

# Programación de Aplicaciones

## Tarea 3

### Curso 2020

## 1 Información Administrativa

La tarea comienza el **lunes 26 de octubre** y finaliza el **domingo 15 de noviembre**. La tarea constará de múltiples entregas parciales a realizarse durante las clases de monitoreo, y la entrega final de código a realizarse hasta el **domingo 15 de noviembre** a las **23:59hs** (ver [1]).

## 2 Objetivos

La presente tarea pretende la puesta en práctica y profundización por parte del estudiante de los siguientes puntos:

- Lograr la interoperabilidad de aplicaciones distribuidas vía *Web Services*
- Desplegar las aplicaciones en entornos de producción
- Aplicar prácticas usuales en el desarrollo de software
  - Trabajo en grupo
  - Planificación de actividades
  - Registro de horas

## 3 Introducción

Basados en los lineamientos definidos en la Descripción del Proyecto [2], en esta tercera etapa, se continuará con el desarrollo de los componentes Servidor Central y Servidor Web y se desarrollará el componente Dispositivo Móvil. Al finalizar esta iteración se contará con las aplicaciones ejecutando cada una de ellas de forma independiente en sus nodos correspondientes, comunicándose entre sí.

Si bien existen diversas alternativas para el desarrollo del Dispositivo Móvil, se optó por desarrollar una aplicación web con ciertas particularidades, como se presentó en la arquitectura de la descripción general del proyecto que se observa en la Figura 1.

A la hora de considerar el mecanismo de comunicación y teniendo en cuenta la amplia gama de dispositivos en el mercado, se valora especialmente la interoperabilidad del sistema. El intercambio de datos mediante Web Services [3] contempla esta situación ya que se trata de un protocolo de comunicación basado en estándares.

En esta tarea el Servidor Central es quién se encarga de centralizar los datos de la ejecución. La lógica del negocio que provee el Servidor Central se invoca en forma directa desde la Estación de Trabajo, y a la vez, se expone como Web Services para ser accedida en forma remota desde el Servidor Web, para atender tanto al cliente web como al dispositivo móvil.

En conclusión, se deberán distribuir los componentes de acuerdo a la arquitectura planteada, como se muestra en la Figura 1, mediante el uso de Servicios Web, entre el Servidor Web y el Servidor Central.

**Nota:** El Dispositivo Móvil **NO** se debe desarrollar con la J2ME (Java 2 Platform, Micro Edition).

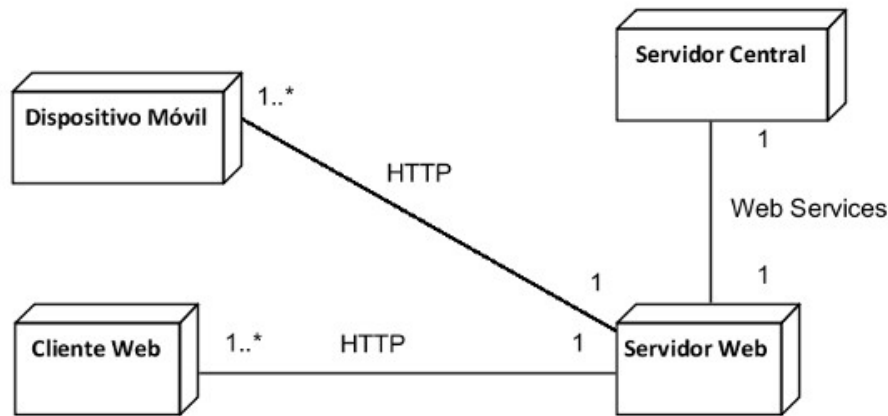


Figura 1: Diagrama de Distribución de la 3er. iteración

## 4 Visión

En esta iteración se potenciarán las funcionalidades de los distintos tipos de actores. Adicionalmente, se incorporará un nuevo componente que permitirá a los estudiantes acceder a la plataforma desde un Dispositivo Móvil extendiendo las posibilidades de uso del sistema. A continuación se mencionan algunas de las funcionalidades agregadas.

### Dispositivo Móvil

Debido a que hoy en día es cada vez más popular acceder a los sitios a través de dispositivos como tabletas, teléfonos inteligentes, libros electrónicos, etc; es necesario que las interfaces sean adaptables. Por tal motivo, el dispositivo móvil se desarrollará como una aplicación web siguiendo los lineamientos de "Responsive Web Design" (RWD), esto es, un solo diseño web cuya visualización se adecue a cualquier dispositivo.

### Participación en cursos

Los docentes podrán ingresar las evaluaciones de los estudiantes aceptados en las ediciones de cursos en que participan y visualizar el acta una vez cerrado el curso. Para los estudiantes será posible consultar sus evaluaciones y obtener certificados de aprobación de programas de formación, una vez hayan aprobado los cursos que lo componen. Adicionalmente podrán comentar ediciones de cursos en las que participaron y valorar el curso asociado.

## 5 Actores

Los actores en esta etapa son:

- **Administrador del Sistema:** utiliza solamente la estación de trabajo, esto implica que no puede iniciar sesión en el sitio Web.
- **Visitante:** es cualquier usuario que se encuentra en la Web pero no inició sesión como usuario.
- **Estudiante/Docente:** Un usuario registrado que inició sesión como Estudiante/Docente de la plataforma y no la cerró. Los usuarios registrados disponen de funcionalidades que no tienen los visitantes.

La distinción entre Visitante y Estudiante/Docente es para indicar qué Casos de Uso pueden ejecutar.

## 6 Requerimientos Funcionales

Para esta iteración del proceso de desarrollo se han seleccionado para su implementación, o modificación, los siguientes casos de uso.

## 6.1 Servidor Web

Caso de uso	<b>Inscripción a edición de curso (con video)</b>
Actores	Estudiante
Descripción	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea realizar una inscripción a una edición de un curso. En primer lugar, el estudiante indica el instituto que brinda el curso o categoría y el sistema muestra los cursos asociados. El estudiante elige uno y el sistema muestra los datos básicos de la edición vigente de curso asociado, si existe. <b>Opcionalmente el estudiante podrá agregar a su inscripción un video de motivación para realizar el curso, indicando la URL asociada.</b> Finalmente, el sistema registra la inscripción del estudiante a la edición del curso en la fecha actual. En caso de que ya exista una inscripción del estudiante a la edición del curso, el estudiante podrá modificar los datos o cancelar el caso de uso.

Caso de uso	<b>Desistir de inscripción a edición de Curso</b>
Actores	Estudiante
Descripción	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea desistir de una inscripción realizada a una edición de un curso. El sistema muestra los datos de las inscripciones a ediciones de cursos realizadas por el estudiante que se encuentren en estado "Inscripto" y éste elige una. Finalmente, el sistema elimina la inscripción del estudiante a la edición del curso seleccionada, en la fecha actual.

Caso de uso	<b>Seleccionar estudiantes para una edición de curso (con video)</b>
Actores	Docente
Descripción	El caso de uso comienza cuando un docente desea seleccionar los estudiantes para una edición de curso en que participa. En primer lugar, el docente indica el instituto que brinda el curso y el sistema muestra los cursos asociados al mismo. El docente elige uno y el sistema muestra los datos básicos de la edición vigente de curso asociado, si existe. El sistema muestra todas las inscripciones de estudiantes a la edición de curso seleccionada, así como el estado de cada una. <b>Si el estudiante agregó un video de motivación a su inscripción, podrá ser reproducido como se indica en el Requerimiento Especial 7.3 Reproducción de video.</b> El docente puede seleccionar el estado "Aceptada" o "Rechazada" para cada inscripción a la edición del curso. Finalmente, el sistema registra la selección de estudiantes realizada para la edición del curso. <b>NOTA: la cantidad de estudiantes aceptados para una edición de curso, no puede sobrepasar el cupo definido.</b>

Caso de uso	<b>Ingresar resultados de evaluaciones de estudiantes en ediciones de cursos</b>
Actores	Docente
Descripción	El caso de uso comienza cuando un docente desea ingresar los resultados de las evaluaciones para los estudiantes aceptados en una edición de curso en que participa. En primer lugar, el docente indica el instituto que brinda el curso y el sistema muestra los cursos asociados al mismo. El docente elige uno y el sistema muestra los datos básicos de la edición vigente de curso asociado, si existe. El sistema muestra todos los estudiantes aceptados a la edición de curso seleccionada. El docente puede ingresar para cada estudiante la nota asociada a su participación en la edición de curso en la escala 1 al 12. Finalmente, el sistema registra las evaluaciones de los estudiantes para la edición del curso. El docente podrá además indicar el cierre del curso, luego de ingresar todas las evaluaciones, lo que implica que no se podrán modificar las notas ingresadas. <b>Opcionalmente, una parte importante de estos datos, será persistida en disco, tal como se explica en el Requerimiento Especial 7.2 Persistencia de Datos de Edición de curso cerrado.</b>

Caso de uso	<b>Ver resultados de evaluaciones en ediciones de cursos</b>
Actores	Docente
Descripción	El caso de uso comienza cuando un docente desea visualizar los resultados de las evaluaciones para los estudiantes en una edición de curso cerrada en que participa. En primer lugar, el docente indica el instituto que brinda el curso y el sistema muestra los cursos asociados al mismo. El docente elige uno y el sistema muestra los datos básicos de la edición vigente de curso asociado, si existe. El sistema muestra todos los estudiantes participantes en dicha edición así como los resultados de las evaluaciones obtenidos (acta). <b>Opcionalmente estos datos serán recuperados del almacenamiento persistente en disco como se indica en el Requerimiento Especial 7.2 Persistencia de datos de Edición de curso cerrada.</b>

Caso de uso	<b>Listar resultados de evaluaciones en ediciones de cursos</b>
Actores	Estudiante
Descripción	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea consultar los resultados de las evaluaciones para una edición de curso en que participa. El sistema muestra todas las inscripciones realizadas por el estudiante a ediciones de cursos cerradas y los resultados de las evaluaciones asociadas.

Caso de uso	<b>Comentar una Edición de curso</b>
Actores	Estudiante
Descripción	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea comentar una edición de curso en que participa. En primer lugar, el sistema muestra las ediciones de cursos en que participa el estudiante, éste selecciona una y el sistema muestra los comentarios existentes (si hubiera). El usuario escribe un nuevo comentario, eventualmente como respuesta a otro, y el sistema lo agrega a los comentarios de la edición de curso.

Caso de uso	<b>Valorar un Curso</b>
Actores	Estudiante
Descripción	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea valorar un curso en el que participa (en cualquier edición). En primer lugar, el sistema muestra la lista de todos los cursos en los que el estudiante participa. El estudiante elige uno de ellos y el sistema muestra el puntaje promedio del curso, así como el puntaje asignado por el estudiante (en caso de existir). Finalmente, el estudiante asigna un puntaje (de uno a cinco) que representa la satisfacción del estudiante con el curso y se mostrará junto a cada comentario que haga el estudiante en una edición del curso. Cada estudiante podrá valorar un curso una única vez.

Caso de uso	<b>Tramitar certificado de Programa de Formación</b>
Actores	Estudiante
Descripción	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea tramitar el certificado de aprobación de un programa de formación. Para esto, el sistema muestra los programas de formación existentes a los que el estudiante está inscripto y el estudiante selecciona uno. El sistema verifica que el estudiante cuente con el registro de aprobación de una edición de curso asociada a cada curso que integra el programa y registra la aprobación. <b>El sistema genera el certificado de aprobación del Programa de Formación como se indica en el Requerimiento Especial 7.6 Generar certificado en PDF.</b>

## 6.2 Dispositivo Móvil

Para el diseño de este componente se deberá tener en cuenta el **Requerimiento Especial 7.1 Diseño del Dispositivo Móvil**.

Nombre	<b>Inicio de Sesión</b>
Actores	Visitante
Sinopsis	Este caso de uso permite a un visitante iniciar sesión mediante el ingreso de su nick o mail y contraseña. El sistema verifica que los datos sean válidos e inicia la sesión para el estudiante.

Nombre	<b>Cierre de Sesión</b>
Actores	Estudiante
Sinopsis	Este caso de uso permite cerrar la sesión iniciada por un estudiante. Para ello, el usuario debe haber iniciado sesión previamente.

Nombre	<b>Consulta de Curso</b>
Actores	Estudiante
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando un estudiante desea consultar un curso. En primer lugar, el estudiante indica el instituto que brinda el curso o categoría y el sistema lista los cursos asociados. El estudiante elige uno de ellos y el sistema devuelve todos los datos del curso, incluyendo la lista de ediciones y programas de formación asociados, y si tiene, su imagen asociada. Si el usuario selecciona una edición, se muestra la información detallada, tal como se indica en el caso de uso <b>Consulta de Edición de Curso</b> . <b>Opcionalmente, si el curso tiene, se muestran las valoraciones del curso realizadas por los estudiantes.</b>

Nombre	<b>Consulta de Edición de curso</b>
Actores	Estudiante
Sinopsis	El caso de uso comienza cuando un usuario desea consultar una edición de un curso. En primer lugar, el usuario indica el instituto que brinda el curso o la categoría y el sistema lista los cursos asociados. El estudiante elige uno y el sistema lista todas las ediciones asociadas, el estudiante elige una y el sistema devuelve todos los datos de la edición del curso seleccionada, y docentes asignados, incluyendo, si tiene, su imagen asociada. <b>Opcionalmente, si la edición de curso tiene, se muestran los comentarios realizados por los estudiantes.</b>

## 7 Requerimientos Especiales

### 7.1 Diseño del Dispositivo Móvil

El desarrollo del Dispositivo Móvil como una aplicación web para los clientes añade algunos requerimientos al diseño de la interfaz. Debido a que hoy en día es cada vez más popular acceder a los sitios a través de dispositivos como tabletas, teléfonos inteligentes, libros electrónicos, etc; es necesario que las interfaces sean adaptables. En consecuencia se seguirán los

lineamientos del paradigma "Responsive Web Design" (RWD): un solo diseño web que se adapte a cualquier dispositivo.

Esta aplicación web será independiente del Sitio Web de edEXT ya que tendrá distinto diseño y funcionalidades. Aun así, no es necesario que sean dos aplicaciones diferentes, es decir, se pueden ubicar en el mismo servidor web, e incluso ser accesibles desde la misma URL.

En cuanto al diseño de la aplicación, se utilizará Bootstrap [4] o algún otro framework para RWD y se deberán contemplar los siguientes aspectos.

## Inicio de Sesión

La página inicial será la de *login*, correspondiente al caso de uso *Inicio de Sesión*, donde el propietario deberá ingresar su usuario y contraseña, con la posibilidad de recordarlo. Para ello se deberá considerar el diseño presente en la Figura 2 (ver *Signin* [5]).

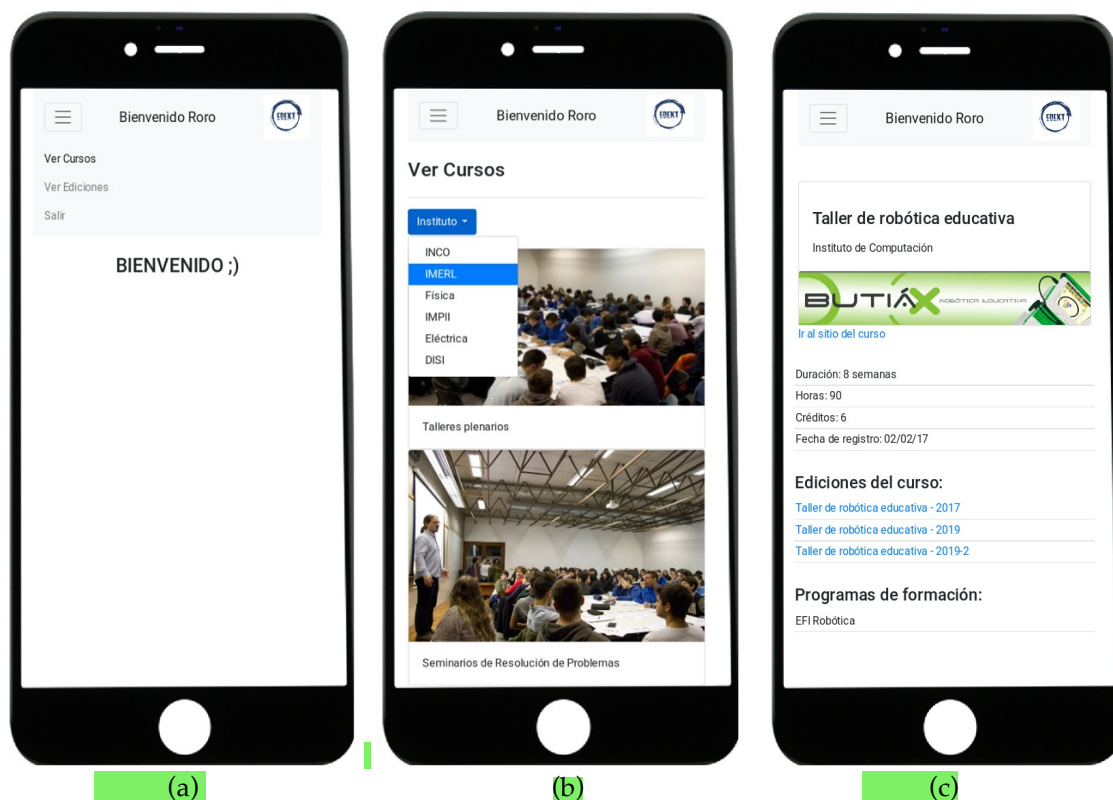


Figura 1: Diseño de la página de login de un usuario

## Barra de Navegación

Una barra de navegación es un cabezal ubicado en lo más alto del sitio web que permite navegar a diferentes lugares del sitio, una vez el usuario se encuentra autenticado, como se muestra en la Figura 3(a) (ver *NavBar* [6]).

En particular, es deseable contar con una que permita acceder a las páginas para realizar los casos de uso *Consulta de Curso*, y *Cierre de Sesión*. Esta barra de navegación tendrá que adaptarse al realizar modificaciones en las dimensiones de la pantalla, permitiendo acceder a las diferentes secciones a través de un ícono "hamburger", tal como se indica en la Figura 3(a).



**Figura 1:** Diseño de la barra de navegación, consulta de cursos y ediciones

## Listado de Elementos

Para realizar los casos de uso *Consulta de Curso* y *Consulta de Edición de curso*, es necesario mostrar elementos como Cursos y Ediciones de curso debajo de la barra de navegación y ajustando su visualización acorde a la redimensión de la pantalla. Una forma de hacer esto es mediante una grilla (ver *Grid* [7]) que contenga una foto del curso/edición de curso con su nombre, como se muestra en la Figura 3(b) que permita al hacer click sobre ella ir a la vista que muestra la información completa del curso/edición de curso. La información sobre las ediciones de curso asociadas al curso seleccionado, podrían presentarse también como tablas (ver Tablas[8]), tal como se muestra en la Figura 3(c).

## 7.2 Reproducción de videos

La posibilidad de mirar online los videos de motivación agregados a las inscripciones de los estudiantes es fundamental para la plataforma edEXT. Para esto, es necesario embeber un reproductor básico en las páginas en donde se muestre la información detallada de un video, aspecto que puede ser resuelto utilizando el elemento HTML <iframe> [13], tal como se muestra en la Figura 3. Particularmente es posible resolver de manera bastante directa la inclusión de videos de YouTube que serán los utilizados como casos de prueba.

## 7.3 Listado de tendencias

edEXT ofrecerá a los usuarios una lista de cursos más visitados que será generada automáticamente con aquellos cursos que los usuarios/visitantes hayan consultado. La lista tendrá los cursos ordenados según la cantidad de veces que los usuarios/visitantes hayan consultado el curso de forma descendente. Esta información (cantidad de visitas realizadas a cada curso) será indicada al consultar la información de la lista. Para ello, es posible utilizar filtros, tal como se explica en [12].



## 7.4 Generar certificado en PDF

Para poder acceder a la información del certificado de aprobación de un Programa de Formación, los estudiantes podrán exportarla a un documento en formato PDF. La información del certificado incluirá el nombre de los cursos aprobados como parte del programa, la fecha de aprobación de cada edición de curso correspondiente, y la fecha de aprobación del Programa de Formación. Se deberá proveer un enlace que permita descargar el PDF asociado a la aprobación de un Programa de Formación. Para generar el PDF se podrá utilizar la librería iText [13]. El documento PDF debe ser generado dinámicamente cada vez que se solicita desde el Sitio Web.

## 7.5 Validación de Datos

El ingreso de datos por parte del usuario vía Web deberá ser validado a nivel del cliente (navegador), ya sea exigiendo que las entradas se seleccionen desde un combo box o validando los datos mediante JavaScript [14]. Validar los datos significa, en este caso, verificar el tipo y dominio de los datos, la buena formación de los formularios (ingreso de campos obligatorios, etc.), en particular en el caso de uso Alta de Usuario donde se tiene que verificar que la contraseña y su confirmación coincidan.

Además, en el caso de uso Alta de Usuario se deberá verificar automáticamente la disponibilidad del nickname y del email antes de que el usuario envíe sus datos por el formulario web. Este tipo de verificación se deberá realizar a través de AJAX [15] en segundo plano a medida que el usuario escribe el nickname o el email en los cuadros de texto. La interfaz web deberá indicar si el nickname o email está disponible o no con un mensaje junto al cuadro de texto. La Figura 5 muestra un ejemplo de interfaz para el caso en que haya un usuario con el nickname “kairoh”, pero el nickname “kairoh2” esté disponible.

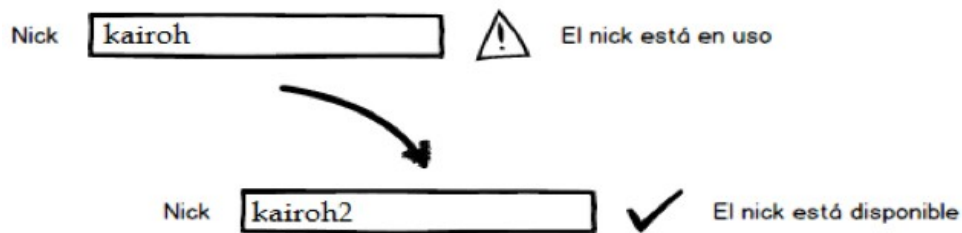


Figura 1: Control de disponibilidad de nick y sugerencia asociada

## 7.6 Visualización Gráfica de Puntajes

El valor promedio de los puntajes asociados a un curso se mostrará en los resultados de búsqueda y en la información detallada de un curso. Este valor se deberá mostrar siguiendo el estándar de facto para mostrar este tipo de puntajes, es decir utilizando una escala de 5 estrellas como se muestra en la Figura 6.



Figura 6 Ejemplo de puntaje de 3 en 5 estrellas

Adicionalmente en la información detallada del curso se presentará un resumen de los puntajes asignados por todos los estudiantes como se muestra en la Figura 7.



Figura 7 Resumen de valoraciones de curso



## 7.7 Configuración de la Conexión al Servidor Central

La configuración necesaria para que el Servidor Web y el Dispositivo Móvil se conecten con el Servidor Central para consumir Web Services se deberá especificar en archivos de configuración y no deben estar *hardcoded* en el código del programa. La configuración incluye la dirección IP de los Web Service a consumir, puertos y cualquier otra información relacionada. A modo de ejemplo, en el Servidor Web la configuración puede estar almacenada en el *Web Application Deployment Descriptor*. Por más información sobre este archivo y un ejemplo de archivo de configuración ver [16] y [17].

El Servidor Central deberá publicar los servicios utilizando el servidor Web provisto por la JDK. Por más información sobre cómo hacerlo ver el ejemplo presentado en [18]. La URL en la que se deberá publicar los servicios deberá ser configurable utilizando un archivo de propiedades de Java [19] o un archivo similar por lo que no deberá estar constante en el código.

## 7.8 Distribución de la Aplicación Final

La entrega de la aplicación final deberá permitir la generación de archivos JAR y WAR con los contenidos de los archivos .class de Java compilados y los recursos necesarios para que cada nodo pueda ser ejecutado sin la necesidad de tener disponible un entorno de desarrollo. En este sentido, será necesario generar un archivo denominado *web.war* que contenga la aplicación web que luego será desplegado en el Servidor Tomcat utilizando el HTML App Manager. Adicionalmente será necesario generar otro archivo .war para el móvil denominado *movil.war*, si se realiza como otra aplicación web. Finalmente, será necesario generar un archivo denominado *servidor.jar* que contenga el Servidor Central y permita ejecutar dicha aplicación, incluyendo la Estación de Trabajo.

El entregable final deberá contener un script de compilación que permita generar los archivos descritos anteriormente. Para poder automatizar este aspecto, es recomendable hacer uso de software para la gestión del código como Apache Ant [20], Apache Maven [21] u otros.

Debido a que los parámetros de configuración estaban en archivos dentro de la aplicación, será necesario moverlos a otra ubicación que permita cambiar la configuración sin la necesidad de tener que volver a generar el paquete. Para esto será necesario que toda la configuración se guarde en archivos .properties ubicados en una carpeta denominada *edEXT* del directorio *home* del usuario (e.g. */home/<usuario>/edEXT*). El archivo debe contener aquellas configuraciones usadas en iteraciones anteriores. No está permitido ubicar allí elementos como recursos estáticos o librerías de las aplicaciones que deberán estar dentro de los archivos JAR y WAR según corresponda.

**Nota:** Para empezar dicho requerimiento especial, se recomienda fuertemente haber realizado antes el Requerimiento Especial 7.7 Configuración de la Conexión al Servidor Central.

## 8 Se Pide

- Documentación: Análisis y diseño de los aspectos más relevantes de la realidad
- Gestión: Planificación del trabajo grupal y registro de horas de actividad de cada integrante del grupo
- Desarrollo:
  - Desarrollo de una interfaz gráfica de usuario Web para el dispositivo móvil.
  - Desarrollo y modificación de los componentes de la arquitectura para cumplir con los nuevos requerimientos.
  - Desarrollo de los Requerimientos Especiales.

En la sección Laboratorio link "Calendario de entregas y evaluaciones" del sitio EVA del curso se encuentra la indicación de entregas intermedias, final y sus fechas asociadas, así como los requerimientos mínimos y no mínimos para su aprobación.

## 9 Referencias

[1]	Estándar de Entregas <a href="https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=315">https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=315</a>
[2]	Descripción del Proyecto <a href="http://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=315">http://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=315</a>
[3]	Metro Web Services Overview <a href="http://www.oracle.com/technetwork/java/index-jsp-137004.html">http://www.oracle.com/technetwork/java/index-jsp-137004.html</a>
[4]	Bootstrap <a href="http://getbootstrap.com">http://getbootstrap.com</a>
[5]	Bootstrap-Signin <a href="http://getbootstrap.com/examples/signin">http://getbootstrap.com/examples/signin</a>
[6]	Bootstrap-Navbar <a href="http://getbootstrap.com/examples/navbar-fixed-top">http://getbootstrap.com/examples/navbar-fixed-top</a>
[7]	Bootstrap-Grid <a href="http://getbootstrap.com/examples/grid">http://getbootstrap.com/examples/grid</a>
[8]	Bootstrap-Tables <a href="http://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_tables.asp">http://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_tables.asp</a>
[9]	HSQldb – HyperSQL DataBase <a href="http://hsqldb.org/">http://hsqldb.org/</a>
[10]	JPA – Java Persistence API <a href="http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/jpa-137156.html">http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/jpa-137156.html</a>
[11]	EclipseLink <a href="https://www.eclipse.org/eclipselink/">https://www.eclipse.org/eclipselink/</a>
[12]	The Essentials of Filters <a href="http://www.oracle.com/technetwork/java/filters-137243.html">http://www.oracle.com/technetwork/java/filters-137243.html</a>
[13]	iText Homepage <a href="http://itextpdf.com/">http://itextpdf.com/</a>
[14]	JavaScript <a href="https://developer.mozilla.org/es/JavaScript">https://developer.mozilla.org/es/JavaScript</a>
[15]	AJAX Introduction <a href="https://www.w3schools.com/js/js_ajax_intro.asp">https://www.w3schools.com/js/js_ajax_intro.asp</a>
[16]	Tomcat Application Developer's Guide – Deployment <a href="http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/appdev/deployment.html">http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/appdev/deployment.html</a>
[17]	Sample web.xml file. <a href="http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/appdev/web.xml.txt">http://tomcat.apache.org/tomcat-7.0-doc/appdev/web.xml.txt</a>
[18]	JAX-WS Hello World Example – RPC Style <a href="http://www.mkyong.com/webservices/jax-ws/jax-ws-hello-world-example/">http://www.mkyong.com/webservices/jax-ws/jax-ws-hello-world-example/</a>
[19]	The Java Tutorials – Properties. <a href="http://download.oracle.com/javase/tutorial/essential/environment/properties.html">http://download.oracle.com/javase/tutorial/essential/environment/properties.html</a>
[20]	Apache Ant <a href="https://ant.apache.org/">https://ant.apache.org/</a>
[21]	Apache Maven <a href="https://maven.apache.org/">https://maven.apache.org/</a>