw/raw05 /dev/loop5
raw /dev/raw/raw06 /dev/loop6
raw /dev/raw/raw07 /dev/loop7
raw /dev/raw/raw08 /dev/loop8
raw /dev/raw/raw09 /dev/loop9
raw /dev/raw/raw10 /dev/loop10
raw /dev/raw/raw11 /dev/loop11
raw /dev/raw/raw12 /dev/loop12
raw /dev/raw/raw13 /dev/loop13
raw /dev/raw/raw10 /dev/loop14
raw /dev/raw/raw11 /dev/loop15
raw /dev/raw/raw12 /dev/loop16
raw /dev/raw/raw13 /dev/loop17
raw /dev/raw/raw10 /dev/loop18
raw /dev/raw/raw11 /dev/loop19
raw /dev/raw/raw11 /dev/loop20
```

#”Como buena práctica se inician en ceros los primeros megas de los rawdevices a emplear con Oracle ASM”<sup>63</sup>

```
dd if=/dev/zero of=/dev/loop1 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop2 bs=1024 count=10240
```

---

<sup>63</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
dd if=/dev/zero of=/dev/loop3 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop4 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop5 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop6 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop7 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop8 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop9 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop10 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop11 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop12 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop13 bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop14bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop15bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop16bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop17bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop18bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop19bs=1024 count=10240
dd if=/dev/zero of=/dev/loop20bs=1024 count=10240
```

#Permisos, se crean 20 dispositivos, pero se usan solo 13

```
chown grid:asmdba /dev/raw/raw*
chmod 660 /dev/raw/raw*
```

#### 4. “Preparación del sistema operativo para instalar Oracle Database 11gR2”<sup>64</sup>

Oracle Grid Infrastructure es un producto de Oracle requerido para el uso de ASM. Para realizar el proceso de instalación, seguir las siguientes instrucciones:

4.1 Copiar el archivo linux.x64\_11gR2\_grid.zip dentro del directorio home del usuario grid.

```
#cp linux.x64_11gR2_grid.zip /home/grid/
```

4.2 Abrir una nueva terminal y firmarse como usuario root con el siguiente comando:

```
#su -l root
```

4.3 Ejecutar el siguiente comando para permitir que un usuario del sistema local tenga acceso a la pantalla X11

```
#xhost +SI:localuser:grid
```

4.4 Cambiarse al usuario grid y descomprimir el archivo.

```
grid> unzip linux.x64_11gR2_grid.zip
```

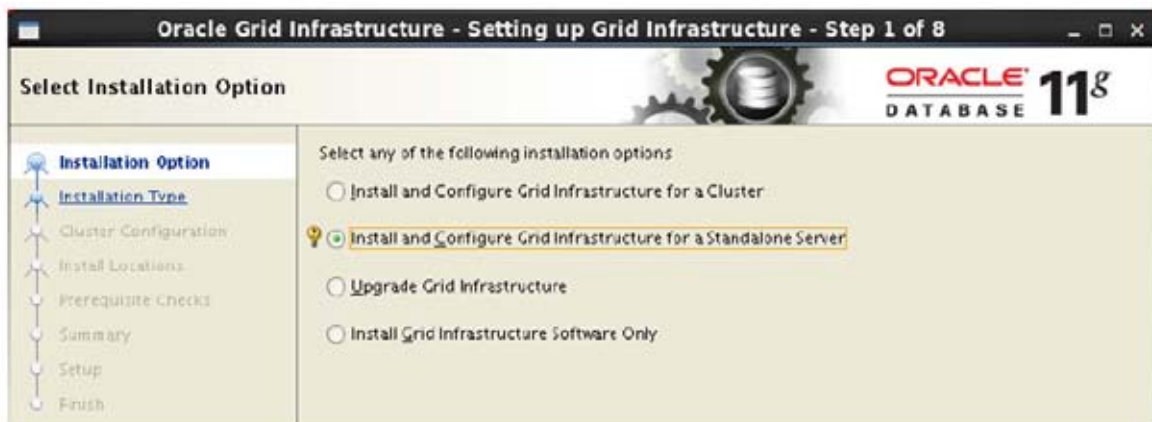
---

<sup>64</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

#### 4.5 Ejecutar el instalador.

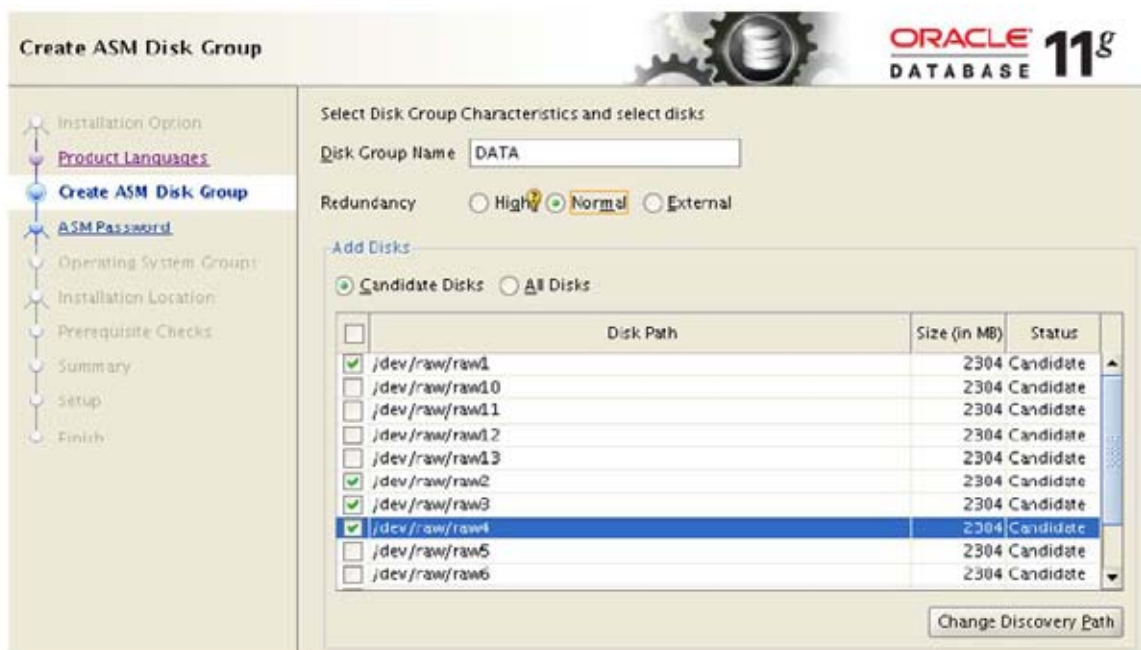
```
grid>cd grid  
grid> ./runInstaller
```

#### 4.6 Tipo de Instalación



#### 4.7 Lenguaje. Seleccionar (English).

#### 4.8 “Creación del grupo ASM. Seleccionar los primeros 4 discos”<sup>65</sup>



<sup>65</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

4.9 “Asignación del password para SYSASM (Administrador de la instancia ASM). Asignar el valor de (password1) para las cuentas SYS y ASMSNMP”<sup>66</sup>.

**Specify ASM Password**

The new Automatic Storage Management (ASM) instance requires its own SYS user with SYSASM privileges for administration. Oracle recommends that you create a less privileged ASMSNMP user with SYSDBA privileges to monitor the ASM instance.

Specify the password for these user accounts.

Use different passwords for these accounts

Use same passwords for these accounts

Specify Password: [password1] Confirm Password: [password1]

4.10 Asignación de los grupos de sistema operativo para realizar tareas de operación y administración.

**Privileged Operating System Groups**

Select the name of the operating system group of which you are a member to be used for OS authentication to Automatic Storage Management (ASM).

ASM Database Administrator (OSDBA) Group: asmdba

ASM Instance Administration Operator (OSOPER) Group: asmoper

ASM Instance Administrator (OSASM) Group: asmadmin

4.11 Selección de rutas de instalación. Dejar los valores por default.

**Specify Installation Location**

Specify a base location for storing all Oracle software and configuration-related files. This location is the Oracle base directory. Create one Oracle base for each operating system user. By default, software and configuration files are installed by version and database name in the Oracle base directory.

Oracle Base: /u01/app/grid

This software directory is the Oracle Grid infrastructure home directory. Change the defaults below either to specify an alternative location, or to select an existing grid infrastructure home.

Software Location: /u01/app/grid/product/11.2.0/grid

<sup>6666</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



- 4.12 Inventario de productos. Debido a que se trata del primer producto Oracle a instalar, se creará el Inventario de productos Oracle. Dejar los valores por default.



- 4.13 “Verificación de librerías y pre-requisitos. Asegurar que no aparezcan errores de pre-requisitos o librerías faltantes. En esta versión de Linux, el instalador busca las siguientes librerías sin éxito, ya que en el sistema se encuentran instaladas con una versión mayor. En caso de aparecer una lista como la siguiente, verificar que las librerías efectivamente ya se encuentren instaladas, presionar omitir”.<sup>67</sup>

Checks	Status	Fixable
Checks		
Packages		
Package: libaio-0.3.105	Failed	
Package: glibc-2.3.4-2.41	Failed	
Package: compat-libstdc++-33-3.2.3	Failed	
Package: libaio-devel-0.3.105	Failed	
Package: libgcc-3.4.6	Failed	
Package: libstdc++-3.4.6	Failed	
Package: unixODBC-2.2.11	Failed	
Package: unixODBC-devel-2.2.11	Failed	
Package: pdksh-5.2.14	Failed	

- 4.14 Existe una alternativa que evita este inconveniente (no es requerido aplicarlo), si se desea, realizar las siguientes acciones:

Antes de iniciar con el instalador, se requiere aplicar un pequeño cambio a un archivo para forzar a que la validación de los pre-requisitos se realice con la versión 6. Dentro del directorio grid que genera el archivo zip, editar el archivo stage/cvu/cv/admin/cvu\_config, buscar el parámetro CV\_ASSUME\_DISTID, y asignarle el valor OEL6 en lugar de OEL4.

- 4.15 Resumen de las configuraciones. Presionar Finish para comenzar la instalación.<sup>68</sup>

<sup>68</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



4.16 Ejecución de scripts. Empleando el usuario root, ejecutar solo el primer script de la imagen.

The following configuration scripts need to be executed as the "root" user.

Scripts to be executed:

Number	Script Location
1	/u01/app/orainventory/orainstRoot.sh
2	/u01/app/grid/product/11.2.0/grid/root.sh

To execute the configuration scripts:

1. Open a terminal window
2. Log in as "root"
3. Run the scripts
4. Return to this window and click "OK" to continue

4.17 Antes de ejecutar el segundo script, se deberán realizar las siguientes instrucciones con la finalidad de corregir un error en esta versión de linux, el cual tiene como descripción: ***"ohasd failed to start inappropriate ioctl for device"***<sup>69</sup>.

Dentro del directorio /u01/app/grid/product/11.2.0/grid/crs/install, editar el archivo s\_crconfig\_lib.pm , aproximadamente en la línea 1012. Antes de la línea que contiene el texto

<sup>69</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

“# Start OHASD”, insertar el siguiente código (se anexa el archivo s\_crconfig\_lib\_codigo\_extra.pm).

El último paso es crear el archivo (como usuario root) /etc/init/oracle-ohasd.conf y agregarle el siguiente código (se anexa el archivo):

```
#Oracle OHASD startup
start on runlevel [35]
stoponrunlevel [!35]
respawn
exec /etc/init.d/init.ohasdrun>/dev/null 2>&1 </dev/null
```

4.18 Ejecutar el segundo script, observar la salida, no debe generar error alguno. En caso accidental de ejecutar el script sin haber realizado los pasos anteriores y haber obtenido el error, no cancelar la instalación, ejecutar las siguientes instrucciones y posteriormente volver a ejecutar el script root.sh

4.19 Continuar con el proceso de instalación hasta terminar con la pantalla de éxito.

## 5. Configuración del grupo de discos para el área de recuperación FRA (Fast Recovery Area)

Grid solo tiene soporte para crear un grupo de discos. Sin embargo, se requiere otro más para el área de recuperación. Para realizar esta tarea se emplea la herramienta asmca, la cual está disponible dentro del ambiente de la instancia +ASM que se acaba de generar al instalar grid.

En general cualquier comando asociado a esta instancia se empleará el usuario grid, con sus variables de ambiente configuradas en el archivo .bash\_profile.

### 5.1 Edición de variables de entorno para el usuario grid.<sup>70</sup>

Para ejecutar asmca con el usuario grid, editar el archivo /home/grid/.bash\_profile, agregar las siguientes líneas, adaptarlas con base al nombre de la máquina:

```
grid> nano /home/oracle/.bash_profile

#GridSettings
TMP=/tmp; export TMP
TMPDIR=$TMP; export TMPDIR
ORACLE_HOSTNAME=csyss-fi.unam.mx; export ORACLE_HOSTNAME
ORACLE_BASE=/u01/app/grid; export ORACLE_BASE
ORACLE_HOME=$ORACLE_BASE/product/11.2.0/grid; export ORACLE_HOME
ORACLE_SID=+ASM; export ORACLE_SID
PATH=/usr/sbin:$PATH; export PATH
PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH; export PATH
```

---

<sup>70</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib:/lib:/usr/lib; export LD_LIBRARY_PATH
```

Para activar los cambios y verificarlos:

```
grid>source /home/oracle/.bash_profile
```

```
grid> echo $ORACLE_HOME
```

5.2 Como usuario grid, ejecutar asmca, seguir las instrucciones del instalador para crear el grupo de discos FRA

```
grid>asmca
```

Observar el grupo de discos creado anteriormente para la instancia +ASM, seleccionar la opción Create.

5.3 “Capturar el nombre del grupo y la selección de los siguientes 4 discos como se muestra en la figura. Observar el tipo de redundancia Externa (none)”<sup>71</sup>

Disk Group Name: FRA

Redundancy  
Redundancy is achieved by storing multiple copies of the data on different failure groups. Normal redundancy needs disks from at least two different failure groups, and high redundancy from at least three different failure groups.

High  Normal  External (None)

Select Member Disks  
 Show Eligible  Show All

Quorum failure groups are used to store voting files in extended clusters and do not contain any user data. It requires ASM compatibility of 11.2 or higher.

<input type="checkbox"/>	Disk Path	Header Status	Disk Name	Size (MB)	Quorum
<input type="checkbox"/>	/dev/raw/raw11	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/dev/raw/raw12	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/dev/raw/raw13	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw5	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw6	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw7	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw8	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/raw/raw9	CANDIDATE		2304	<input type="checkbox"/>

Note: If you do not see the disks which you believe are available, check Disk Discovery Path and read/write permissions on the disks. The Disk Discovery Path limits set of disks considered for discovery.

Disk Discovery Path: <default> Change Disk Discovery Path

Diskgroup Attributes  
An allocation unit (AU) is the fundamental unit in which contiguous disk space is allocated to ASM files. ASM file extent size is a multiple of AUs. The AU size cannot be modified later.

Allocation Unit Size (MB): 1

Specify minimum software versions for ASM, Database and ASM volumes that this diskgroup need to be compatible with.

ASM Compatibility: 11.2.0.0.0

Database Compatibility:

ADVM Compatibility:

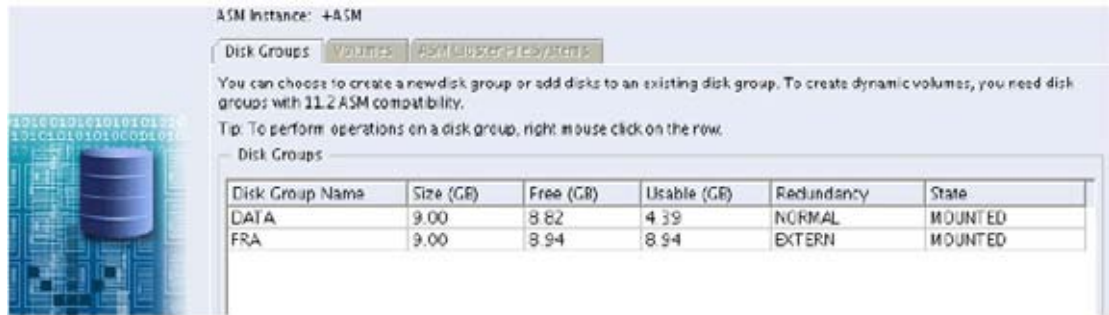
Refer Oracle Database Storage Administrator Guide for more details on Compatibility matrix.

Hide Advanced Options OK Cancel Help

72

5.4 Finalmente, observar la creación del grupo nuevo. Presionar “Exit” para terminar.

<sup>71</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



## 6. Creación de la instancia RDBMS

### 6.1 Extracción del software.

Extraer el contenido del software, ambos en la misma carpeta, haciendo uso de las siguientes instrucciones (no emplear el usuario root, emplear el usuario **oracle**). Los archivos zip deberán estar copiados y pertenecer al usuario oracle en la carpeta /home/oracle/zip

```
oracle> mkdir -p /home/oracle/unzip
oracle> cd /home/oracle/unzip
oracle> unzip ../zip/linux_11gR2_database_1of2.zip
oracle> unzip ../zip/linux_11gR2_database_2of2.zip
```

## 7. Instalación del software de la instancia RDBMS

### 7.1 Abrir nueva terminal y firmarse como usuario root con el siguiente comando.

```
#su -l root
```

### 7.2 Ejecutar el siguiente comando para permitir que un usuario del sistema local tenga acceso a la pantalla X11.

```
#xhost +SI:localuser:oracle
```

### 7.3 “Iniciando el instalador de Oracle”.<sup>73</sup>

Iniciar el instalador gráfico. Para ello, cambiarse al directorio donde se realizó la extracción del archivo zip, verificar la existencia del archivo runInstaller, ejecutar las siguientes instrucciones (ejecutar como usuario oracle, no olvidar ejecutar el comando xhost +):

```
oracle> cd /home/oracle/unzip/database
```

<sup>73</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

Oracle> ./runInstaller



7.4 “En caso de aparecer la pantalla de “Fallo de conexión” posterior a la captura del correo electrónico, seleccionar la opción “No deseo recibir información...”<sup>74</sup>

7.5 Selección de la opción de instalación “Instalar solo software de la Base de Datos”

7.6 Selección de nodos.

7.7 Selección del idioma (solo inglés)

7.8 Selección de la edición de la base de datos.

7.9 Ubicación de la instalación Observar que al final el valor “db\_1”, modificar en caso de no aparecer así.

7.10 Grupos del sistema operativo.

7.11 En la pantalla de Realizar comprobaciones de requisitos, verificar que no aparezcan errores. En esta versión de Linux, el instalador busca las siguientes librerías sin éxito, ya que en el sistema se encuentran instaladas con una versión mayor. En caso de aparecer una lista como la siguiente, verificar que las librerías efectivamente ya se encuentren instaladas, presionar omitir.

7.12 Presionar “Terminar” para comenzar la instalación.

<sup>74</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

### 7.13 Ejecución de Scripts

Al final del proceso, el sistema pedirá que se ejecute un solo script, a diferencia del grid. No olvidar ejecutar el script con el usuario root.

```
# sh /u01/app/oracle/product/11.2.0/db_1/root.sh
```

## 8. Creación de una base de datos con ASM empleando DBCA.

### 8.1 “Variables de entorno para el usuario oracle.”<sup>75</sup>

Actualizar el archivo /home/oracle/.bash\_profile, agregando las siguientes líneas, adaptarlas con base al nombre de la máquina:

```
oracle>nano /home/oracle/.bash_profile
# Oracle Settings
TMP=/tmp; export TMP
TMPDIR=$TMP; export TMPDIR
ORACLE_HOSTNAME=csyss-fi.unam.mx; export ORACLE_HOSTNAME
ORACLE_BASE=/u01/app/oracle; export ORACLE_BASE
ORACLE_HOME=$ORACLE_BASE/product/11.2.0/db_1; export ORACLE_HOME
ORACLE_SID=csyss; export ORACLE_SID
PATH=/usr/sbin:$PATH; export PATH
PATH=$ORACLE_HOME/bin:$PATH; export PATH
LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib:/lib:/usr/lib; export LD_LIBRARY_PATH
```

Para activar los cambios y verificarlos:

```
oracle> source /home/oracle/.bash_profile
oracle> echo $ORACLE_HOME
```

### 8.2 Verificación de variables.

Para verificar que la instalación y las variables han sido configuradas de forma correcta, abrir una nueva terminal y ejecutar los siguientes comandos. Verificar que la salida sea similar a la siguiente.

```
oracle> sqlplus /nolog
```

### 8.3 Preparando el ambiente para realizar la creación de la base de datos.

#### 8.3.1 Abrir nueva terminal y firmarse como usuario root con el siguiente comando.

---

<sup>75</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

```
#su -l root
```

8.3.2 Ejecutar el siguiente comando para permitir que un usuario del sistema local tenga acceso a la pantalla X11.

```
#xhost +SI:localuser:oracle
```

#### 8.4 Creación de una base de datos con DBCA

Se deberá iniciar el asistente gráfico. Ejecutar el comando dbca (empleando el usuario oracle como se muestra en la figura).

```
oracle> dbca
```

8.5 Seleccione la opción crear base de datos.

#### 8.6 Identificación de la base de datos

Observar que en el campo SID debe corresponder con el valor de la variable ORACLE\_SID especificada en el archivo que contiene las variables de entorno configurado en pasos anteriores.

#### 8.7 Opciones de Gestión.

“Habilitar la opción Configurar Enterprise Manager, Configurar Data Base Control, habilitar las tareas de mantenimiento automáticas en la pestaña correspondiente, dar clic en siguiente.”<sup>76</sup>

#### 8.8 Cuentas de usuario.

Asignar contraseñas para cada uno de los usuarios que se crean al crear la instancia. Proporcione una sola contraseña “password1”.

#### 8.9 Ubicación de los archivos de datos.

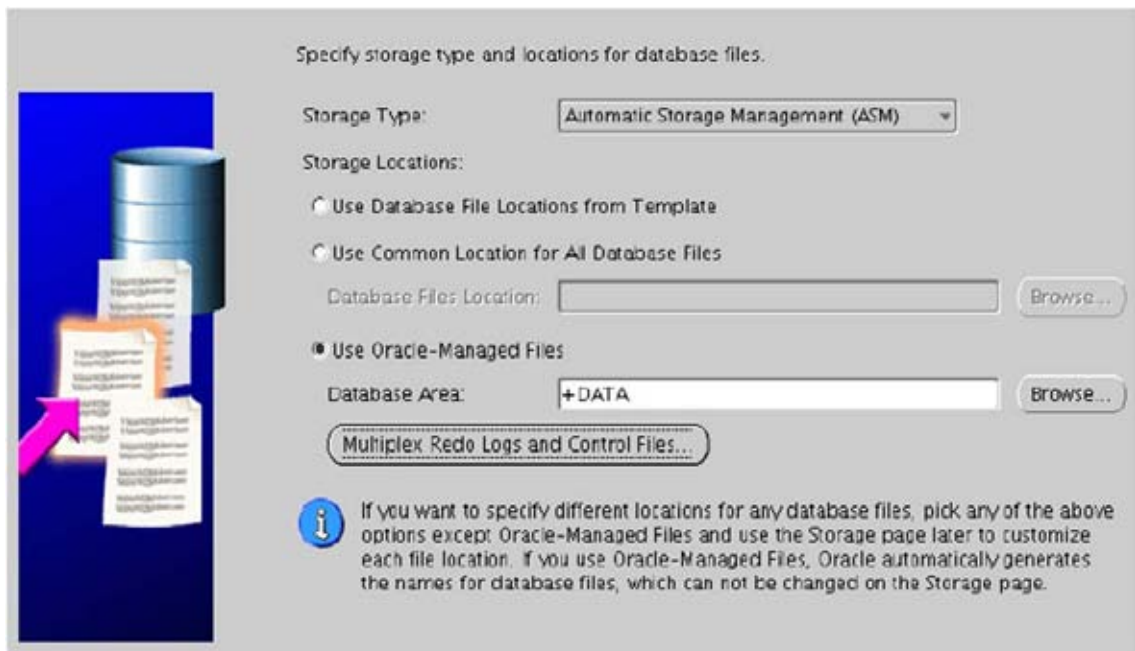
En este punto se configura el uso de ASM.

- Seleccionar la opción “Automatic Storage Management (ASM)”
- Marcar el campo “Use Oracle-Managed Files”, hacer clic en el campo Browse, y seleccionar el grupo de discos +DATA.
- Presionar Next.

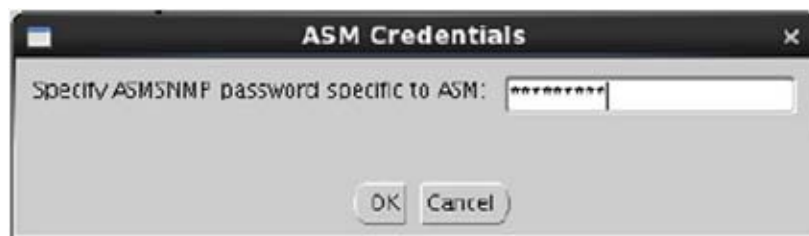
---

<sup>76</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)





- “Especificar el password para el rol ASMSNMP el cual corresponde al asignado durante la instalación del grid (en este caso **password1**)”<sup>77</sup>

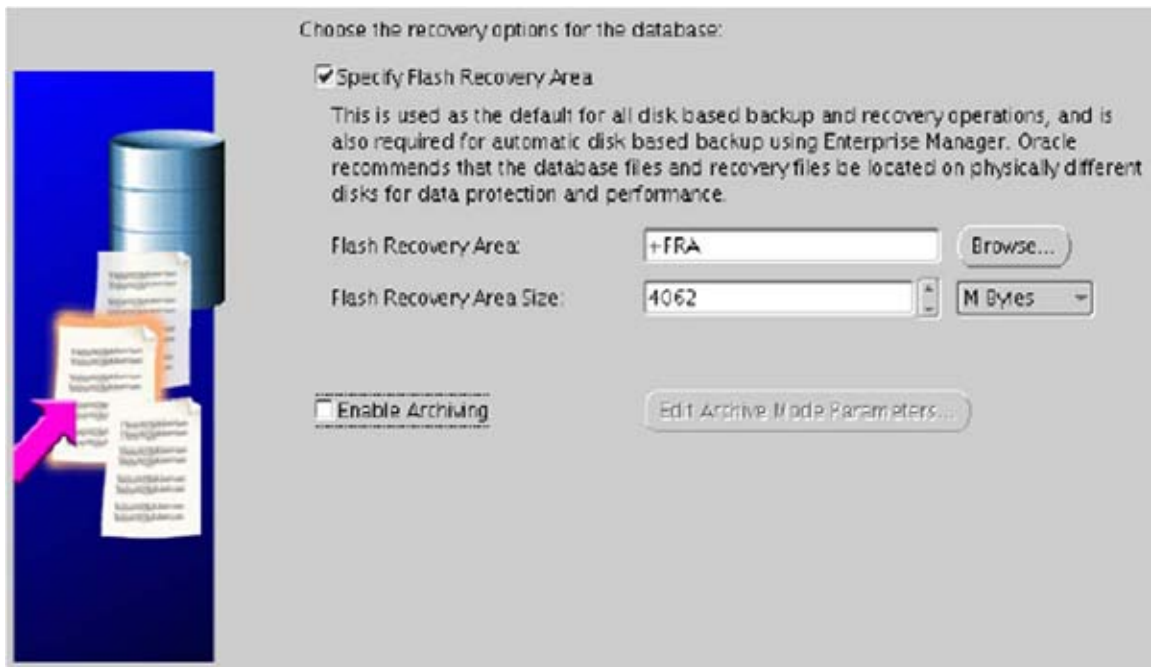


#### 8.10 Opciones de recuperación de la base de datos.

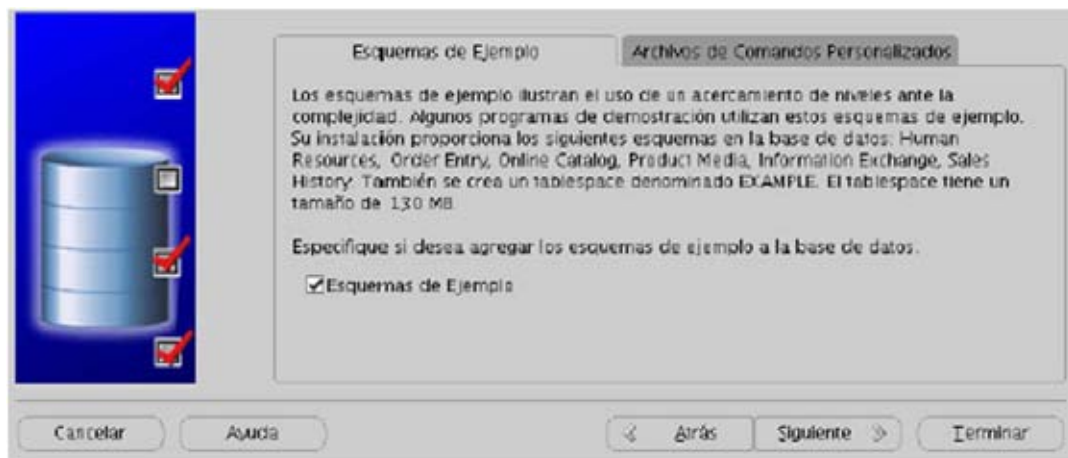
Similar al uso de +DATA, en esta ventana se activa el área de recuperación. Su nombre correcto es “Fast Recovery Area”.

- Habilitar el área de recuperación.
- En el campo “Flash Recovery Area”, hacer clic en el botón “browse” y seleccionar el grupo de discos FRA.
- En el tamaño del área especificar 10000
- “Enable Archiving” es una opción que siempre debe habilitarse, ya que es vital en la recuperación de los online redo log files. Dejarla deshabilitada, se habilitará posteriormente.

<sup>77</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



8.11 “Instalación de esquemas de ejemplo. Habilitar su creación”<sup>78</sup>.



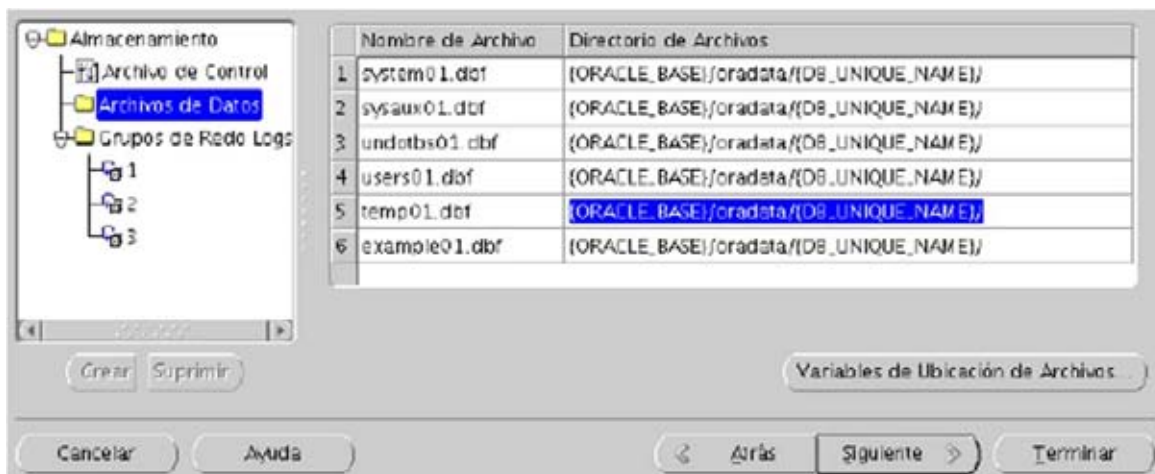
8.12 Configuración de la memoria.

En la pestaña “Character Set”, seleccionar la opción juego de caracteres UNICODE.

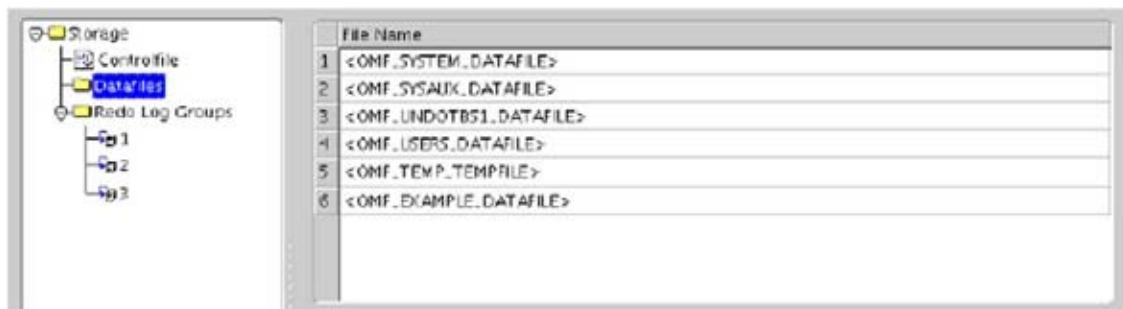
8.13 Resumen.

<sup>78</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

En esta pantalla se muestra la configuración de almacenamiento de datos. Observar el cambio de rutas, en lugar de indicar la ubicación de los data files (archivos dbf), ahora se muestra nomenclatura ASM. Se anexan ambas imágenes para observar la diferencia.



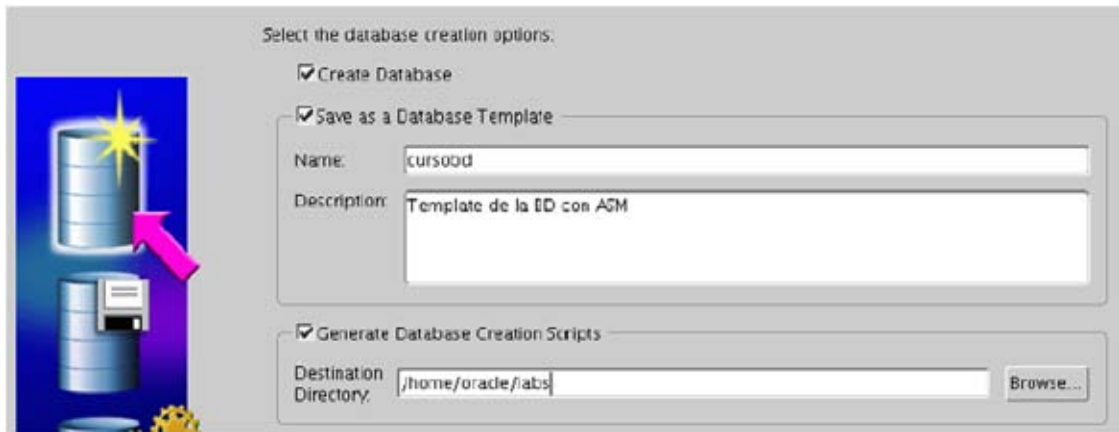
“Resumen con ASM”<sup>79</sup>



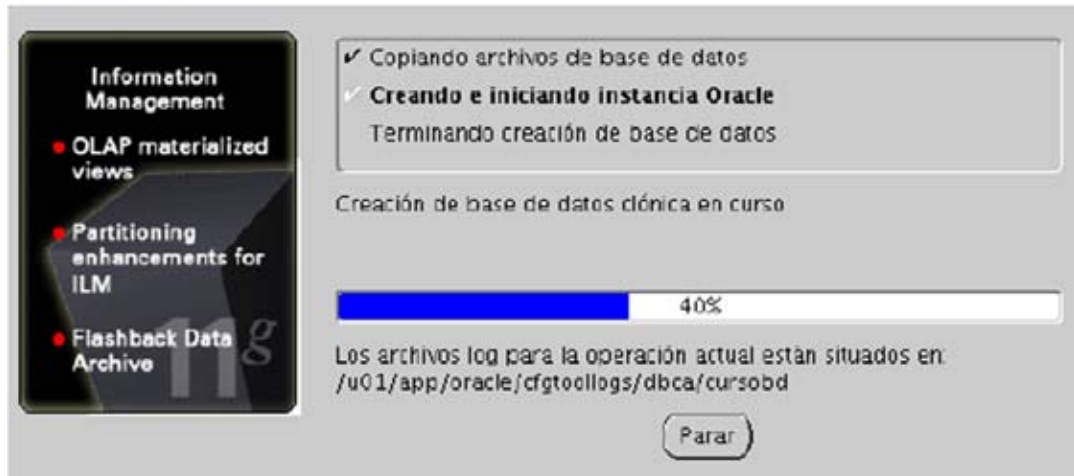
“Finalmente puede indicar de forma opcional si todas las instrucciones que se requieren para crear la base de datos se guarden en algún directorio. Habilite esta opción para posteriormente inspeccionar el archivo generado.”<sup>80</sup>

<sup>79</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

<sup>80</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



- 8.14 Presionar Terminar, presionar aceptar al terminar de generar los templates, script, esperar a que el proceso concluya. Este proceso puede tardar más de 30 minutos. Es posible monitorear los logs en la ubicación que indica la pantalla de progreso.



“Al final del proceso aparecerá un mensaje como el siguiente:”<sup>81</sup>

<sup>81</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)



Observar la dirección del Enterprise Manager <https://csyss.fi.unam:1158/em>, será empleada para realizar tareas de administración.

**Nota:** si por alguna razón el instalador se queda en el 85% del avance y después de un tiempo considerable no avanza (45 o más minutos), abrir otra terminal, empleando el usuario oracle, verificar el status del listener ejecutando el comando `lsnrctl status` El comando debe indicar que la instancia esta lista (ready) para recibir peticiones. Si el status es "ready", es posible cerrar el instalador.

Hasta este punto, tanto el listener como la instancia de la base de datos están listas para recibir peticiones. La salida del comando antes mencionado debe mostrar algo similar a lo siguiente:

```

[grid@pc-jarc admin]$ lsnrctl status

LSNRCTL for Linux: Version 11.2.0.1.0 - Production on 19-JUL-2013 21:56:06

Copyright (c) 1991, 2009, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=IPC)(KEY=EXTPROC1521)))
STATUS of the LISTENER
-----
Alias                     LISTENER
Version                   TNSLSNR for Linux: Version 11.2.0.1.0 - Production
Start Date                19-JUL-2013 15:14:03
Uptime                    0 days 6 hr. 42 min. 5 sec
Trace Level               off
Security                  ON: Local OS Authentication
SNMP                      OFF
Listener Parameter File   /u01/app/grid/product/11.2.0/grid/network/admin/listener.ora
Listener Log File         /u01/app/grid/diag/tnslsnr/pc-jarc/listener/alert/log.xml
Listening Endpoints Summary...
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))
  (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=pc-jarc.fi.unam)(PORT=1521)))
Services Summary...
Service "+ASM" has 1 instance(s).
  Instance "+ASM", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "cursobd.fi.unam" has 1 instance(s).
  Instance "cursobd", status READY, has 1 handler(s) for this service...
Service "cursobdXDB.fi.unam" has 1 instance(s).
  Instance "cursobd", status READY, has 1 handler(s) for this service...
The command completed successfully

```

82

Observar que el listener reporta 2 instancias, tanto la instancia +ASM como la instancia CSYSS. Para detener o iniciar una instancia, ya sea la instancia +ASM o la instancia CSYSS, se recomienda emplear el comando `srvctl` para ambientes en cluster y/o ASM:

```

srvctl start database -d csyss
srvctl stop database -d csyss

```

Con este comando, si la instancia +ASM está abajo, se levanta antes de iniciar la instancia CSYSS. Se levanta también el listener (observar que no fue necesario crearlo con el comando `netca`. Este se genera al crear la instancia +ASM). En general el comando `srvctl` levanta las dependencias necesarias.

Cuando se requiera aplicar alguna operación de administración a la instancia +ASM se recomienda hacerlo empleando el usuario `grid` ya que al entrar en sesión se establece el valor de la variable `ORACLE_SID=+ASM`

Cuando se requiera aplicar alguna operación de administración a la instancia CSYSS, se recomienda hacerlo empleando el usuario `oracle`, ya que al entrar en sesión se establece el valor de la variable `ORACLE_SID=CSYSS`

Se puede emplear otro usuario, solo hay que tener cuidado de establecer el valor de la variable `ORACLE_SID` ó emplear la herramienta `oraenv`.

<sup>82</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/nav/portal\\_11.htm](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/nav/portal_11.htm)

## 4. Anexo 4. Instalación y Configuración OIM Infrastructure

### 4.1 Procedimiento de instalación: CentOS reléase 4.8 (final)

#### 4.1.1 Producto instalado

- “Linux CentOS release 4.8 (Final)”<sup>83</sup>

#### 4.1.2 Configuración de máquina virtual

1. “Se crea la máquina virtual con las características”<sup>84</sup>:
  - ✓ Nombre: DIESRVOIM01
  - ✓ Tipo: Linux
  - ✓ Versión: Oracle (64 bit)
  - ✓ Tamaño de Memoria: 2,048 MB
  - ✓ Unidad de Disco duro:  Crear un disco duro virtual ahora
    - VDI (Virtual Box Disk Image)
    - Reservado dinámicamenteUbicación: E:\Proyectos\VM\DIESRVOIM.vdi  
Tamaño: 60.00 GB
2. Antes de iniciar la nueva máquina virtual, se deben modificar el adaptador de red, para poder funcionar como servidor dentro de la red, y cambiar el MAC-ADDRESS de la VM:
  - Red
    - ✓ Conectado a: Adaptador puente.

### 4.2 Instalación de CENTOS 4.8

1. Montar en la Unidad de CD de la VM, el ISO del primer CD de la instalación.
2. Iniciar la VM.
3. Welcome to CentOS
  - Next
4. Language Selection
  - English
5. Keyboard Configuration
  - Latin American
6. Installation Type
  - Custom
7. Disk Partitioning Setup
  - Manually partitioning with Disk Druid
    - /dev/hda1 / ext3 10,000 MB

---

<sup>83</sup><http://mirror.hmc.edu/centos/4.8/isos/i386/>

<sup>84</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

/dev/hda2	/usr	ext3	10,000 MB
/dev/hda3	/home	ext3	14,000 MB
/dev/hda5	/tmp	ext3	4,000 MB
/dev/hda6		swap	4,096 MB
/dev/hda7	/app	ext3	20,277 MB

#### 8. Boot Loader Configuration

- Dejar DEFAULTS

#### 9. Network Configuration

- Set the hostname
  - Manually:
    - die-csys.fu.unam.mx

#### 10. "Firewall"<sup>85</sup>

- Enable Firewall
  - Remote Login (SSH)
  - Web Server (HTTP, HTTPS)
  - File Transfer (FTP)
  - Mail Server (SMTP)

#### 11. Additional Language Support

- English (USA)
- Spanish (México)

#### 12. Time Zone

- America/Mexico\_City
  - System clock uses UTC

#### 13. Set Root Password

- #un4mf1\$

#### 14. Package Group

- Everithing

#### 15. About to Install

- Next.

### 4.3 Procedimiento de instalación: Oracle Identity Management 10g (10.1.4.x)

#### 4.3.1 Producto instalado

- "Oracle Identity Management 10g (10.1.4.x)"<sup>86</sup>
- Part Number: B28196-01

<sup>85</sup><http://mirror.hmc.edu/centos/4.8/isos/i386/>

<sup>86</sup>[http://download.oracle.com/docs/cd/B28196\\_01/install.1014/b28194/toc.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B28196_01/install.1014/b28194/toc.htm)



### 4.3.2 pre-requisitos de la instalación

- Se crean los grupos: oinstall, dba, oper
- Se crea el usuario: oracle
- Se asocian los grupos creados con el usuario oracle, con default: oinstall.
- Se agrega el usuario oracle al archivo /etc/sudoers

#### 4.3.2.1 Parámetros del Sistema

- Se modifican/agregan las siguientes líneas en el archivo /etc/sysctl.conf

```
kernel.core_uses_pid = 1
kernel.msgmnb = 65535
kernel.msgmni = 2878
kernel.shmall = 2097152
kernel.shmmax_port = 2147483648
kernel.shmmni = 4096
kernel.sem = 256 32000 100 148
fs.file-max = 131072
net.ipv4.ip_local_port_range = 1024 65000
net.core.rmem_default = 262144
net.core.rmem_max = 262144
net.core.wmem_default = 262144
net.core.wmem_max = 262144
```

- Para aplicar, es necesario ejecutar /sbin/sysctl -p o reiniciar el sistema.
- En el archivo /etc/pam.d/login se agrega la siguiente línea

```
session required /lib/security/pam_limits.so
```

- Para aplicar, es necesario ejecutar sysctl -p o reiniciar el sistema.
- En el archivo /etc/security/limits.conf se agregan las siguientes líneas

```
@installsoft nproc 2047
@installhard nproc 16384
@installsoft nofile 1024
@installhard nofile 65536
```

#### 4.3.2.2 Creación de directorio HOME

- Usando el usuario root (sudo) se crea el directorio HOME, para el producto: /app/oracle/OIM1014.
- Se establece como propietario del directorio el usuario.grupo: oracle.oinstall

### 4.3.2.3 Ajuste del nombre del Sistema Operativo

- Debido a que sólo algunas distribuciones empresariales de Linux se encuentran certificados por Oracle, es necesario cambiar el contenido del archivo `/etc/redhat-release`

```
redhat-3
```

### 4.3.2.4 Desactivación de ipv6

- Debido a que no se encuentra soportado, fue necesario desactivar explícitamente el protocolo ipv6, agregando las siguientes líneas, en el archivo `/etc/modprobe.conf`

```
alias net-pf-10 off  
alias ipv6 off
```

## 4.4 INSTALACIÓN DEL PRODUCTO

1. “Descargar archivo comprimido con el producto y expandir en directorio”<sup>87</sup>.
2. Ejecución del comando

- Usando el usuario oracle, se ejecuta el comando:

```
$. /runInstaller OUI_HOSTNAME=die-csys.fi.unam.mx
```

3. En la pantalla de bienvenida, seleccionar [ Next ].
4. InventoryDirectory
  - Inventory Directory: `/app/oracle/oraInventory`
  - Operating System group name: `oinstall`
5. Specify File Locations
  - Source
    - Path: `<SIN CAMBIO>`
  - Destination
    - Name: `OIM1014`
    - Path: `/app/oracle/OIM1014`
6. Select a Product to Install
  - Oracle Application Server Infrastructure 10g
7. Select Installation Type
  - Identity Management and Metadata Repository (4.01 GB)
8. Prerequisites check
  - Se presenta una advertencia para: “recommended operating system packages”
    - User Verified

---

<sup>87</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

9. Confirm Pre-Installation Requirements

- Root Privileges

10. Select Configuration Options

- Mantener opciones seleccionadas.
  - ✓ Oracle Internet Directory
  - ✓ Oracle Application Server Single Sign-On
  - ✓ Oracle Application Server Delegated Administration Services
  - ✓ Oracle Directory Integration Platform

11. Specify Port Configuration

- Automatic

12. Specify Namespace in Internet Directory

- Suggested Namespace: dc=fi,dc=unam,dc=mx

13. Specify Database Configuration Options

- Database Naming
  - Global Database Name: DIE.fi.unam.mx
  - SID: DIE
- Database Character Set
  - Select Database Character Set: West European WE8ISO8859P1
- Database File Location
  - Specify Database File Location: /app/oracle/oradata

14. Specify Database Schema Passwords

- Use the same password for all accounts: "password1"

15. "Specify Instance Name and ias\_admin Password"<sup>88</sup>

- Instance Name: die
- ias\_admin Password: password1

16. "Summary"<sup>89</sup>

- INSTALL

17. Casi al final de la instalación, aparecerá el siguiente mensaje:



<sup>88</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

<sup>89</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

Antes de continuar, es necesario ejecutar, con privilegios de root, el script indicado.

Dicho script, establecerá algunas variables de ambiente y solicitará que se confirme la ruta /usr/local/bin.

Después de esto, como paso final, el asistente ejecuta un conjunto de:

#### Configuration Assistants

#### 18. Fin.

- Application Server Control Console:
  - **<http://die-csys.fi.unam.mx:1156>**
- Información de la instalación:
  - </app/oracle/OIM1014/install/setupinfo.txt>

Oracle Application Server 10g 10.1.4.0.1 Usernames and Default password information:

Please refer to Oracle Application Server 10g Administrator Guide for more information.

Install Type: Identity Management and Metadata Repository

Configured Components: Oracle Application Server Metadata Repository | Oracle HTTP Server | Oracle Application Server Containers for J2EE | Oracle Internet Directory | Oracle Application Server Single Sign-On | Oracle Application Server Delegated Administration Services | Oracle Directory Integration Platform |

New Database created with these properties:

Database File Location: /app/oracle/oradata/

Database Global Name: DIE.fi.unam.mx

Database SID:DIE

Database Name:DIE

Character Set: -characterset WE8ISO8859P1

Use the following URL to access the Oracle HTTP Server and the Welcome Page:

<http://die-csys.fi.unam.mx:7777>

-----

Use the following URL to access the Oracle Enterprise Manager Application Server Control:

<http://die-csys.fi.unam.mx:1156>

Instance Name: die.die-csys.fi.unam.mx

19. "Set Up environment variables"<sup>90</sup>

[http://docs.oracle.com/cd/B14099\\_19/core.1012/b13995/getting.htm#g1036704](http://docs.oracle.com/cd/B14099_19/core.1012/b13995/getting.htm#g1036704)

20. Comandos para iniciar el OIM. Al iniciar la máquina virtual abrir una nueva terminal y firmarse con el usuario oracle.

- \$dbstart
- \$lsnrctl start
- \$emctl start dbconsole
- \$opmnctl startall
- \$emctl start iasconsole

21. Comandos para detener el OIM. Al iniciar la máquina virtual abrir una nueva terminal y firmarse con el usuario oracle.

- \$opmnctl stopall
- \$lsnrctl stop
- \$emctl stop dbconsole
- \$dbshut
- \$emctl stop iasconsole

#### 4.4.1 Configuración de firewall

Es necesario deshabilitar el firewall para la comunicación entre VMs. Abrir una nueva terminal y firmarse con el usuario root.

- /sbin/service iptables stop

#### 4.4.2 Permisos de administración para orcladmin

Usando un navegador, ingresar a la consola de auto servicio:

<http://die-csys.fi.unam.mx:7777/oiddas/>

Con las credenciales:

orcladmin/password1

---

<sup>90</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

Ejecutar una búsqueda del usuario y seleccionar “Privileges”

“Se debe validar que el usuario tenga asignados los permisos de creación/edición/supresión de usuarios y creación/edición/supresión de grupos.”<sup>91</sup>



#### 4.4.3 Creación en el OID de los atributos y la clase DIEUSER

“Teniendo como referencia la siguiente documentación”<sup>92</sup>:  
[http://docs.oracle.com/cd/E21764\\_01/oid.1111/e10029/concepts.htm](http://docs.oracle.com/cd/E21764_01/oid.1111/e10029/concepts.htm)

“Configurar en el OID, mediante el Oracle Directory Manager, la clase dieuser, con los atributos rfc, número cuenta.”<sup>93</sup>

[http://docs.oracle.com/cd/A81042\\_01/DOC/network.816/a77230/tools.htm#1024959](http://docs.oracle.com/cd/A81042_01/DOC/network.816/a77230/tools.htm#1024959)

1. Inicializar la variable DISPLAY
  - DISPLAY=:0.0
2. Agregar permisos a todos los usuarios para conectarse a la consola gráfica.
  - xhost +local:all

<sup>91</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

<sup>92</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E21764\\_01/oid.1111/e10029/concepts.htm](http://docs.oracle.com/cd/E21764_01/oid.1111/e10029/concepts.htm)

<sup>93</sup><http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

3. Configuración de la clase “DIEUSER” con Oracle Directory Manager (Este paso es opcional si se agregan nuevos atributos a los usuarios)

- oidadmin

- ✓ server: die-csys.fi.unam.mx
- ✓ usuario: orcladmin
- ✓ password: password1

#### 4.4.4 Configurar políticas de contraseña.

Usar como referencia la siguiente URL:

[http://docs.oracle.com/cd/E14571\\_01/oid.1111/e10029/pwdpolicies.htm](http://docs.oracle.com/cd/E14571_01/oid.1111/e10029/pwdpolicies.htm)

1. “Crear el archivo **password\_policies.ldif** que contiene las políticas de contraseña.”<sup>94</sup>
2. Transferir el archivo **password\_policies.ldif** al servidor del OIM a configurar.
3. Desde la línea de comando, ejecutar el archivo ldif para aplicar los cambios al OID.
  - su <OIM\_USER>
  - cd <RUTA\_LDIF\_FILE>
  - \$ORACLE\_HOME/bin/ldapmodify -h <IP\_OIM> -p <PTO\_OID> -D cn=orcladmin -w <PWD\_OID> -f password\_policies.ldif
4. Verificar los cambios en la consola “Oracle Directory Manager”
  - cd \$ORACLE\_HOME/ldap/bin/oidadmin

#### 4.4.5 Creación del grupo AUTH\_USERS

Usando un navegador, ingresar a la consola de auto servicio:

<http://die-csys.fi.unam.mx:7777/oiddas/>

Con las credenciales:

orcladmin/password1

Seleccionar la pestaña **Directory** -> posteriormente el menú de **Groupsy** dar clic en el botón **Create**.

- Name: AUTH\_USERS
- Display Name: AUTH\_USERS
- Description: Usuarios identificados para la aplicación CSYSS.

---

<sup>94</sup>[http://docs.oracle.com/cd/E14571\\_01/oid.1111/e10029/pwdpolicies.htm](http://docs.oracle.com/cd/E14571_01/oid.1111/e10029/pwdpolicies.htm)

## 4.5 Instalación y Configuración OAS

“La configuración del Middleware consta de infraestructura OAS como servidores de aplicaciones JEE con un cluster de 2 contenedores OC4J”<sup>95</sup>.

Estos componentes se instalan sobre sistema operativo:

- Linux versión OEL 5.0.

### 4.5.1 Procedimiento de instalación: OEL reléase 5.0 (final)

#### 4.5.1.1 Producto instalado

- Oracle Enterprise Linux release 5.0  
[https://edelivery.oracle.com/EPD/Download/get\\_form?egroup\\_aru\\_number=9288113](https://edelivery.oracle.com/EPD/Download/get_form?egroup_aru_number=9288113)

#### 4.5.1.2 Configuración de máquina virtual

URL Descarga Máquina Virtual: <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>

2. Se crea la máquina virtual con las características:

- ✓ Nombre: DIESVROHS01 DIESVROAS01 DIESVROAS02
- ✓ Tipo: Linux
- ✓ Versión: Oracle (32 bits)
- ✓ Tamaño de Memoria: 2,048 MB 4,096 MB 4,096 MB
- ✓ Unidad de Disco duro:  Crear un disco duro virtual ahora  
 VDI (Virtual Box Disk Image)  
 Reservado dinámicamente  
Ubicación: E:\Proyectos\VM\DIESRVOAS.vdi  
Tamaño: 60.00 GB

3. Antes de iniciar la nueva máquina virtual, se deben modificar el adaptador de red, para poder funcionar como servidor dentro de la red, y cambiar el MAC-ADDRESS de la VM:

- Red
  - ✓ Conectado a: Adaptador puente.

### 4.5.2 Procedimiento de Instalación de OEL 5.0

1. “Montar en la Unidad de CD de la VM, el ISO del primer CD de la instalación”<sup>96</sup>.

---

<sup>95</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)



2. Iniciar la VM.
3. Welcome to OEL
  - a. Next
4. Language Selection
  - a. English
5. Keyboard Configuration
  - a. USEnglish
6. Warning “Would you like to initialize this drive, erasing ALL DATA”
  - a. Yes
7. Remove Linux partitions on selected drives and create default layout
  - a. Yes
8. Are you sure do this?
  - a. Yes
9. Network devices “edit”
  - a. Disable IPV6
  - b. Set the hostname “diesvr.fi.unam.mx”
10. Time Zone
  - a. America/Mexico City
11. Root Password
  - a. #un4mf1\$
12. Installation Type
  - a. Custom Later
13. Next para empezar instalación
14. Reboot
15. Firewall
  - a. Enable Firewall
    - i. Remote Login (SSH)
    - ii. Web Server (HTTP, HTTPS)
    - iii. File Transfer (FTP)
    - iv. Mail Server (SMTP)
16. SELinux Setting
  - a. Enforcing
17. Kdump
  - a. Forward
18. Date and Time
  - a. Forward
19. Create User Non-Administrative
  - a. User: csyss

---

<sup>96</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

b. Password: #un4mf1\$

## 20. Sound Card

### Forward

## 21. Finish

### 4.5.2.1 OEL 5 Operating System Requirements

1. Los siguientes paquetes deben ser instalados en el sistema OEL 5.

- ✓ binutils-2.16.91.0.5-23.4.i386.rpm
- ✓ gcc-4.1.0-28.4.i386.rpm
- ✓ gcc-c++-4.1.0-28.4.i386.rpm
- ✓ glibc-devel-2.4-31.2.i386.rpm
- ✓ libgcc-4.1.0-28.4.i386.rpm
- ✓ libstdc++-devel-4.1.0-28.4.i386.rpm
- ✓ libstdc++-4.1.0-28.4.i386.rpm
- ✓ make-3.80-202.2.i386.rpm
- ✓ libXp-1.0.0-8.i386.rpm

2. Install patch 6339508 en el sistema OEL 5.

<https://updates.oracle.com/download/6339508.html>

### 4.5.3 Procedimiento de instalación: Oracle Application Server 10g (10.1.3.1)

#### 4.5.3.1 pre-requisitos de la instalación

“Los siguiente pre-requisitos se aplican a todos los hosts en que se configuran las instancias Web Server y J2EE Server del cluster”<sup>97</sup>.

#### 4.5.3.2 Creación de directorio HOME

- Usando el usuario root (sudo) se crea el directorio HOME, para el producto:  
\$ sudo mkdir -p /app/oracle/OAS10131
- Se establece como propietario del directorio el usuario.grupo: oracle:oinstall  
\$ sudo chown oracle:oinstall -R /app

#### 4.5.3.3 Usuarios y grupos

- Se crean los grupos: oinstall, dba, oper

---

<sup>97</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

- Se crean los usuarios: oas01, oas02, oasWeb. oasAdmin (OC4J Admin, OHS)
- Para cada usuario:
  - Asociarle los grupos creados, con default: oinstall.
  - Agregarlo al archivo /etc/sudoers
  - Preparar archivo .bash\_profile

```

HOST=diesrv.fi.unam.mx
HOSTNAME=diesrv.fi.unam.mx
ORACLE_HOSTNAME=diesrv.fi.unam.mx

export HOST HOSTNAME ORACLE_HOSTNAME

ORACLE_HOME=/app/oracle/OAS1013/OAS01
LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
OPMN_XML=$ORACLE_HOME/opmn/conf/opmn.xml
PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin:$ORACLE_HOME/opmn/bin

APACHE_HOME=$ORACLE_HOME/Apache/Apache

export ORACLE_HOME LD_LIBRARY_PATH PATH OPMN_XML APACHE_HOME

```

#### 4.5.4 Instalación OAS 10.1.3.1

##### 4.5.4.1 Instalación Web Server

1. Abrir una nueva terminal y firmarse como usuario root con el siguiente comando:

```
#su -l root
```

2. Ejecutar el siguiente comando para permitir que un usuario del sistema local tenga acceso a la pantalla X11

```
#xhost +SI:localuser:oasAdmin
```

3. “Debido a que sólo algunas distribuciones empresariales de Linux se encuentran certificados por Oracle, es necesario cambiar el contenido del archivo /etc/redhat-release”<sup>98</sup>

- redhat-Red Hat Enterprise Linux AS release 4

4. Install patch 6078836 en el sistema OEL 5.

<https://updates.oracle.com/download/6078836.html>

5. Install patch 6339508 en el sistema OEL 5.

<https://updates.oracle.com/download/6339508.html>

<sup>98</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

➤ Ejecución del comando

Usando el usuario oasWeb, se ejecuta el comando:

```
#./runInstaller PREREQ_CONFIG_LOCATION=/installers/software/patch/prereq -  
paramFile /installers/software/patch/oraparam.ini
```

6. Oracle Application Server SOA Suite 10.1.3.1.0 Installation

- a. Installation Directory: **/app/oracle/OAS10131/OASWEB**
- b. Advanced Install

7. Specify Inventory Directory and credentials

- a. Inventory Directory: **/app/oracle/orainventory**
- b. Operating System group name: **oinstall**

8. Select Installation Type

- a. Web Server (537 MB)

9. Prerequisite Checks

- a. Validar.

10. Specify Port Configuration Options

- a. Automatic

11. Specify Instance Name

- a. Instance Name: **Web**

12. Cluster Topology Configuration

- a.  Configure this Oracle HTTP Server instance to be part of an Oracle Application Server cluster
- b. IP Address:**225.0.0.9**
- c. Port: **8001**

13. Summary.

14. Install

- a. Casi al final se pide la ejecución de un script como "root"
- b. Información de la instancia:
  - i. \$ORACLE\_HOME/install/readme.txt

The installation of Oracle Application Server 10g 10.1.3.1.0 was successful.

These instructions are located in `/app/oracle/OAS1013/OASWEB/install/readme.txt` for your future reference.

You can view the status of the server with the following command:

```
/app/oracle/OAS1013/OASWEB/opmn/bin/opmnctl status
```

Access the Welcome Page with the following URL:

```
http://diesvr.fi.unam.mx:7777/
```

Installation Details:

Installation Directory: `/app/oracle/OAS1013/OASWEB`

Installation Type: Web Server

Installed Components: Oracle HTTP Server with SSL support and Oracle Process Manager & Notification Server (OPMN)

Instance Name: `Web.diesvr.fi.unam.mx`

The log file containing the details of Configuration Asistants is located in

```
/app/oracle/OAS1013/OASWEB/cfgtoollogs
```

Documentation

Online documentation for Oracle Application Server is available at:

```
http://download.oracle.com/docs/cd/B31017-01/index.htm.
```

```
http://docs.oracle.com/cd/B31017_01/index.htm
```

...

You can access the list of ports used by the following command :

```
/app/oracle/OAS1013/OASWEB/opmn/bin/opmnctl status -l
```

#### 4.5.4.2 Instalación J2EE Server 1

1. Abrir una nueva terminal y firmarse como usuario root con el siguiente comando:

```
#su -l root
```

2. Ejecutar el siguiente comando para permitir que un usuario del sistema local tenga acceso a la pantalla X11

```
#xhost +SI:localuser:grid
```

3. "Install patch 6339508 en el sistema OEL 5."<sup>99</sup>

<https://updates.oracle.com/download/6339508.html>

- Ejecución del comando

Usando el usuario oas01, se ejecuta el comando:

---

<sup>99</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

```
#!/runInstaller PREREQ_CONFIG_LOCATION=/installers/software/patch/prereq -
paramFile /installers/software/patch/oraparam.ini
```

4. Oracle Application Server SOA Suite 10.1.3.1.0 Installation
  - a. Installation Directory: **/app/oracle/OAS10131/OAS01**
  - b. Advanced Install
5. Select Installation Type
  - a. J2EE Server (625 MB)
  - b. Product Languages...
    - i. Agregar: Latin American Spanish
6. Prerequisite Checks
  - a. Validar.
7. Specify Port Configuration Options
  - a. Automatic
8. Administration Settings
  - a. AS Instance Name: **J2EE\_1**
  - b. AS Administrator Username: **oc4jadmin**
  - c. AS Administrator Password: **password1**
  - d.  Configure this as an Administration OC4J instance.
  - e. OC4J Instance Name: **admin**
9. Cluster Topology Configuration
  - a.  Access this OC4J Instance from a separate Oracle HTTP Server
  - b.  Configure this OC4J instance to be part of an Oracle Application Server cluster topology
  - c. IP Address:**225.0.0.9**
  - d. Port: **8001**
10. Summary
11. "Install"<sup>100</sup>.
  - a. Casi al final se pide la ejecución de un script como "root"
  - b. Información de la instalación:
    - i. \$ORACLE\_HOME/install/readme.txt

---

<sup>100</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

The installation of Oracle Application Server 10g 10.1.3.1.0 was successful.

These instructions are located in `/app/oracle/OAS1013/OAS01/install/readme.txt` for your future reference.

You can view the status of the server with the following command:

```
/app/oracle/OAS1013/OAS01/opmn/bin/opmnctl status
```

This OC4J is configured to be accessed from a separate Oracle HTTP Server.

Access the Oracle Enterprise Manager 10g Application Server Control via Oracle HTTP Server using a path of `/em`.

```
http://diesvr.fi.unam.mx:7777/em
```

Installation Details:

Installation Directory: **/app/oracle/OAS1013/OAS01**

Installation Type: **J2EE Server**

Installed Components: **Oracle Containers for J2EE (OC4J), and Oracle Process Manager & Notification Server (OPMN)**

Instance Name: **J2EE\_1.diesvr.fi.unam.mx**

Administrator Username: **oc4jadmin**

Documentation

Online documentation for Oracle Application Server is available at:

```
http://download.oracle.com/docs/cd/B31017-01/index.htm
```

```
http://docs.oracle.com/cd/B31017_01/index.htm
```

You can access the list of ports used by the following command :

```
/app/oracle/OAS1013/OAS01/opmn/bin/opmnctl status -l
```

## 12. Asociar Servidores de Aplicaciones

<http://sqltech.cl/doc/oas10gR31/core.1013/b28940/reconfig.htm#BHCHHDE>

### 4.5.4.3 Instalación J2EE Server 2

1. Abrir una nueva terminal y firmarse como usuario root con el siguiente comando:

```
#su -l root
```

2. "Ejecutar el siguiente comando para permitir que un usuario del sistema local tenga acceso a la pantalla X11"<sup>101</sup>

```
#xhost +SI:localuser:grid
```

---

<sup>101</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

3. Install patch 6339508 en el sistema OEL 5.

<https://updates.oracle.com/download/6339508.html>

➤ Ejecución del comando

Usando el usuario oas02, se ejecuta el comando:

```
#!/runInstaller PREREQ_CONFIG_LOCATION=/installers/software/patch/prereq -  
paramFile /installers/software/patch/oraparam.ini
```

4. Oracle Application Server SOA Suite 10.1.3.1.0 Installation

a. Installation Directory: **/app/oracle/OAS10131/OAS02**

b. Advanced Install

5. Select Installation Type

a. J2EE Server (625 MB)

b. Product Languages...

i. Agregar: Latin American Spanish

6. Prerequisite Checks

a. Validar.

7. Specify Port Configuration Options

a. Automatic

8. Administration Settings

a. AS Instance Name: **J2EE\_1**

b. AS Administrator Username: **oc4jadmin**

c. AS Administrator Password: **password1**

d.  Configure this as an Administration OC4J instance

e. OC4J Instance Name: **admin**

9. Cluster Topology Configuration

a.  Access this OC4J Instance from a separate Oracle HTTP Server

b.  Configure this OC4J instance to be part of an Oracle Application Server cluster topology

c. IP Address:**225.0.0.9**

d. Port: **8001**

10. "Summary"<sup>102</sup>

11. Install.

a. Casi al final se pide la ejecución de un script como "root"

b. Información de la instalación:

i. \$ORACLE\_HOME/install/readme.txt

---

<sup>102</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)



The installation of Oracle Application Server 10g 10.1.3.1.0 was successful.

These instructions are located in `/app/oracle/OAS1013/OAS02/install/readme.txt` for your future reference.

You can view the status of the server with the following command:

```
$ORACLE_HOME/opmn/bin/opmnctl status
```

This OC4J is configured to be accessed from a separate Oracle HTTP Server.

Application Server Control Console is not running in this instance of Oracle Application Server.

You can manage this instance remotely through another instance of Oracle Application Server that is configured to run Application Server Control Console.

Installation Details:

Installation Directory: **`/app/oracle/OAS1013/OAS02 = $ORACLE_HOME`**

Installation Type: **J2EE Server**

Installed Components: **Oracle Containers for J2EE (OC4J), and Oracle Process Manager & Notification Server (OPMN)**

Instance Name: **J2EE\_2.diesvr.fi.unam.mx**

Administrator Username: **oc4jadmin**

Documentation

Online documentation for Oracle Application Server is available at:

**<http://download.oracle.com/docs/cd/B31017-01/index.htm>**

You can access the list of ports used by the following command :

```
$ORACLE_HOME/opmn/bin/opmnctl status -l
```

## 12. "Asociar Servidores de Aplicaciones"<sup>103</sup>

<http://sqltech.cl/doc/oas10gR31/core.1013/b28940/reconfig.htm#BHCHHDE>

---

<sup>103</sup>[http://docs.oracle.com/cd/B31019\\_01/install.1013/install/title\\_linux.htm](http://docs.oracle.com/cd/B31019_01/install.1013/install/title_linux.htm)

# ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

<b>CSYSS</b>	Coordinación de Seminarios y Servicio Social
<b>DIE</b>	División de Ingeniería Eléctrica
<b>JEE</b>	Java Enterprise Edition
<b>SSO</b>	Single Sign On
<b>OIM</b>	Oracle Identity Management
<b>IoC</b>	Inversion of Control
<b>POJO</b>	Plain-old Java Object
<b>JSP</b>	Java Server Page
<b>DTO</b>	Data transfer Object
<b>AOP</b>	Aspect Oriented Programming
<b>MVC</b>	Model View Controller
<b>CRUD</b>	Create, Read, Update, Delete
<b>GUI</b>	Graphical User Interface
<b>DBCA</b>	Database Configuration Assistant
<b>RMAN</b>	Recovery Manager
<b>ASM</b>	Automatic Storage Management
<b>RAC</b>	Real Application Cluster
<b>HA</b>	High Availability
<b>DBA</b>	Data Base Administrator
<b>LDAP</b>	Lightweight Directory Access Protocol
<b>RDBMS</b>	Relational Database Management System
<b>DAO</b>	Data Access Object

# Conclusiones

La aplicación CSYSS se implementó con tecnologías y productos de Oracle lo cual permite instalarse en una infraestructura robusta logrando configurar los servidores de aplicación en un cluster, brindando así escalabilidad y alta disponibilidad. Las interfaces de programación de aplicación y tecnologías utilizadas en el desarrollo permiten la actualización a herramientas open source más recientes.

Se implementaron lineamientos, estándares y buenas prácticas de desarrollo para incrementar la seguridad de la aplicación y fácil de entender a nuevos desarrolladores que requieran agregar o modificar módulos en las distintas capas de la arquitectura las cuales constan de la capa de vista, servicios de negocio y la capa de persistencia.

Se describen detalladamente las instrucciones para la instalación y configuración de los productos utilizados (Oracle Data Base 11g reléase 2, Oracle Application Server y la infraestructura de OIM “Oracle Identity Management”), facilitando la migración de ambientes de desarrollo a calidad y posteriormente a la liberación de la aplicación en un ambiente productivo.

Con la infraestructura propuesta se evita robo de información sensible como podría ser el usuario y contraseña de la base de datos así como ataques maliciosos desde la capa web. Se implementa la autenticación para proteger los recursos de la aplicación web.

La plataforma de desarrollo provee todas las ventajas que pueda brindar la programación orientada a objetos, lo cual permite la reutilización de código acortando la curva de aprendizaje para nuevos desarrolladores, evitando la dependencia de los equipos de trabajo que empezaron la implementación de la aplicación CSYSS.

Se adquirieron los conocimientos para la instalación y configuración de los productos de oracle que conforman la infraestructura de la aplicación CSYSS. El análisis, diseño e implementación de la aplicación se implementó con los conocimientos adquiridos laboralmente. Así como las siguientes materias cursadas en la facultad de ingeniería: computadoras y programación, ingeniería de programación, programación de sistemas, estructura de datos, bases de datos, organización de computadoras, redes de computadoras, temas especiales de computación, sistemas operativos.

El objetivo de la tesis se cumplió al agregar la seguridad en la infraestructura y código con la que se desarrolló la aplicación CSYSS. La base de datos está expuesta a través del servidor de aplicaciones donde se instala la aplicación CSYSS. Se validaron los campos de las páginas de la aplicación evitando ataques maliciosos desde la capa de presentación. Se autenticaron los recursos de la aplicación a través del uso de usuarios y contraseñas debidamente registrados por el administrador de la aplicación CSYSS.

# Bibliografía

Joshua Bloch, Effective Java (2nd Edition), May 28, 2008

O'Reilly Media, Running Linux, 4th Edition 2002.

Evi Nemeth and Garth Snyder, UNIX and Linux System Administration Handbook (4th Edition) 2010

O'Reilly Media, Linux Network Administrator's Guide, (2nd Edition) 2000

O'Reilly, by William Crawford, J2EE Design Patterns Paperback– October 1, 2003

Rod Johnson, Expert One-on-One J2EE Design and Development, October 23, 2002

John Crupi, Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies (2nd Edition) Hardcover– May 10, 2003

J Sharma, Getting started with Spring Framework: a hands-on guide to begin developing applications using Spring Framework Paperback– March 27, 2014

# Mesografía.

Todas las ligas fueron revisadas por última vez el 22 de octubre de 2014.

## Arquitectura y Patrones de Diseño

<http://docs.spring.io/spring/docs/current/spring-framework-reference/html/mvc.html>

<http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/index.html>

<http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/ejb.html>

<http://www.oracle.com/technetwork/java/businessdelegate-137562.html>

<http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/beans.html#beans-annotation-config>

<http://java.sun.com/j2ee/1.4/docs/api/index.html>

<http://docs.oracle.com/javaee/5/tutorial/doc/>

## Base de Datos

[http://www.hibernate.org/hib\\_docs/v3/reference/en/html/](http://www.hibernate.org/hib_docs/v3/reference/en/html/)

<http://static.springframework.org/spring/docs/2.5.x/reference/orm.html#orm-hibernate>

<http://docs.spring.io/spring-framework/docs/current/spring-framework-reference/html/jdbc.html>

[http://docs.oracle.com/cd/B16240\\_01/doc/install.102/e10953/overview.htm](http://docs.oracle.com/cd/B16240_01/doc/install.102/e10953/overview.htm)

<http://www.oracle.com/technetwork/es/database/enterprise/edition/documentation/database-091505-esa.html>

<http://www.oracle.com/es/solutions/midsize/oracle-products/database/index.html>

## Servidor de Aplicaciones OAS

[http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/getstart.htm](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/getstart.htm)

[http://download.oracle.com/docs/cd/B28196\\_01/install.1014/b28194/toc.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/B28196_01/install.1014/b28194/toc.htm)

## Infraestructura OIM

[http://docs.oracle.com/cd/B28196\\_01/idmanage.1014/b15991/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/B28196_01/idmanage.1014/b15991/toc.htm)

<http://www.oracle.com/technetwork/documentation/oim1014-097544.html>

## Linux

[https://engage.redhat.com/forms/MX\\_GoogleAd\\_Training](https://engage.redhat.com/forms/MX_GoogleAd_Training)  
<http://www.centos.org/>

## Apache

<http://www.apache.org/>  
<http://tiles.apache.org/>

## Herramientas Open Source

<http://boss.bekk.no/boss/middlegen>  
<http://velocity.apache.org/engine/releases/velocity-1.5/>