

# Taller de Programación

## Tarea 3

### Curso 2025

## 1. Información Administrativa

La tarea comienza el **20 de Octubre y finaliza el 10 de Noviembre**. La tarea constará de múltiples entregas parciales a realizarse a través del EVA. La entrega final de código se podrá realizar hasta el lunes **10 de Noviembre a las 14:00 hs** (ver Estándar de Entregas[1]).

## 2. Objetivos

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

- Lograr la interoperabilidad de aplicaciones distribuidas vía Web Services.
- Desarrollar un mecanismo de persistencia.
- 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 quien 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 con la arquitectura planteada, como se muestra en la Figura 1, mediante el uso de Servicios Web entre el Servidor Web y el Servidor Central.

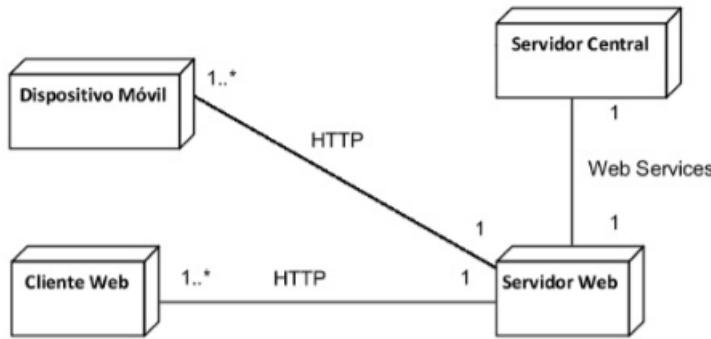


Figura 1: Diagrama de Distribución de la 3er iteración

## 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 clientes acceder al sistema desde un Dispositivo Móvil extendiendo las posibilidades de su uso. A continuación se mencionan algunas de las nuevas funcionalidades.

### 4.1. 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, entre otros, 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.

### 4.2. Características Sociales, Videos y Asistencia

Se incorporarán características sociales al sistema que permitan comenzar a seguir y dejar de seguir usuarios. También se brindará la posibilidad de subir videos asociados a las ediciones de eventos, la posibilidad de registrar la asistencia a una edición de un evento y, luego de realizada la edición, obtener un certificado de participación.

## 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 la Aplicación Web.
- Visitante: cualquier usuario que accede a la Aplicación Web sin haber iniciado sesión como un usuario registrado.
- Asistente/Organizador: un usuario registrado que inició sesión como Asistente/Organizador del sistema y no la cerró. Los usuarios registrados disponen de funcionalidades que no tienen los visitantes.

La distinción entre Visitante y Asistente/Organizador es para indicar qué Casos de Uso puede ejecutar cada uno.

## 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>Alta de Edición de Evento (con video)</b>
Actores	Organizador
Descripción	El caso de uso comienza cuando el organizador desea dar de alta una nueva edición para un evento. El sistema muestra un listado de eventos existentes. El organizador elige un evento y luego ingresa los datos de la edición: nombre (único en la plataforma), sigla, ciudad, país, fecha de inicio, fecha de fin y opcionalmente una imagen. <b>Adicionalmente, y de forma opcional, el organizador podrá agregar un video de la edición del evento indicando la URL asociada (para reproducirlo).</b> Si el nombre de la edición ya está en uso, el sistema informa de esta situación y brinda la posibilidad de modificarlo o de cancelar el caso de uso. Finalmente, el sistema da de alta la edición del evento en la fecha actual, en estado «Ingresada», y asociada al organizador que da el alta.

Caso de Uso	<b>Consulta de Edición de Evento (con video)</b>
Actores	Visitante, Asistente, Organizador
Descripción	El caso de uso comienza cuando el visitante/usuario quiere consultar una edición de un evento. El sistema presenta un listado de los eventos y el visitante/usuario selecciona uno. El sistema muestra un listado de las ediciones del evento seleccionado (ediciones en estado «Aprobada»). El visitante/usuario selecciona una edición. Luego el sistema muestra todos los detalles de la edición, incluyendo el organizador, los tipos de registros, los patrocinios, <b>opcionalmente su imagen y video.</b> Si el usuario es el organizador de la Edición podrá ver el listado de registros. Si el usuario es un asistente registrado a la Edición podrá ver los detalles de su registro. Si el visitante/usuario selecciona un tipo de registro o un patrocinio, se muestra la información detallada del elemento seleccionado de acuerdo con los casos de uso <b>Consulta de Tipo de Registro</b> y <b>Consulta de Patrocinio</b> , respectivamente.

Caso de Uso	<b>Seguir/ Dejar de Seguir Usuario</b>
Actores	Asistente/Organizador (Usuarios)
Descripción	El caso de uso comienza cuando un Asistente/Organizador indica que desea comenzar a seguir o dejar de seguir a otro usuario de la plataforma. En el caso de querer seguir a un usuario, indica el usuario al que desea seguir y el sistema lo registra. En el caso de querer dejar de seguir a un usuario que estaba siguiendo en la plataforma, indica el usuario al que desea dejar de seguir y el sistema elimina la relación. Este caso de uso se podrá activar desde los listados de usuarios o visitando el perfil de un usuario.

Caso de Uso	<b>Finalizar Evento</b>
Actores	Organizador
Descripción	El caso de uso comienza cuando un Organizador indica que desea finalizar un evento porque ya no habrá más ediciones del mismo. El sistema ofrece un listado de los eventos no finalizados y el usuario indica que quiere finalizarlo. El sistema marca el evento como finalizado. Notar que una vez que un evento se finaliza, no debe aparecer en los listados/búsquedas del sistema y no se podrán dar de alta nuevas ediciones para ese evento.

Caso de Uso	<b>Archivar Edición de Evento</b>
Actores	Organizador
Descripción	El caso de uso comienza cuando un Organizador indica que desea archivar una edición de un evento de la que es organizador. El sistema muestra las ediciones del organizador aprobadas y con fecha de finalización previa a la fecha actual; el organizador elige la que desea archivar. Los datos de la edición serán persistidos en disco tal como se explica en el <b>Requerimiento Especial 7.2 Persistencia de Datos de Ediciones Archivadas</b> . Notar que una vez que una edición de evento se archiva no debe aparecer en los listados/búsquedas del sistema (solo en el perfil del organizador).

Caso de Uso	<b>Descarga Constancia de Asistencia</b>
Actores	Asistente
Descripción	El caso de uso comienza cuando un Asistente indica que desea descargar su constancia de asistencia a una edición de un evento. En el detalle de su registro a la edición, el sistema indicará si el asistente asistió o no a la edición del evento (ver Caso de Uso «Registro de Asistencia a Edición» del Dispositivo Móvil). En caso de que haya confirmado su asistencia, desde el detalle del registro podrá descargar un archivo PDF de la Constancia de Asistencia. ver el Requerimiento Especial Certificado de Asistencia en PDF 7.4 .

## Comentarios Adicionales

El caso de uso Consulta de Usuario (Web) se deberá ajustar para mostrar los seguidores y seguidos del usuario.

El caso de uso Consulta de Edición de Evento (Web) se deberá ajustar para mostrar si los asistentes registrados asistieron o no a la edición del evento (ver Caso de Uso «Registro de Asistencia a Edición» del Dispositivo Móvil).

## 6.2. Dispositivo Móvil

Caso de Uso	<b>Inicio de Sesión</b>
Actores	Visitante
Descripción	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 asistente. Notar que únicamente los asistentes pueden iniciar sesión desde el dispositivo móvil.

Caso de Uso	<b>Cierre de Sesión</b>
Actores	Asistente
Descripción	Este caso de uso permite cerrar la sesión iniciada por un asistente. Para ello, el usuario debe haber iniciado sesión previamente.

Caso de Uso	<b>Consulta de Edición de Evento (con video)</b>
Actores	Asistente
Descripción	El caso de uso comienza cuando el asistente quiere consultar una edición de un evento. El sistema presenta un listado de los eventos y el asistente selecciona uno. El sistema muestra un listado de las ediciones del evento seleccionado (ediciones en estado «Aprobada»). El asistente selecciona una edición. Luego el sistema muestra todos los detalles de la edición, incluyendo el organizador, los tipos de registros, los patrocinios y si tiene su imagen y <b>video asociado</b> . Si el usuario es un asistente registrado a la Edición podrá ver los detalles de su registro.

Caso de Uso	<b>Consulta de Registro</b>
Actores	Asistente
Descripción	El caso de uso comienza cuando un asistente desea consultar el registro a una edición de un evento. El sistema lista las ediciones a las que se registró. El asistente elige una edición y el sistema muestra el detalle del registro.

Caso de Uso	<b>Registro de Asistencia a Edición</b>
Actores	Asistente
Descripción	El caso de uso comienza cuando un Asistente indica que desea registrar su asistencia a una edición de un evento. El sistema muestra los registros del asistente y éste selecciona uno. El sistema muestra el detalle del registro y brinda la posibilidad de indicar que se asistió a la edición del evento asociada. Finalmente, el asistente indica que asistió a la edición.

## 7. Requerimientos Especiales

### 7.1. Diseño del Dispositivo Movil

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 adecue a cualquier dispositivo.

Esta aplicación web será independiente del Sitio Web de eventos.uy ya que tendrá distinto diseño y funcionalidades. De todas formas, 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.

Notar qué únicamente los Casos de Uso especificados en la Sección 6.2 deben cumplir con el requerimiento RWD.

#### 7.1.1. Inicio de Sesión

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



Figura 2: Guía de inicio de sesión dispositivo móvil

### 7.1.2. 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 que 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 Edición de Evento / Consulta de Registro / Registro de Asistencia 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 3: a) Diseño de la barra de navegación, (b) consulta de edición y (c) consulta de registro

### 7.1.3. Listado de Elementos

Para realizar el caso de uso Consulta de Edición de Eventos, es necesario mostrar el listado de eventos debajo de la barra de navegación y ajustando su visualización acorde a la redimensión de la pantalla. Al seleccionar un evento se va al detalle del evento y el listado de sus ediciones. Una forma de hacer esto es mediante una grilla (ver Grid[7]) que contenga una foto de la edición del evento con su nombre y descripción, que permita al hacer click sobre ella ir a la vista que muestra la información completa de la edición del evento (Figura 3(b)), incluyendo links a los registros asociados. La información sobre las ediciones de un evento, podría presentarse también como tablas (ver Tablas[8]), en forma similar a las ediciones en Figura 3(c), incluyendo, si existe, el registro del asistente. En la vista de registro se provee la opción para realizar el registro de asistencia a la edición, pudiendo acceder directamente también desde el caso de uso Registro de Asistencia a Edición en el menú Figura 3(a).

## 7.2. Persistencia de Datos de Ediciones Archivadas

Cuando un organizador archiva una edición de evento, se deben persistir los datos de la edición, la fecha en la que se realizó el archivo y otros datos asociados.

Esto implica mantener un histórico de algunos datos básicos asociados a otras entidades relacionadas a la edición. En concreto, las entidades que deberán persistirse son la edición de evento, el organizador de la edición, los registros de la edición, y los asistentes que se registraron a esa edición.

Los asistentes, organizadores, y registros que serán persistidos son únicamente los que estén relacionados con una edición archivada. Por dicho motivo, las cardinalidades de la Figura 4 no coinciden con las del modelo de dominio (p. ej. cada organizador está relacionado con al menos una edición).

Para cumplir este requerimiento, se deberá utilizar el gestor embebido de bases de datos relacionales HSQLDB [9], en tanto el acceso a la base de datos será realizado únicamente a través de JPA[10] (se recomienda el uso de EclipseLink [11]). Las ediciones archivadas y los registros realizados a éstas deberán ser eliminados de las colecciones en memoria y la única forma de acceso a estos datos será mediante JPA. Esto implica, por ejemplo, que para consultar si un asistente tiene un registro a una edición archivada, deberá realizarse una consulta a la base de datos. En la Figura 4 se muestra como guía un diseño de las tablas de la base de datos relacional, utilizando la estrategia JOINED para el mapeo de la herencia de usuarios. Se utiliza la notación Crow's Foot con las siguientes restricciones de integridad: PK (primary key), FK (foreign key), U (unique), NN (not null).

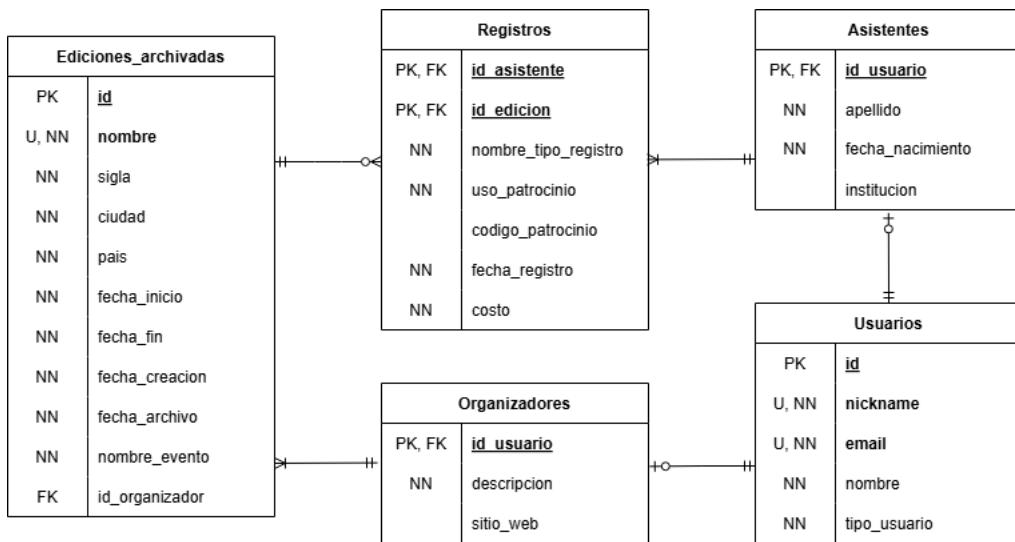


Figura 4: Diseño de tablas a ser persistidas

### 7.3. Reproducción de Videos

La posibilidad de mirar online videos de las ediciones es fundamental para que los asistentes puedan decidir registrarse a la misma en la plataforma eventos.uy. Para esto, es necesario embeber un reproductor básico en las páginas donde se muestre la información detallada de una edición, aspecto que puede ser resuelto principalmente utilizando el elemento HTML iframe [12]. En particular es posible resolver de manera bastante directa la inclusión de videos de YouTube que serán los utilizados como casos de prueba (con el link que permita la reproducción directa).

### 7.4. Certificado de Asistencia en PDF

Los asistentes podrán obtener su Certificado de Asistencia en formato PDF luego de haber marcado la asistencia a una Edición de Evento. La información del comprobante incluirá el nombre del asistente, los nombres del evento y la edición asociados, ciudad, fecha, así como los nombres y apellidos del asistente. Se deberá proveer un enlace que permita descargar el PDF asociado al certificado de asistencia. 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 (en la opción de descargar constancia de asistencia en la Consulta de Registro).

## 7.5. Validación de Datos con AJAX

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 [14] 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 muestra un ejemplo de interfaz para el caso en que haya un usuario con el nickname “kairoh”, pero el nickname “kairoh2” esté disponible. **Notar que no se pide realizar sugerencias (ej. nicknames) en caso de que no estén disponibles.**

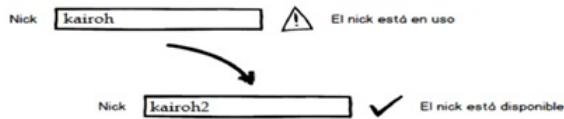


Figura 5: Control de Disponibilidad de Nick

## 7.6. Eventos más visitados

Se quiere recabar información centralizada acerca de cuáles son los 5 eventos más visitados en la plataforma, como insumo de gestión para el Administrador. Una forma de resolver este problema es mediante la utilización de filtros [15] que interceptan las invocaciones recibidas y agregan el comportamiento común deseado. La información recabada se deberá mostrar en la Estación de Trabajo, en una tabla como la siguiente.

Tabla 1: Ejemplo de Eventos más visitados en el sitio

#	Nombre Evento	Cantidad de Visitas
1	Maratón de Montevideo	1234
2	Feria del Libro	984
3	Conferencia de Tecnología	598
4	Montevideo Comics	245
5	Montevideo Fashion Week	120

## 7.7. Búsqueda

Debido a la creciente cantidad de eventos y ediciones que existen en la plataforma y al número de consultas que se pueden realizar, el sistema debe permitir organizar la información y habilitar el filtrado de los resultados para mejorar la respuesta a sus usuarios. Particularmente, se pide que haya un cuadro de texto (Figura 6) en el cual el usuario pueda buscar y filtrar información a partir del contenido del cuadro. Serán listados eventos y ediciones cuyo nombre o descripción contengan el contenido del cuadro de texto (o todos si no se indica nada). El cuadro deberá estar disponible en todo momento en las páginas del Sitio Web (en el cabezal).



Figura 6: Barra de Búsqueda

Al ejecutar la búsqueda se irá a una página especial que muestra los contenidos que cumplen con los criterios de búsqueda. Los eventos y ediciones resultantes por defecto serán ordenados considerando su fecha de alta (descendente). La página de resultados tendrá opciones para



Figura 7: Ejemplo de ordenamiento

filtrar y ordenar los resultados. En la Figura 7 se presenta una forma posible de mostrar las opciones para realizar el ordenamiento solicitado.

Las opciones de filtrado y ordenamiento serán las siguientes:

- Ordenar alfabéticamente (en forma ascendente o descendente, a elección del usuario)
- Ordenar por defecto (indicado en el texto)

## 7.8. 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 Services 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 web utilizando el servidor Web ligero Java Jakarta XML Web Services [18]. La generación de Web Services con [18] se realizará siguiendo los lineamientos presentados en el teórico, incluyendo el estilo RPC para documento y parámetros. No es posible utilizar REST ni ninguna otra librería ni forma de generación en otros estilos distintos a RPC (e.g. document). La URL en la que se publican los servicios web deberá ser configurable utilizando un archivo de propiedades de Java [19] (.properties) por lo que no deberá estar constante en el código.

## 7.9. 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 se utilizará Apache Maven [20], como se describe y presenta en el teórico y documentos asociados. 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 de propiedades de Java [19] (.properties) ubicados en una carpeta denominada eventosUy del directorio home del usuario o directorio compartido del grupo (e.g. /home/<usuario>/eventosUy). El archivo debe contener aquellas configuraciones usadas en iteraciones anteriores. No está per-

mitido 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 este requerimiento especial, se recomienda fuertemente haber realizado antes el Requerimiento Especial 7.8 Configuración de la Conexión al Servidor Central.

## 8. Se Pide

- Documentación: Análisis y diseño de los aspectos más relevantes de la realidad.
- Gestión: 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 [21]** del sitio EVA del curso se encuentra la indicación de entregas intermedias, final y sus fechas asociadas, así como los requerimientos obligatorios y opcionales para su aprobación.

## Referencias

- [1] TProg2025. *Estándar de Entregas*. URL: <https://eva.fing.edu.uy/mod/resource/view.php?id=117399>.
- [2] TProg2025. *Descripción General Laboratorio*. URL: [https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/558475/mod\\_resource/content/1/lab-tprog-2025-descripcion-general-v1\\_0.pdf](https://eva.fing.edu.uy/pluginfile.php/558475/mod_resource/content/1/lab-tprog-2025-descripcion-general-v1_0.pdf).
- [3] *A survey of web service technologies*. URL: <http://eprints.biblio.unitn.it/586/1/mike.pdf>.
- [4] *Bootstrap*. URL: <http://getbootstrap.com>.
- [5] *Bootstrap-Signin*. URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/examples/sign-in/>.
- [6] *Bootstrap- Navbar*. URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/examples/navbar-fixed/>.
- [7] *Bootstrap- Grid*. URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/examples/grid/>.
- [8] *Bootstrap- Table*. URL: [http://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap\\_tables.asp](http://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_tables.asp).
- [9] *HSQLDB – HyperSQL DataBase*. URL: <http://hsqldb.org/>.
- [10] *Java Persistance API*. URL: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/jpa-137156.html>.
- [11] *Eclipse Link*. URL: <https://www.eclipse.org/eclipselink/>.
- [12] *HTML Iframe*. URL: [https://www.w3schools.com/html/html\\_iframe.asp](https://www.w3schools.com/html/html_iframe.asp).
- [13] *iText Homepage*. URL: <https://itextpdf.com/>.
- [14] *AJAX Introduction*. URL: [https://www.w3schools.com/js/js\\_ajax\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/js/js_ajax_intro.asp).
- [15] *The Essentials of Filters*. URL: <http://www.oracle.com/technetwork/java/filters-137243.html>.
- [16] *Sample web.xml*. URL: <https://tomcat.apache.org/tomcat-10.1-doc/appdev/web.xml.txt>.
- [17] *Tomcat Application Developer's Guide – Deployment*. URL: <https://tomcat.apache.org/tomcat-10.1-doc/appdev/deployment.html>.
- [18] *Jakarta XML Web Services*. URL: <https://eclipse-ee4j.github.io/metro-jax-ws/>.
- [19] *The Java Tutorials – Properties*. URL: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/essential/environment/properties.html>.
- [20] *Apache Maven*. URL: <https://maven.apache.org/>.
- [21] TProg2025. *Calendario de Entregas y Evaluaciones*. URL: <https://eva.fing.edu.uy/mod/page/view.php?id=117400>.