Logotipo

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

I.E.S. Ataúlfo Argenta

Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web

BEATPASS

Plataforma de Ticketing y Gestión Cashless para Festivales de Música

Eduardo Olalde Cruz

Diego Andrés Afanador

Junio de 2025

Contenido

[1. Descripción de la idea de negocio 4](#_Toc200481507)

[2. Análisis DAFO 5](#_Toc200481508)

[3. Gestión de la Producción 7](#_Toc200481509)

[4 Plan de marketing 8](#_Toc200481510)

[4.1 Segmentación del Mercado 8](#_Toc200481511)

[4.2 Estrategia de Posicionamiento 8](#_Toc200481512)

[4.3 Producto 9](#_Toc200481513)

[4.4 Precio 11](#_Toc200481514)

[4.5 Distribución 13](#_Toc200481515)

[4.6 Promoción 14](#_Toc200481516)

[4.7 Marketing Digital 15](#_Toc200481517)

[5. Especificación de requisitos 16](#_Toc200481518)

[5.1. Requisitos funcionales 16](#_Toc200481519)

[5.2. Requisitos de interfaz de usuario 21](#_Toc200481520)

[5.3. Requisitos de sistema 22](#_Toc200481521)

[5.4. Requisitos de seguridad 23](#_Toc200481522)

[6. Análisis 24](#_Toc200481523)

[6.1. Diagrama de Casos de Uso 24](#_Toc200481524)

[6.2. Modelo Conceptual de Datos (Entidad-Relación) 25](#_Toc200481525)

[7. Diseño 26](#_Toc200481526)

[7.1. Diseño de la Funcionalidad 26](#_Toc200481527)

[7.2. Modelo Lógico de Datos (Relacional) 29](#_Toc200481528)

[8. Implementación 30](#_Toc200481529)

[8.1. Interfaz de usuario 30](#_Toc200481530)

[8.2. Tecnologías utilizadas 49](#_Toc200481531)

[8.3. Herramientas utilizadas 50](#_Toc200481532)

[9. Análisis económico-financiero 51](#_Toc200481533)

[9.1 Estimación de Inversiones 51](#_Toc200481534)

[9.2 Estimación de Gastos Corrientes 53](#_Toc200481535)

[9.3 Necesidad de Financiación 55](#_Toc200481536)

[9.4 Esquema de Financiación 55](#_Toc200481537)

[9.4.1 Financiación Propia y Capital Social 55](#_Toc200481538)

[9.4.2 Financiación Ajena 56](#_Toc200481539)

[9.4.3 Resumen de Financiación 57](#_Toc200481540)

[9.5 Estimación de Ingresos (Primer Año) 58](#_Toc200481541)

[9.5.1 Precios y Cálculo de Ingresos 59](#_Toc200481542)

[9.6 Resultado Provisional del Ejercicio y Balance Final Provisional 61](#_Toc200481543)

[9.6.1 Cuenta de Resultados Provisional 61](#_Toc200481544)

[9.6.2 Balance Final Provisional 63](#_Toc200481545)

[10. Conclusiones 65](#_Toc200481546)

[10.1 Trabajo realizado. 66](#_Toc200481547)

[11. Bibliografía 68](#_Toc200481548)

[12. Anexos 71](#_Toc200481549)

[Anexo A: Descripción y configuración del entorno de desarrollo 71](#_Toc200481550)

[A1. Configuración del entorno de desarrollo. 71](#_Toc200481551)

[Anexo B: Descripción y configuración del entorno de producción 73](#_Toc200481552)

[B1. Configuración del entorno de producción. 73](#_Toc200481553)

[B2. Descripción del procedimiento de Despliegue. 75](#_Toc200481554)

# Descripción de la idea de negocio

La empresa estará dedicada a ofrecer un servicio de creación y personalización de portales web dedicados a la venta de entradas de festivales y a la gestión de pulseras NFC recargables para compras de bebida, comida y merchandising dentro del propio festival.

Recientemente ha ocurrido un boom de festivales a nivel mundial, especialmente en España y Europa. Los organizadores demandan soluciones web robustas y eficientes para la venta de entradas y el control de accesos. Beatpass se especializa en este nicho, ofreciendo además un sistema integrado de pulseras inteligentes para optimizar la experiencia de asistentes y simplificar la logística de pagos en el recinto.

**Promotores** del **proyecto:**

* **Eduardo Olalde Cruz:** Estudiante de Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web, melómano y asistente habitual a festivales. Responsable de la arquitectura backend, la gestión de bases de datos, la lógica de servidor y el despliegue en la nube.
* **Diego** Andrés **Afanador:** Titulado en Grado Medio en Sistemas Microinformáticos y Redes y en Grado Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web. Desarrollador front-end y coideador del proyecto, lidera el prototipado de interfaces, la implementación de la capa visual y la experiencia de usuario.

**Objetivos:**

* Combinar la pasión por la música con habilidades técnicas para crear una plataforma que mejore la experiencia de compra y el control de accesos en festivales.
* Ofrecer un portal web responsive y mobile‑first, junto con un módulo de pulseras NFC para pagos sin contacto.
* Facilitar a los promotores métricas en tiempo real sobre ventas, accesos y consumos.
* Proyectar la expansión del servicio en España y, a medio plazo, en el resto de Europa.

**Ventajas competitivas:**

* **Especialización en festivales:** Soluciones adaptadas a las necesidades específicas de eventos musicales.
* **Servicios personalizados:** Diseño y funcionalidades configurables según el promotor.
* **Mobile‑first:** Experiencia optimizada para dispositivos móviles.
* **Sostenibilidad:** Entradas digitales y reducción del uso de papel.
* **Festivales inteligentes:** Integración con pulseras NFC, datos en tiempo real y control de acceso y pagos.

# Análisis DAFO

A continuación, se muestra un análisis de las **debilidades**, **amenazas**, **fortalezas** y **oportunidades** propias a la empresa que se han encontrado durante el desarrollo del plan:

|  |  |
| --- | --- |
| **Debilidades** | **Amenazas** |
| 1. Falta de reconocimiento de marca  2. Desconocimiento de la escala del servicio  3. Recursos limitados en marketing y ventas  4. Dependencia del rendimiento de la plataforma en picos de demanda | 1. Soluciones internas  2. Dependencia tecnológica  3. Cambios legislativos  4. Acceso limitado a grandes promotores |
| **Fortalezas** | **Oportunidades** |
| 1. Especialización en festivales  2. Servicios personalizados  3. Diseño web optimizado  4. Flexibilidad tecnológica | 1. Crecimiento del mercado  2. Adopción de pagos digitales  3. Sostenibilidad e innovación  4. Experiencias personalizadas |

**Debilidades:**

* **Inversión inicial:** Desarrollar una plataforma tecnológica competitiva y escalable puede requerir una inversión inicial considerable.
* **Falta de reconocimiento de marca:** Competir con marcas reconocidas como Ticketmaster supone un desafío para una empresa nueva.
* **Desconocimiento de la escala del servicio**: No saber juzgar la escala adecuada para los servicios web inicialmente puede suponer costes innecesarios si se sobreestima, o un mal rendimiento si se subestima.

**Amenazas:**

* **Soluciones internas:** Existe el riesgo de que los promotores desarrollen sus propias soluciones de venta de entradas, reduciendo la demanda de servicios externos.
* **Dependencia tecnológica:** La empresa depende de tecnologías de pago y hosting, que pueden sufrir interrupciones o aumentos de precio.
* **Cambios legislativos:** Nuevas regulaciones, como el RGPD u otras normativas de comercio electrónico, podrían aumentar los costes o la complejidad operativa.
* **Acceso limitado a grandes promotores:** Los acuerdos exclusivos entre grandes promotores y empresas consolidadas dificultan el acceso a este mercado.

**Fortalezas:**

* **Especialización en festivales:** La empresa se adapta a las necesidades específicas de los promotores de festivales, un nicho en crecimiento.
* **Servicios personalizados:** Ofrece servicios diferenciados como segmentación avanzada de usuarios y entradas VIP.
* **Diseño web optimizado:** El diseño web se centra en dispositivos móviles, adaptándose a las tendencias de consumo.
* **Flexibilidad tecnológica:** La empresa tiene mayor flexibilidad para implementar tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, para optimizar las ventas.

**Oportunidades:**

* **Crecimiento del mercado:** El mercado de festivales y eventos musicales está en crecimiento, especialmente entre el público joven.
* **Adopción de pagos digitales:** El uso de pagos digitales y el comercio electrónico están en auge.
* **Sostenibilidad e innovación:** Integrar la sostenibilidad y la tecnología sin contacto puede ser un factor diferenciador.
* **Experiencias personalizadas:** La tendencia hacia la personalización permite capturar un segmento premium del mercado.

# Gestión de la Producción

Para el desarrollo del prototipo de la plataforma se ha elaborado un Diagrama de Gantt que abarca las fases principales a lo largo de 8 semanas, estimando un total de **200 horas** de trabajo distribuidas entre ambos promotores:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fase | Duración | Inicio | Fin | Horas estimadas | Responsables |
| Planificación y análisis (definición de requisitos, alcance, arquitectura) | 1 semana | Semana 1 | Semana 1 | 20 h | Eduardo (10 h) / Diego (10 h) |
| Diseño UX/UI (prototipado, pruebas de usabilidad, diseño de interfaz) | 1 semana | Semana 2 | Semana 2 | 40 h | Diego (20 h) / Eduardo (20 h) |
| Desarrollo front-end (HTML, CSS, JavaScript, integración visual) | 3 semanas | Semana 3 | Semana 5 | 60 h | Diego |
| Desarrollo back-end (base de datos, lógica de negocio, API, seguridad) | 3 semanas | Semana 3 | Semana 5 | 60 h | Eduardo |
| Pruebas (unitarias, integración, usuario y seguridad) | 1 semana | Semana 6 | Semana 6 | 10 h | Eduardo (5 h) / Diego (5 h) |
| Despliegue y lanzamiento (configuración servidor, pruebas finales) | 1 semana | Semana 7 | Semana 7 | 5 h | Eduardo |
| Documentación y cierre (manuales, reporte final) | 1 semana | Semana 8 | Semana 8 | 5 h | Diego |
| **Total** | **8 Sem** |  |  |  |  |

# 4 Plan de marketing

## 4.1 Segmentación del Mercado

Beatpass segmentará el mercado de promotores de festivales en función de los siguientes criterios:

* **Tamaño del festival:** Aforo, número de escenarios, duración. Algunos de los festivales más grandes de España incluyen el Primavera Sound, Mad Cool, Bilbao BBK Live, Sónar, y el Festival Internacional de Benicàssim (FIB).

Inicialmente, se dirigirá a festivales de un tamaño pequeño o medio, de 1 o 2 días de duración y entre 3.000 y 20.000 asistentes

* **Tipo de música:** Rock, pop, electrónica, indie, etc. En España, existen festivales de música para todos los gustos. En el caso de nuestra empresa, el estilo no es importante, aunque la experiencia de los miembros fundadores puede dar ventaja en los festivales dedicados al Rock y Metal.
* **Ubicación geográfica:** La empresa se dirigirá a festivales celebrados en cualquier punto de España, con un posible proyección futura al resto de Europa
* **Presupuesto:** Estimado para la gestión de entradas. El 51% de los organizadores de eventos afirman que su mayor desafío al organizar eventos es gestionar el presupuesto de manera efectiva. Beatpass tratará de establecerse como una opción con un precio más competitivo que la competencia.
* **Necesidades tecnológicas:** Beatpass ofrecerá una plataforma propia, con integración con otros sistemas. Ofrecerá a festivales más pequeños la posibilidad de integrar sistemas como el uso de pulseras.

## 4.2 Estrategia de Posicionamiento

Beatpass se posicionará en el mercado con una estrategia de **alta calidad a un precio competitivo**.

Para este propósito consideraremos alta calidad una plataforma robusta, con servicios personalizados, como diseño de página web personal, y servicios avanzados como integración de pulseras de pago.

**Variables de posicionamiento:** Calidad - Precio.

**Mapa de posicionamiento:**

**Imagen que contiene Escala de tiempo

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

**Beatpass se posicionará en un sector con una calidad media-alta a un precio medio-bajo.**

### 4.3 Producto

* **Producto básico:** Plataforma online para la venta y gestión de entradas para festivales.
* **Producto formal:**
* Diseño web intuitivo y atractivo.
  + Navegación sencilla e intuitiva.
  + Diseño responsive adaptable a dispositivos móviles y de escritorio.
  + Proceso de compra de entradas rápido y sin complicaciones.
  + Interfaz visual atractiva y acorde a la imagen del festival.
* Diseño personalizado:
  + Posibilidad de personalizar la plataforma con la imagen de marca del festival.
  + Adaptación de colores, tipografías y logotipos.
* Funcionalidades avanzadas
  + Segmentación de usuarios
  + Gestión de entradas VIP
  + Control de acceso
    - Sistema de validación de entradas QR para evitar fraudes y duplicados.
    - Integración con lectores de códigos QR y dispositivos móviles.
    - Informes en tiempo real del acceso al festival.
  + Integración de pulseras de pago
* Integración con sistemas de pago online.
* Informes y análisis de datos.
* **Producto ampliado:**
* Soporte técnico personalizado.
* Integración con sistemas de gestión de recintos.
* Conexión con aplicaciones de música en streaming (Spotify, Apple Music) para descubrir artistas y playlists relacionadas con el festival.
* Generación de entradas físicas con diseños personalizados para la venta en taquillas y puntos de venta autorizados.
* **Marca:** Beatpass

La marca Beatpass es una palabra de fácil pronunciación y pegadiza, que evoca directamente el mundo de la música (beat) y de las entradas (pass).

* **Logotipo:** El logotipo, de nuevo, hace alusión directa al mundo de la música, gracias al dibujo de una corchea flanqueada por líneas que sugieren sonido.

**Los colores corporativos** elegidos son vibrantes, para sugerir dinamismo y juventud, y son fácilmente combinables con blancos o grises para poder crear una imagen corporativa seria, pero que apunte hacia una alta energía, muy adecuada para el mundo de la música.

Se utilizan degradados de azules y morados (#3b82f6, #9333ea, #6759f0), especialmente en la parte orientada a las empresas promotoras, y también acentos naranjas en las partes orientadas al público para aportar el golpe vibrante y enérgico (#FF8C00)



* **Eslogan:** La plataforma que impulsa tu festival.
* Bocetos:

Se muestran imágenes del prototipo de la aplicación web y una desmotración hipotética de página de venta en el apartado 8.

### 4.4 Precio

La fuente principal de ingresos será una comisión por entrada vendida.

En casos puntuales se podrían negociar comisiones fijas.

Para concretar el precio por entrada, se tendrán en cuenta los siguientes factores:

* **Estrategia de precios:**
  + Precio competitivo en relación a la competencia.
* Observando la competencia, existe un amplio rango de precios:

Rango general:

* Del 1% al 20% del precio de la entrada.
* En algunos casos, se cobra una tarifa fija por entrada, que puede ir desde 0,35€ hasta 1€.

Plataformas con comisiones más bajas:

* Vivetix: Desde 1% + 0,1€ por entrada.
* Gestionentradas: 0,35€ a 0,70€ por entrada.

Plataformas con comisiones más altas:

* Eventbrite: Entre 6% y 9%.
* Ticketea: 10%

Teniendo en cuenta lo anterior, considerando que Beatpass se va a establecer como una empresa con una alta calidad a un precio competitivo, estableceremos unos precios base de un 1% + 0,2€ por entrada vendida, compitiendo con las comisiones más bajas.

* **Métodos de cobro:**
* Transferencia bancaria.

Consideraciones sobre precios dinámicos:

Es importante tener en cuenta la creciente tendencia del uso de precios dinámicos en la industria de venta de entradas. Si bien esta estrategia puede ser beneficiosa para maximizar los ingresos, también puede generar controversia entre los consumidores. Beatpass debe evaluar cuidadosamente las implicaciones de implementar precios dinámicos y, en caso de hacerlo, ser transparente con los usuarios sobre los factores que influyen en la fluctuación de los precios.

En la sección 9 se detalla el cálculo de los precios.

## 4.5 Distribución

* **4.5 Distribución**
* La estrategia de distribución de Beatpass combina canales propios, alianzas estratégicas y presencia en puntos de contacto clave para maximizar el alcance y facilitar la adopción de la plataforma:
* **1. Canal directo online**
* A través de la página web corporativa de Beatpass se ofrecerá una experiencia de contratación intuitiva, con información detallada sobre los planes y funcionalidades. El sitio contará con formularios de contacto y demo, así como un sistema de auto-registro para promotores, permitiendo iniciar pruebas sin necesidad de intervención comercial directa.
* **2. Fuerza de ventas B2B**
* Se constituirá un equipo comercial dedicado a concertar reuniones con agencias de promoción de eventos, recintos y organizadores de festivales. Este equipo trabajará sobre una base de datos segmentada por región y tamaño de evento, ofreciendo presentaciones personalizadas y demostraciones en vivo.
* **3. Alianzas y partnerships**
* **Agencias de marketing de eventos**: colaboraciones para integrar Beatpass como solución recomendada a sus clientes, con acuerdos de co-branding y comisiones por referencia.
* **Proveedores tecnológicos**: acuerdos con fabricantes de pulseras NFC y pasarelas de pago para incluir la integración de Beatpass en sus paquetes de instalación.
* **Asociaciones culturales y cámaras de comercio**: inserción en catálogos de proveedores recomendados y participación conjunta en jornadas sectoriales.
* **4. Presencia en ferias y congresos**
* **Exhibición de stands** en eventos clave (BIME Pro, Monkey Week, MMVV), donde se realizarán demostraciones en tiempo real y se recopilarán leads de promotores interesados.
* **Ponencias y workshops** sobre tendencias de cashless y festivales inteligentes, posicionando a Beatpass como referente técnico.
* **5. Red de distribuidores y revendedores**
* Se habilitará un programa de resellers en los principales mercados de España, con formación técnica y material de marketing para que socios locales puedan implementar y dar soporte a Beatpass.
* **6. Integraciones de marca blanca y API pública**
* Para promotores y agencias con necesidades avanzadas, se ofrecerá una versión de marca blanca (white label) y un SDK/API bien documentados que permitan integrar los servicios de Beatpass dentro de webs o aplicaciones propias, ampliando el alcance de distribución sin aumentar la carga operativa.
* **7. Soporte regional y local**
* Con el fin de asegurar una distribución eficiente, se establecerán canales de soporte técnico y consultoría en las principales áreas geográficas (Cantabria, Madrid, Cataluña), con personal local o partners formados para atender dudas, formación y puesta en marcha.

## 4.6 Promoción

* **Relaciones públicas y venta directa:**
* La venta directa será el motor de promoción principal de la empresa. Se contratará un servicio profesional para ofrecer el producto a los promotores de forma directa.
* **Publicidad:**
* Publicidad en medios especializados
  + Revistas como Mondo Sonoro, Efe Eme, 6 Cuerdas, Rolling Stone España, etc.
  + Blogs como Spain is Music, Music Festival Wizard, Musicópolis, The Buzz Factor, etc.
* Participación en ferias y eventos del sector como:
  + BIME Pro
  + Monkey Week
  + MMVV (Mercat de Música Viva de Vic)
* **Merchandising:**
* Material promocional (folletos, flyers).
* Presencia en festivales importantes como Bilbao BBK Live o Primavera Sound Barcelona con stand propio.
* **Promoción de ventas:**
* Ofertas especiales para nuevos clientes.
* Descuentos por volumen de entradas.
* **Fidelización:**
* Programa de fidelización con beneficios para clientes recurrentes.

En base a estas estrategias, se estima un coste inicial de 700€ mensuales dedicados a la promoción.

## 4.7 Marketing Digital

Para potenciar el posicionamiento SEO y convertir visitantes en leads y clientes, se implementarán estrategias de Inbound Marketing:

1. **Desarrollo de página web corporativa:**
   1. Estructura clara (Home, Servicios, Casos de Éxito, Blog, Contacto).
   2. Diseño responsivo y optimizado para Core Web Vitals.
2. **Optimización SEO on-page y off-page:**
   1. Investigación de palabras clave relevantes (festivales, ticketing, cashless).
   2. Optimización de metaetiquetas, títulos, encabezados (H1–H3) y URLs limpias.
   3. Creación y envío de sitemap XML y archivo robots.txt.
   4. Estrategia de linkbuilding: colaboraciones con blogs de música y asociaciones.
3. **Content Marketing:**
   1. **Blog corporativo:** publicaciones semanales (guías, casos de éxito, tendencias tecnológicas en festivales).
   2. **Lead magnets:** ebooks y plantillas descargables (p. ej., plantilla de planificación de festivales).
   3. **Webinars y tutoriales:** formación online sobre gestión de eventos cashless.
4. **Gestión de redes sociales:**
   1. Perfiles en LinkedIn, Facebook, Instagram y Twitter.
   2. Calendario editorial mensual con publicaciones informativas y promocionales.
   3. Uso de formatos variados: artículos, vídeos cortos (reels), infografías.
5. **Campañas de email marketing:**
   1. **Lead nurturing:** secuencias automáticas según el nivel de interacción (recordatorios, casos de uso, ofertas especiales).
   2. **Newsletters mensuales:** resumen de novedades del sector, actualizaciones de Beatpass y testimonios.
   3. **Segmentación de listas:** por tipo de festival y nivel de interés.
6. **Análisis y optimización continua:**
   1. Implementación de Google Analytics 4 y Search Console.
   2. Monitorización de KPIs: tráfico orgánico, tasa de conversión, CAC (Coste de Adquisición de Cliente) y LTV (Valor de Vida del Cliente).
   3. Pruebas A/B de landing pages y CTAs para maximizar la conversión.

# 5. Especificación de requisitos

A continuación, se detallan los requisitos funcionales, de interfaz de usuario, de sistema y de seguridad identificados en el proyecto Beatpass.

## 5.1. Requisitos funcionales

**Acceso y Sesiones de Usuarios en la Plataforma Web:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** | **Descripción para el Cliente** |
| RF-W1 | Para entrar a su panel de control (ya sea Administrador o Promotor), el sistema pedirá un correo electrónico y una contraseña. |
| RF-W2 | Si los datos de acceso son correctos, el sistema iniciará la sesión y recordará quién es el usuario y qué tipo de cuenta tiene (Administrador o Promotor). |
| RF-W3 | Si es la primera vez que un Promotor entra al sistema, se le pedirá que cambie la contraseña inicial por una nueva. |
| RF-W4 | Si el usuario es Administrador, o si es un Promotor que ya ha cambiado su contraseña inicial, se le llevará a su panel de control correspondiente. |
| RF-W5 | El usuario podrá cerrar su sesión en cualquier momento. |
| RF-W6 | El Promotor podrá cambiar su contraseña inicial fácilmente, introduciendo una nueva y confirmándola. |

**Acceso y Seguridad para la Aplicación de Cajeros (API):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** | **Descripción para el Cliente** |
| RF-A1 | Los Cajeros (y también Administradores o Promotores usando la función de caja) podrán acceder al sistema de cobro mediante su correo electrónico y contraseña. |
| RF-A2 | Si los datos de acceso son correctos y la cuenta está activa, el sistema generará un código seguro (token) que identifica al usuario y su función. |
| RF-A3 | Para proteger ciertas funciones de la aplicación de Cajeros (como realizar cobros), el sistema verificará este código seguro. |
| RF-A4 | El sistema permitirá el acceso libre a información pública de los festivales (como detalles del evento o tipos de entradas disponibles) sin necesitar este código seguro. |
| RF-A5 | Si el código seguro es válido, el sistema sabrá quién está usando la aplicación de Cajeros y qué permisos tiene. |

**Funciones del Administrador (Rol: ADMIN - Panel Web):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** | **Descripción para el Cliente** |
| RF-ADM1 | El Administrador podrá ver una lista de todos los usuarios Promotores del sistema. |
| RF-ADM2 | El Administrador tendrá un formulario para crear nuevas cuentas de Promotor. |
| RF-ADM3 | El Administrador podrá crear nuevas cuentas para Promotores o Cajeros, indicando su nombre, correo electrónico y una contraseña inicial. |
| RF-ADM4 | El Administrador podrá activar o desactivar las cuentas de los usuarios (Promotores/Cajeros). |
| RF-ADM5 | El Administrador podrá ver una lista de todos los festivales, pudiendo filtrarlos por su estado (ej: Borrador, Publicado, Cancelado). |
| RF-ADM6 | El Administrador podrá cambiar el estado de un festival (ej: de "Borrador" a "Publicado", o de "Publicado" a "Cancelado"), siguiendo unas reglas lógicas. |
| RF-ADM7 | El Administrador podrá ver una lista de todos los asistentes registrados a los festivales, y buscarlos por nombre o correo electrónico. |
| RF-ADM8 | El Administrador podrá ver los detalles completos de un asistente. |
| RF-ADM9 | El Administrador podrá editar la información básica (nombre, teléfono) de un asistente. |
| RF-ADM10 | El Administrador podrá ver una lista de las pulseras NFC asociadas a un festival específico. |
| RF-ADM11 | El Administrador podrá ver qué festivales está gestionando un Promotor en particular. |

**Funciones del Promotor (Rol: PROMOTOR - Panel Web):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** | **Descripción para el Cliente** |
| RF-PRO1 | El Promotor podrá ver una lista de los festivales que él mismo gestiona. |
| RF-PRO2 | El Promotor podrá ver los detalles de sus festivales, incluyendo los diferentes tipos de entradas que ha creado para ellos. |
| RF-PRO3 | El Promotor podrá solicitar la creación de un nuevo festival. Inicialmente, este festival estará en estado "Borrador". |
| RF-PRO4 | El Promotor podrá editar la información básica de sus festivales (nombre, fechas, descripción, etc.), pero no podrá cambiar su estado directamente (eso lo hace el Administrador). |
| RF-PRO5 | El Promotor podrá añadir nuevos tipos de entrada (ej: General, VIP, Abono 3 días) a sus festivales. |
| RF-PRO6 | El Promotor podrá editar los detalles de los tipos de entrada de sus festivales (nombre del tipo, descripción, precio, cantidad disponible). |
| RF-PRO7 | El Promotor podrá eliminar tipos de entrada de sus festivales, siempre y cuando no se haya vendido ninguna entrada de ese tipo. |
| RF-PRO8 | El Promotor podrá ver una lista de todas las entradas individuales que se han generado para sus festivales, incluyendo la imagen del código QR de cada una. |
| RF-PRO9 | El Promotor podrá asignar una entrada (que esté activa y aún no asignada) a un asistente, proporcionando el correo electrónico, nombre y, opcionalmente, el teléfono del asistente. |
| RF-PRO10 | Al asignar una entrada, si el asistente no existe en el sistema, se creará una entrada para él automáticamente usando su correo. Si ya existe, se usará su entrada. |
| RF-PRO11 | El Promotor podrá cancelar una entrada que ya estaba asignada (siempre que esté "Activa"). Al hacerlo, la cantidad de entradas disponibles de ese tipo volverá a aumentar. |
| RF-PRO12 | El Promotor podrá asociar una pulsera NFC (identificada por un código único de la pulsera) a una entrada que ya esté activa y asignada a un asistente. |
| RF-PRO13 | El Promotor podrá ver una lista de los asistentes únicos que tienen entradas para sus festivales, indicando también la pulsera que tienen asociada, si la tuvieran. |
| RF-PRO14 | El Promotor podrá ver una lista de las pulseras NFC que se han asociado a entradas de sus festivales. |
| RF-PRO15 | El Promotor podrá ver una lista de las compras realizadas para sus festivales. |

**Venta de Entradas al Público (Acceso Anónimo desde la web del festival):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** | **Descripción para el Cliente** |
| RF-PUB1 | Cualquier persona podrá ver los detalles de un festival (información, fechas, etc.) desde la página web pública del festival, sin necesidad de iniciar sesión. |
| RF-PUB2 | Cualquier persona podrá ver los tipos de entradas disponibles para un festival (y sus precios) desde la página web pública, siempre que el festival esté "Publicado". |
| RF-PUB3 | Cualquier persona podrá comprar entradas para un festival desde la página web pública, indicando qué entradas quiere, cuántas, y proporcionando sus datos como comprador. El pago se realizará a través de una pasarela de pago segura. |
| RF-PUB4 | Al realizar una compra y una vez confirmado el pago a través de pasarela de pago, el sistema: buscará si el comprador ya está registrado en el sistema o creará un nuevo registro; comprobará que haya suficientes entradas disponibles (reservándolas temporalmente); registrará la compra; generará las entradas individuales con un código QR único para cada una; disminuirá la cantidad de entradas disponibles; y finalmente mostrará al comprador las entradas generadas y enviará una confirmación por correo electrónico, con un documento PDF conteniendo las entradas. |
| RF-PUB5 | Cualquier persona que haya comprado una entrada podrá asignarla (ponerle nombre) a otra persona utilizando la web de nominación accesible mediante el enlace único asociado a la entrada que se suministra en el email de confirmación de compra, aportando los datos de la persona a la que se asigna. Se enviará un email confirmando la nominación con la entrada nominada en PDF. |
| RF-PUB6 | El sistema gestionará de forma segura la comunicación con la pasarela de pago para procesar los pagos de las entradas. |
| RF-PUB7 | En caso de que el pago a través de la pasarela de pago no sea exitoso (por ejemplo, tarjeta rechazada o fondos insuficientes), el sistema informará claramente al usuario del problema y no se generarán las entradas. Las entradas que se habían reservado temporalmente volverán a estar disponibles. |
| RF-PUB8 | Cada entrada generada dispondrá de una URL única que permitirá acceder a un formulario web para su nominación. Esta URL se proporcionará al comprador, quien podrá usarla o compartirla para que el asistente final complete sus datos. |

**Funciones del Punto de Venta (POS) / Cajeros (Requiere acceso seguro - Rol CAJERO/ADMIN/PROMOTOR):**

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** | **Descripción para el Cliente** |
| RF-POS1 | El personal de caja (Cajero, Administrador o Promotor) podrá consultar la información de una pulsera NFC (incluyendo el saldo disponible) usando el código único de la pulsera. |
| RF-POS2 | El personal de caja podrá añadir saldo (recargar) a una pulsera NFC usando su código único. El sistema actualizará el saldo de la pulsera y guardará un registro de la recarga. |
| RF-POS3 | El personal de caja podrá registrar un pago (consumo) realizado con una pulsera NFC usando su código único. El sistema comprobará que haya saldo suficiente, lo descontará y guardará un registro del consumo asociado al festival. |
| RF-POS4 | El sistema no permitirá realizar un consumo si la pulsera no tiene saldo suficiente. |

## 5.2. Requisitos de interfaz de usuario

Para asegurar que Beatpass sea una plataforma fácil y agradable de usar tanto para los promotores de festivales como para sus asistentes, hemos definido los siguientes requisitos para nuestra interfaz:

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** |  |
| RIU1 | **Claridad y Legibilidad:** Utilizaremos un tipo de letra moderno y claro en toda la plataforma para asegurar que la información sea fácil de leer y entender en cualquier dispositivo. |
| RIU2 | **Diseño Atractivo y Personalizable:** La plataforma tendrá un diseño visual profesional y atractivo. Además, emplearemos herramientas que nos permitirán adaptar eficientemente la estética a la imagen de marca de cada festival, ofreciendo una experiencia coherente. |
| RIU3 | **Acceso desde Cualquier Dispositivo:** El diseño de Beatpass se adaptará automáticamente a ordenadores, tabletas y móviles, garantizando una experiencia de usuario óptima sin importar cómo se acceda a la plataforma. |
| RIU4 | **Formularios Sencillos e Intuitivos:** Los procesos para introducir información, como registrar un festival o comprar una entrada, serán claros y sencillos. Indicaremos claramente los datos necesarios y ayudaremos al usuario a evitar errores. |
| RIU5 | **Navegación Fácil y Acciones Claras:** Moverse por la plataforma será intuitivo, con menús bien organizados y botones que indiquen claramente su función (guardar, editar, ver detalles, etc.). Esto facilitará que los usuarios encuentren lo que necesitan y realicen acciones sin confusión. |
| RIU6 | **Información Constante sobre Acciones:** El sistema informará al usuario de manera inmediata sobre el resultado de sus acciones, como al guardar cambios o completar una operación, mediante mensajes claros y visibles. |
| RIU7 | **Presentación Organizada de Datos:** Toda la información importante, como listas de asistentes, ventas de entradas o pulseras activas, se mostrará de forma estructurada y fácil de consultar, con indicadores visuales para entender rápidamente el estado de cada elemento. |

## 5.3. Requisitos de sistema

Para que Beatpass funcione de manera fiable, segura y pueda crecer según las necesidades de nuestros clientes, la infraestructura tecnológica cumplirá con los siguientes requisitos:

|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** |  |
| RSIS1-2 | **Tecnología Robusta y Actualizada:** Nuestra plataforma se desarrollará utilizando tecnologías de programación modernas y ampliamente reconocidas en la industria (Java y Jakarta EE), lo que asegura un sistema estable, eficiente y con soporte a largo plazo. |
| RSIS3 | **Servidores Eficientes:** Utilizaremos servidores de aplicaciones (Apache Tomcat) conocidos por su rendimiento y fiabilidad, tanto para el desarrollo como para el servicio final a los clientes. |
| RSIS4-6 | **Gestión de Datos Segura y Escalable:** La información se almacenará en bases de datos relacionales (MySQL o similar) robustas y eficientes, utilizando herramientas (JPA con Hibernate, HikariCP) que optimizan el acceso y garantizan la integridad de los datos. La configuración permitirá escalar la capacidad según la demanda. |
| RSIS7 | **Comunicación Moderna entre Sistemas (API):** Contaremos con una interfaz de programación de aplicaciones (API REST con JAX-RS/Jersey) que permitirá a otros sistemas (como la app de cajeros o futuras integraciones) comunicarse con Beatpass de forma segura y estándar. |
| RSIS8 | **Paneles de Gestión Web Dinámicos:** Las herramientas web para administradores y promotores se construirán con tecnologías (JSP/JSTL) que permiten crear interfaces interactivas y fáciles de usar. |
| RSIS9 | **Compatibilidad con Navegadores:** Beatpass será compatible con las versiones más recientes de los navegadores web más populares (Chrome, Firefox, Edge, Safari), asegurando que los usuarios tengan una buena experiencia sin importar el navegador que prefieran. |
| RSIS10-12 | **Desarrollo Organizado y Controlado:** Utilizaremos herramientas estándar (Maven, Node.js/npm, Git) para gestionar el proceso de construcción del software, sus componentes y las diferentes versiones, lo que facilita un desarrollo ordenado y colaborativo. |
| RSIS13-15 | **Infraestructura en la Nube Flexible y Confiable:** Desplegaremos Beatpass en servicios en la nube (Alwaysdata para bases de datos, Render para la aplicación, GitHub Pages para demos) que nos ofrecen flexibilidad para crecer, alta disponibilidad y gestión simplificada de la infraestructura. |

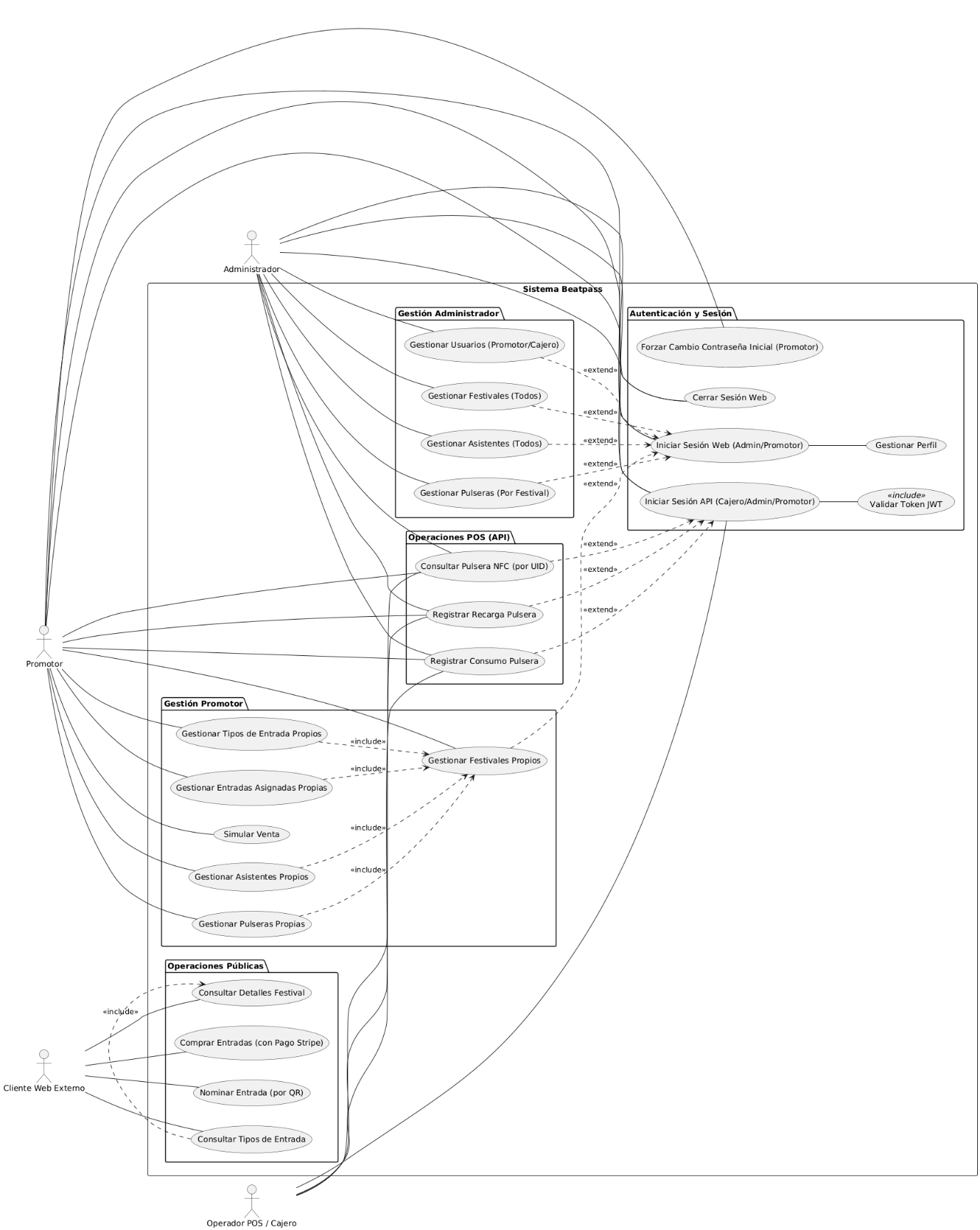
## 5.4. Requisitos de seguridad

La protección de los datos de nuestros clientes, de los festivales y de los asistentes es una prioridad absoluta. Por ello, Beatpass incorporará las siguientes medidas de seguridad:

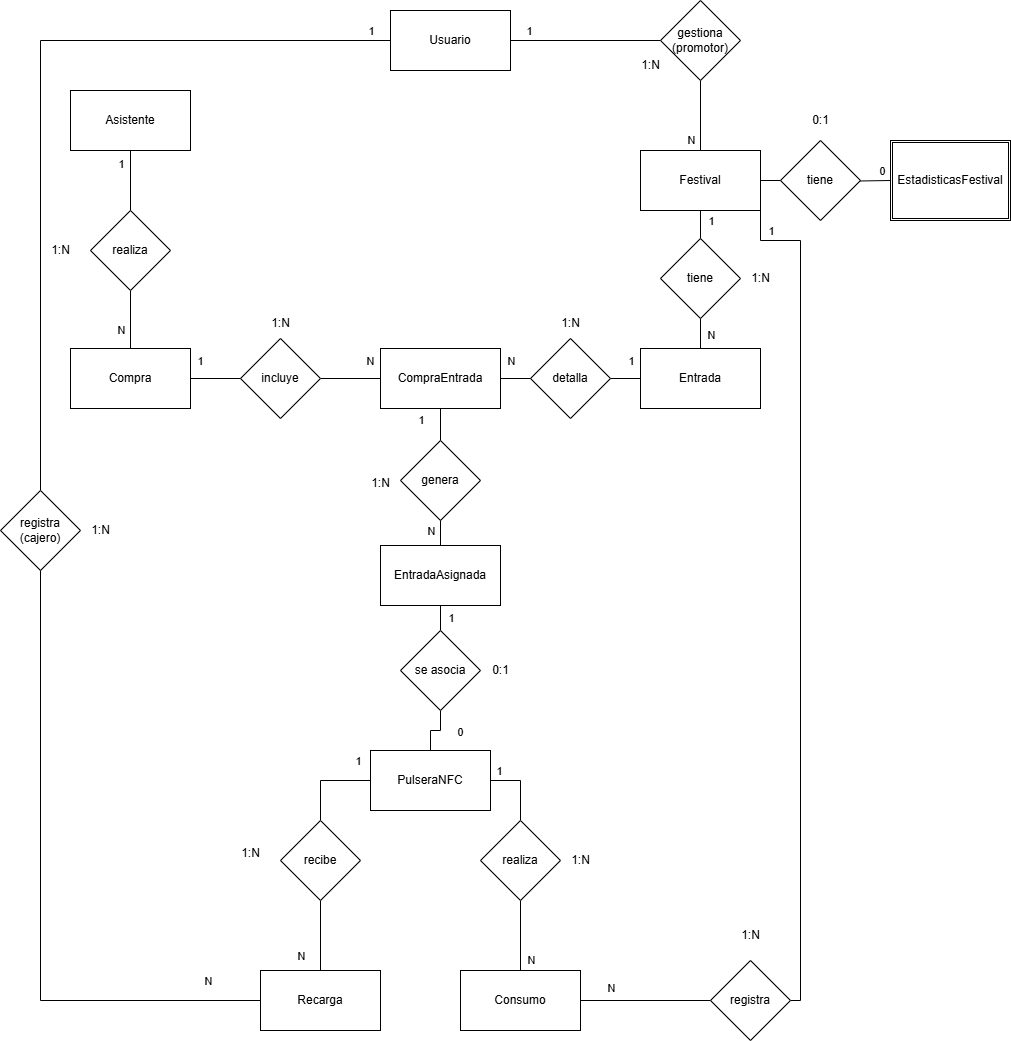
|  |  |
| --- | --- |
| **Requisito** |  |
| RSEG1 | **Comunicaciones Cifradas:** Toda la información transmitida entre los usuarios y la plataforma viajará de forma cifrada (recomendando HTTPS), protegiéndola de posibles interceptaciones. |
| RSEG2 | **Protección Avanzada de Contraseñas:** Las contraseñas de los usuarios se almacenarán utilizando técnicas de codificación robustas (bcrypt) que las hacen extremadamente difíciles de descifrar, incluso si alguien accediera a la base de datos. |
| RSEG3-4 | **Acceso Seguro a Paneles de Gestión:** El sistema controlará rigurosamente quién accede a los paneles de administración y de promotores, verificando la identidad y los permisos de cada usuario para cada acción que intente realizar. |
| RSEG5-8 | **Seguridad Reforzada para Aplicaciones Externas (API):** La comunicación con aplicaciones como el sistema de cajeros se protegerá mediante "llaves digitales" seguras (Tokens JWT) que se verifican en cada operación, asegurando que solo usuarios y sistemas autorizados puedan realizar transacciones o acceder a datos sensibles. |
| RSEG9 | **Prevención de Ataques a la Base de Datos:** Utilizaremos técnicas de programación (consultas parametrizadas mediante JPA) que evitan un tipo común de ataque informático (inyección SQL), protegiendo la integridad de nuestra base de datos. |
| RSEG10 | **Validación Exhaustiva de Datos:** El sistema comprobará que toda la información introducida por los usuarios sea correcta y segura, tanto en el navegador como en el servidor, para prevenir errores y posibles vulnerabilidades. |
| RSEG11 | **Control de Acceso desde Otros Sitios Web:** Implementaremos medidas (Filtro CORS) para controlar desde qué otros dominios de internet se puede interactuar con nuestra API, añadiendo una capa extra de seguridad. |
| RSEG12 | **Gestión Discreta de Errores:** En caso de errores, el sistema mostrará mensajes útiles al usuario sin revelar detalles técnicos internos que podrían ser explotados por atacantes. |
| RSEG13 | **Seguridad Adicional en Primer Acceso:** Cuando un Administrador cree una cuenta para un Promotor, este último deberá cambiar su contraseña inicial la primera vez que acceda, asegurando que solo él conozca su contraseña definitiva. |

# 6. Análisis

## 6.1. Diagrama de Casos de Uso



## 6.2. Modelo Conceptual de Datos (Entidad-Relación)



La entidad “Usuario” comprende todo rol que requiere un *login.* Esto son los administradores de la aplicación, cuentas de promotor, y cuentas “cajero” encargadas de las operaciones con pulseras.

Echando la vista atrás, hay modificaciones que crearían una estructura más adecuada de entidad-relación. En primer lugar, separaría los asistentes (personas que nominan entradas y asisten a los festivales) de los compradores (personas que efectúan compras de entradas).

También se renombrarían las entidades “Entrada” por “TipoEntrada” y “EntradaAsignada” por “Entrada”, nombres mucho más acordes a su función real.

La entidad “CompraEntrada” resuelve la relación N:M entre “Compra” y “Entrada”, lo que permite compras de más de 1 tipo de entrada, aunque actualmente no se usa esa capacidad.

# 7. Diseño

## 7.1. Diseño de la Funcionalidad

Diagrama de clases: Ver documento adjunto “beatpass\_diagrama\_clases.svg”

Este es un diagrama de las clases más importantes. Producir un diagrama completo de todas las clases sería ilegible, además de una tarea excesivamente complicada.

El proyecto BeatpassTFG sigue una arquitectura multicapa basada en Jakarta EE, separando responsabilidades para mejorar la mantenibilidad y escalabilidad:

* **Capa de Modelo (com.daw2edudiego.beatpasstfg.model):**
  + Contiene las Entidades JPA (@Entity) que mapean las tablas de la base de datos: Usuario, Festival, Entrada, Asistente, Compra, CompraEntrada, EntradaAsignada, PulseraNFC, Recarga, Consumo, EstadisticasFestival.
  + Incluye las Enumeraciones (enum) para definir tipos y estados fijos: RolUsuario, EstadoFestival, EstadoEntradaAsignada.
    - *Actualización relevante*: El estado USADA en EstadoEntradaAsignada es clave para la nueva funcionalidad de las pulseras.
* **Capa de Datos (Repositorio) (com.daw2edudiego.beatpasstfg.repository):**
  + Define Interfaces DAO (\*Repository) que especifican las operaciones de acceso a datos para cada entidad (CRUD, búsquedas específicas - finders).
  + Proporciona Implementaciones (\*RepositoryImpl) de estas interfaces, utilizando jakarta.persistence.EntityManager (obtenido vía JPAUtil) para interactuar con la base de datos mediante JPQL o métodos del EntityManager (find, persist, merge, remove).
* **Capa de Servicio (com.daw2edudiego.beatpasstfg.service):**
  + Define Interfaces de Servicio (\*Service) que exponen la lógica de negocio de la aplicación. Se incluyen PdfService para la generación de documentos PDF y EmailService para el envío de correos electrónicos.
  + Proporciona Implementaciones (\*ServiceImpl) que orquestan las operaciones:
    - Coordinan llamadas a uno o más Repositorios.
    - Gestionan las transacciones JPA (EntityManager.getTransaction().begin()/.commit()/.rollback()), asegurando la atomicidad de las operaciones de negocio complejas (ej: VentaService.confirmarVentaConPago, EntradaAsignadaService.cancelarEntrada, PulseraNFCService.asociarPulseraEntrada).
    - Implementan reglas de negocio (ej: validar stock, verificar estados, comprobar permisos, **cambiar estado de EntradaAsignada a USADA al asociar pulsera**).
    - Manejan excepciones específicas (\*NotFoundException, SecurityException, etc.).
    - Realizan el mapeo entre Entidades JPA y DTOs.
    - Utilizan clases de utilidad (PasswordUtil, QRCodeUtil, JwtUtil, MailConfig, PdfService).
    - **Orquestan el envío de correos con entradas en PDF**: VentaServiceImpl y EntradaAsignadaServiceImpl utilizan EmailService (que a su vez usa PdfService) para notificar al comprador/nominado y adjuntar las entradas correspondientes.
* **Capa Web/API (com.daw2edudiego.beatpasstfg.web, com.daw2edudiego.beatpasstfg.web.servlet):**
  + Recursos JAX-RS (@Path en com.daw2edudiego.beatpasstfg.web): Clases como AdminResource, PromotorResource, FestivalResource, PuntoVentaResource, AuthResource, PublicVentaResource, UsuarioResource.
    - Manejan las peticiones HTTP a la API REST (/api/\*).
    - Inyectan dependencias (Servicios, @Context para HttpServletRequest, SecurityContext, UriInfo).
    - Producen/consumen JSON o datos de formulario.
    - Delegan la lógica de negocio a los Servicios (ej: PublicVentaResource invoca a VentaService para la compra, que a su vez dispara el envío de email con PDF; PromotorResource o PuntoVentaResource invocan a PulseraNFCService para asociar pulseras, lo que actualiza el estado de la entrada).
    - Construyen las jakarta.ws.rs.core.Response HTTP.
    - Para los paneles web (Admin/Promotor), interactúan con la sesión HTTP y realizan forward a JSPs para renderizar HTML.
  + Servlets (@WebServlet en com.daw2edudiego.beatpasstfg.web.servlet): Clases LoginServlet, LogoutServlet.
    - Gestionan específicamente el flujo de autenticación/cierre de sesión basado en HttpSession para los paneles web.
* **DTOs (Data Transfer Objects) (com.daw2edudiego.beatpasstfg.dto):**
  + Clases simples (\*DTO, \*CreacionDTO, CredencialesDTO, TokenDTO) usadas para transferir datos entre capas, especialmente entre Servicios y la capa Web/API.
    - *Actualización relevante*: EntradaAsignadaDTO ahora puede incluir la URL de la imagen del QR para ser usada en la generación de PDFs y en las vistas.
  + Ayudan a desacoplar las capas y a definir contratos claros para la API.
  + Incluyen anotaciones de validación (jakarta.validation.constraints.\*) para validar datos de entrada.
* **Utilidades (com.daw2edudiego.beatpasstfg.util):**
  + Clases auxiliares con funcionalidad transversal: JPAUtil (gestión EntityManagerFactory), PasswordUtil (hashing bcrypt), JwtUtil (generación/validación JWT), QRCodeUtil (generación QR), **MailConfig** (configuración para el envío de correos), **StripeInitializer** (configuración de la clave API de Stripe).
* **Seguridad (com.daw2edudiego.beatpasstfg.security):**
  + Componentes específicos para la seguridad: AuthenticationFilter (filtro JAX-RS para JWT), UserSecurityContext (implementación SecurityContext para JAX-RS).
* **Excepciones (com.daw2edudiego.beatpasstfg.exception):**
  + Clases de excepciones personalizadas para representar errores de negocio específicos (ej: FestivalNotFoundException, StockInsuficienteException, SecurityException, EntradaAsignadaNoNominadaException).

## 7.2. Modelo Lógico de Datos (Relacional)

El diagrama del modelo lógico está disponible en el enlace adjunto. Representa la estructura establecida en la base de datos, cuyo *script* SQL está disponible en la carpeta “recursos” del proyecto, /recursos/beatpasstfg\_db.sql

Diagrama relacional: Ver documento adjunto “beatpass\_modelo\_relacional.png”

# 8. Implementación

## 8.1. Interfaz de usuario

La interfaz de usuario se compone de dos partes principales: los paneles web de gestión (Administrador y Promotor).

**Paneles Web:**

* **Inicio de sesión:** Formulario de inicio de sesión para administradores y promotores.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

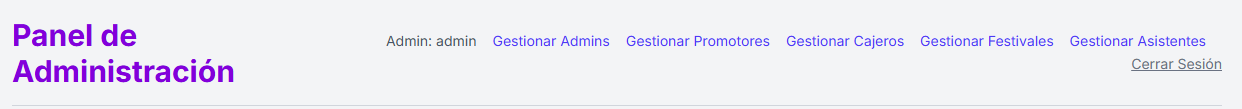
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* **Vista de cambio de contraseña:** Formulario simple para que el Promotor establezca su nueva contraseña tras el primer login.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Teams

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* **Cabecera de la sección de administración:** Fragmento reutilizable para la barra de navegación superior del panel de Admin, con enlaces a las secciones principales y botón de cierre de sesión.



* **Paneles de Administración:**
  + **Sección de promotores:** Lista los usuarios promotores con su estado (activo/inactivo) y acciones (Ver Festivales, Editar, Activar/Desactivar). Incluye botón para añadir nuevo promotor.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Formulario de creación de usuario:** Permite crear un nuevo usuario (nombre, email, contraseña inicial, rol).

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

O editarlo:

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de festivales:** Lista los festivales gestionados por un promotor específico, mostrando ID, nombre, fechas, ubicación, estado y acciones del admin sobre el festival (Confirmar, Cancelar, Finalizar, Ver Pulseras).

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado completo de festivales:** Lista *todos* los festivales del sistema, con filtro por estado. Muestra información similar a la vista anterior y las mismas acciones del administrador sobre los festivales.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de asistentes:** Lista todos los asistentes con opción de búsqueda. Muestra ID, nombre, email, teléfono, fecha registro y una columna **"Festivales / Pulseras"** que indica los festivales donde tiene entrada y el UID de la pulsera si está asociada. Permite Ver/Editar asistente.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Detalle de asistente:** Formulario para ver o editar (nombre, teléfono) los datos de un asistente.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de pulseras:** Lista las pulseras NFC asociadas a un festival, mostrando ID, UID, saldo, estado, entrada y asistente asociados. Incluye acciones aún en desarrollo (Ver Detalles, Desactivar).

Captura de pantalla de computadora

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de administradores**: Lista todos los usuarios con rol administrador. Muestra ID, nombre, email, estado. Permite editar al usuario.

Imagen que contiene Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de cajeros**: Lista todos los usuarios con rol cajero. Muestra ID, nombre, email, estado. Permite editar y desactivar al usuario.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* **Paneles de Promotor:**
  + **Vista principal/Listado de festivales:** Dashboard del promotor, lista sus propios festivales con estado y acciones (Ver, Editar). Incluye botón para crear nuevo festival.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Panel de detalle de festival:** Formulario para que el promotor cree o edite los datos básicos de sus festivales.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Detalle de festival:** Vista detallada de un festival del promotor. Muestra datos generales (solo lectura), una tabla con los tipos de entrada definidos (con acciones Editar/Eliminar), un formulario para añadir nuevos tipos de entrada, y botones para navegar a la gestión de entradas asignadas, asistentes, pulseras y compras del festival.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Interfaz de usuario gráfica, Sitio web

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de entradas:** Lista las entradas individuales generadas para un festival del promotor. Muestra ID, Tipo, Imagen QR, Estado, Asistente nominado, Fecha Nominación. Permite acciones clave: Nominar (con formulario en la propia vista), Asociar Pulsera (introduciendo un UID de pulsera), Cancelar.

Interfaz de usuario gráfica

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de asistentes:** Lista los asistentes únicos con entradas para un festival del promotor, mostrando ID, nombre, email, teléfono y el UID de la pulsera asociada (si existe) para ese festival.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de pulseras:** Lista las pulseras NFC asociadas a un festival del promotor, mostrando datos similares a la vista del admin pero sin acciones de modificación.

Captura de pantalla de computadora

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Listado de compras**: Lista las compras realizadas para un festival del promotor, mostrando los datos del comprador y la compra.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

* + **Vista de edición de entradas**: Permite editar los detalles de un tipo de entrada.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Teams

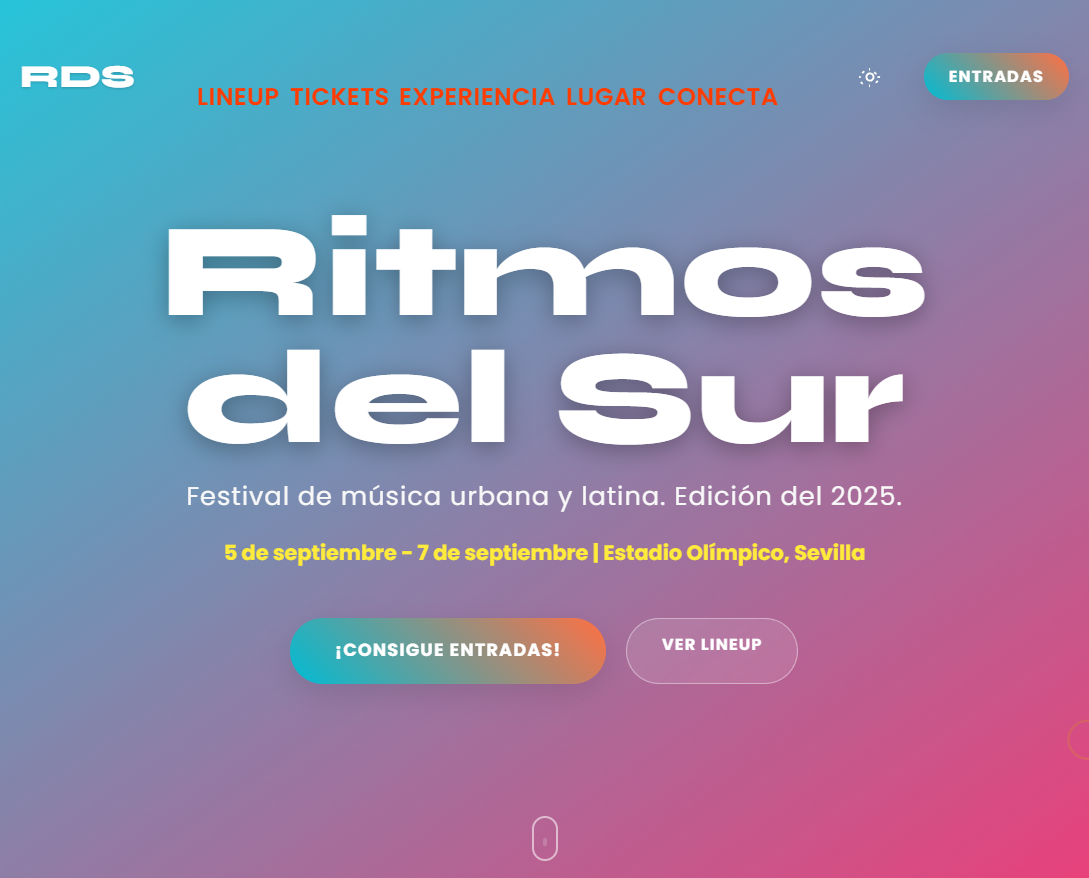
El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

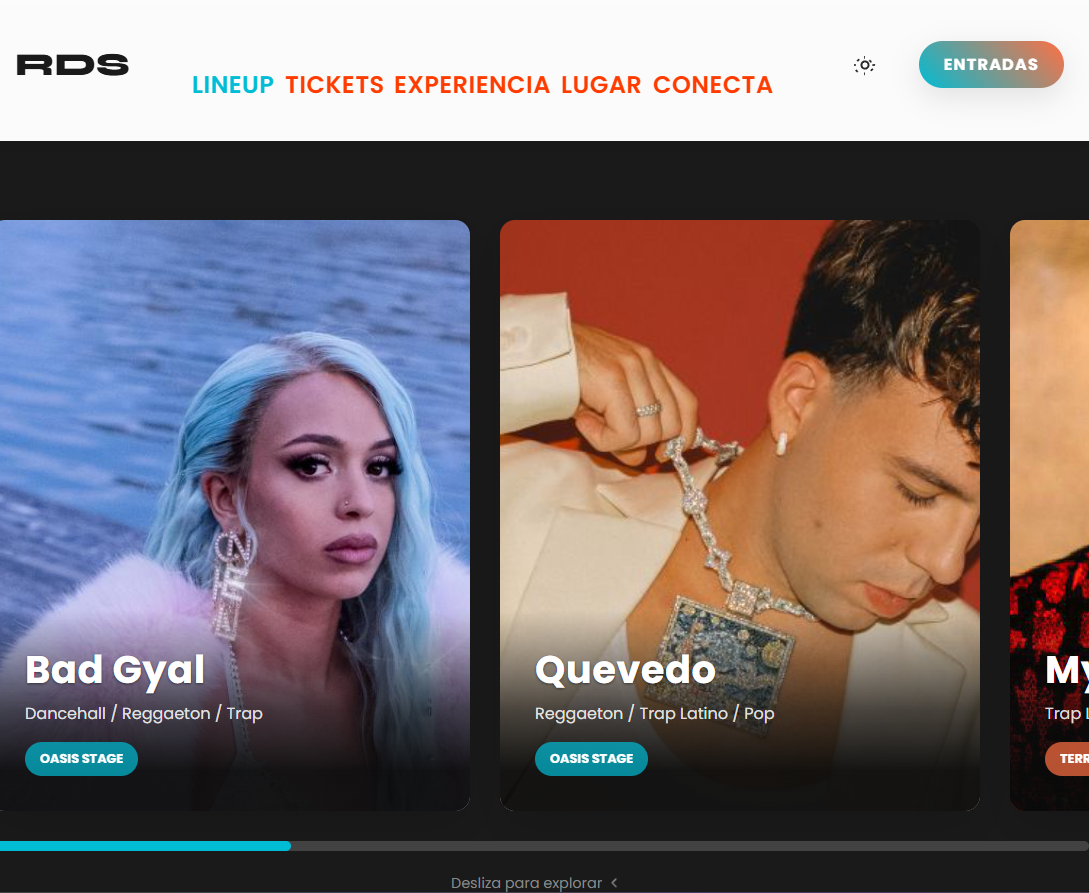
**Página pública de nominación:** Optimizada para móvil

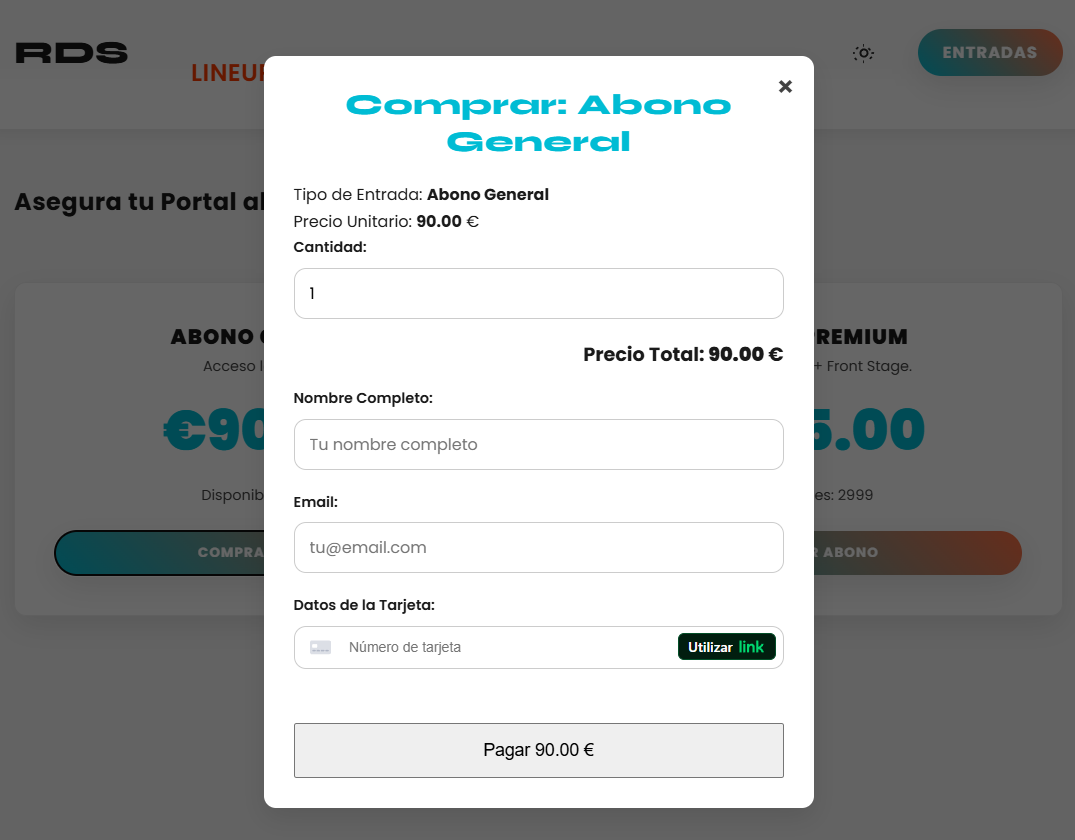
**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

**Ejemplo de página web de festival:**







* La página del festival permite a los usuarios **ver la información de un evento, seleccionar y comprar entradas utilizando Stripe, y luego ver y nominar las entradas adquiridas**. Esencialmente, simula el proceso completo de venta pública de entradas online.

Simulador de Punto de Servicio (POS)

Esta es una aplicación web orientada a dispositivos móviles que sirve como simulación para mostrar la funcionalidad relacionada con las pulseras:

**Formulario de login:** Este servicio sólo se permite a usuarios autenticados

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Las distintas secciones muestran**:

Un campo para introducir el ID del festival

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Tarjeta para consultar los datos de una pulsera

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Chat o mensaje de texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Tarjeta para asociar una pulsera a una entrada

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

Tarjetas para simular recargas y consumos:

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

## 8.2. Tecnologías utilizadas

* **Lenguaje:** Java 21
* **Plataforma Backend:** Jakarta EE 9.1 (incluye Servlet 5.0, JSP 3.0, JAX-RS 3.0, JPA 3.0) - Elección estándar para desarrollo de aplicaciones web Java empresariales, proporciona APIs robustas y bien definidas.
* **API Web:** JAX-RS 3.0 (implementado con Jersey 3.1.5) - Estándar Jakarta EE para crear APIs RESTful. Jersey es una implementación de referencia popular.
* **Framework Web (Vista):** Jakarta Server Pages (JSP) 3.0 con Jakarta Standard Tag Library (JSTL) 3.0 - Tecnologías estándar de Jakarta EE para generar contenido HTML dinámico en el servidor. Adecuado para los paneles de gestión internos.
* **Persistencia:** Jakarta Persistence API (JPA) 3.0 con Hibernate 6.4.4.Final como proveedor - Estándar para el mapeo objeto-relacional (ORM) en Java, simplifica el acceso a datos. Hibernate es la implementación más utilizada y madura.
* **Pool de Conexiones:** **HikariCP 5.1.0** (configurado vía Hibernate) - Pool de conexiones JDBC de alto rendimiento y fiable, recomendado para producción.
* **Base de Datos:** MySQL 8- Sistema gestor de bases de datos relacional popular, de código abierto y ampliamente soportado.
* **Servidor de Aplicaciones:** Apache Tomcat 10.1 - Contenedor de servlets y JSPs ligero, popular y de código abierto, compatible con Jakarta EE 9.1 Web Profile.
* **Framework CSS:** Tailwind CSS (vía CLI/npm para compilación, y CSS estático en JSPs) - Framework CSS "utility-first" que permite construir interfaces rápidamente sin escribir CSS personalizado extenso, usado en los JSPs y simuladores.
* **Construcción y Dependencias:** Apache Maven - Herramienta estándar para la gestión del ciclo de vida del proyecto y dependencias en Java.
* **Hashing Contraseñas:** jBCrypt 0.4 - Implementación Java del algoritmo bcrypt, estándar seguro para el hashing de contraseñas.
* **JSON Web Tokens (JWT):** JJWT 0.11.5 (API, Impl, Jackson) - Librería popular para la creación y validación de JWTs en Java, usada para la seguridad de la API REST.
* **Códigos QR:** ZXing (Core, JavaSE) 3.5.3 - Librería de código abierto estándar para la generación y decodificación de códigos de barras, utilizada para generar los QRs de las entradas.
* **Generación de PDF:** Apache PDFBox 3.0.2 (incluyendo FontBox) - Librería Java de código abierto para trabajar con documentos PDF, utilizada para generar las entradas en formato PDF.
* **Envío de Correos Electrónicos:** Jakarta Mail API 2.1.2 (implementado con Angus Mail 2.0.2) - API estándar de Jakarta EE para el envío y recepción de correos electrónicos.
* **Logging:** SLF4J API 2.0.7 con Logback Classic 1.4.7 como implementación - Fachada de logging estándar (SLF4J) con una implementación potente y configurable (Logback), esencial para el seguimiento y depuración.
* **Filtro CORS:** Jetty CrossOriginFilter 11.0.20 - Componente de Jetty para manejar las cabeceras CORS necesarias para permitir peticiones a la API desde dominios diferentes (ej: el frontend de desarrollo).
* **Pasarela de Pago:** Stripe (stripe-java 25.11.0) - Integración para el procesamiento de pagos online.

## 8.3. Herramientas utilizadas

* **Entorno de Desarrollo Integrado (IDE):** NetBeans IDE, Visual Studio Code.
* **Sistema de Control de Versiones:** Git, alojado en GitHub.
* **Gestor de Base de Datos:** phpMyAdmin.
* **Servidor de Aplicaciones Local:** Apache Tomcat 10.1.
* **Herramienta de Construcción (Java):** Apache Maven.
* **Herramienta de Construcción (CSS) / Runtime JS:** **Node.js, npm**.
* **Navegadores Web:** Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge (últimas versiones).
* **Contenerización**: Docker.
* **Pasarela de pago**: Stripe
* **Despliegue:**
* Servidor Base de Datos: Servicio gratuito alwaysdata.
* Despliegue de Beatpass: Servicio gratuito Render (usando Docker).
* Despliegue de MockFest: GitHub Pages.

# 9. Análisis económico-financiero

Este apartado tiene como objetivo principal evaluar la viabilidad económica y las proyecciones financieras del proyecto Beatpass. Se fundamenta en los análisis y diseños detallados en secciones previas, presentando una estimación de las inversiones necesarias, los gastos operativos, las fuentes de financiación, la previsión de ingresos y los estados financieros provisionales para el primer año de actividad.

## 9.1 Estimación de Inversiones

La puesta en marcha de Beatpass requiere una serie de inversiones iniciales que se detallan a continuación. Estas inversiones abarcan tanto los activos tecnológicos y equipos informáticos como los costes asociados al desarrollo de la aplicación principal.

**Recursos Tecnológicos y Licencias:**

* **Tecnologías de libre uso:**
  + Lenguajes de programación: Java EE, JavaScript.
  + Sistemas de gestión de bases de datos: MySQL.
  + Sistemas de control de versiones: Git.
  + Editores de código y Entornos de Desarrollo Integrado (IDEs): NetBeans, Visual Studio Code.
* **Licencias de software:** Se estima un coste de 350,00 €.

**Equipos Informáticos y de Comunicación:**

* Equipo para Diseño (ASUS ZenBook Pro 14 Duo OLED UX8402ZA): 1.999,00 €
* Equipos para Desarrollo (2 x ASUS ZenBook 14 UM425QA): 1.568,46 €
* Periféricos (3 x Ratones Logitech G305): 136,20 €
* Dispositivos móviles (3 x Samsung Galaxy A25): 657,00 €

#### Tabla 9.1.1: Resumen de Inversiones Iniciales

|  |  |
| --- | --- |
| **Concepto de Inversión** | **Valor (€)** |
| Construcciones | 0,00 € |
| Elementos de transporte | 0,00 € |
| **Equipos informáticos** | **4.360,66 €** |
| Maquinaria | 0,00 € |
| Mobiliario | 0,00 € |
| Útiles y herramientas | 0,00 € |
| **Investigación y desarrollo** | **9.931,47 €** |
| Mercaderías (stock de seguridad) | 0,00 € |
| Materias primas (stock de seguridad) | 0,00 € |
| **Aplicaciones y programas informáticos** | **350,00 €** |
| **TOTAL INVERSIONES** | **14.642,13 €** |

**Costes de Desarrollo de la Aplicación Principal:**

El desarrollo de la aplicación base, que servirá de pilar para las futuras personalizaciones para clientes, es una inversión crucial. Se estima una dedicación de 350 horas de trabajo por parte de los dos socios fundadores. Este esfuerzo se concentra principalmente en el desarrollo del backend y la arquitectura del sistema.

* Se ha proyectado una duración total de 12 semanas para la ejecución de un proyecto completo para un cliente. De estas, se estima que 9 semanas corresponden al desarrollo de la aplicación base reutilizable. Las 3 semanas restantes se dedicarían a la adaptación y personalización para los requisitos específicos del cliente.
* El cálculo del coste/hora se basa en una estimación de gastos operativos mensuales en los que incurrirían los desarrolladores.

#### Tabla 9.1.2: Desglose de Costes de Desarrollo de la Aplicación Base

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Valor (€)** | **Unidad/Nota** |
| Alquiler | 600,00 € | €/mes |
| Luz | 0,00 € | €/mes |
| Agua | 0,00 € | €/mes |
| Teléfono/Internet | 22,50 € | €/mes |
| Sueldos y salarios | 5.700,00 € | €/mes |
| Seguridad Social | 5.437,80 € | €/mes |
| Cuota de autónomos | 1.212,00 € | €/mes |
| Especialistas contratados | 0,00 € | €/mes |
| Otros gastos | 0,00 € | €/mes |
| Herramientas de desarrollo | 100,00 € |  |
| **TOTAL (Costes Mensuales Base para Cálculo)** | **13.072,30 €** | **€/mes** |
|  |  |  |
| Horas de trabajo al año | 3.159 | horas |
| **Coste/Hora Estimado** | **49,66 €** | **€/hora** |
| Número de horas de desarrollo | 200 | horas |
| **COSTE DE DESARROLLO DE LA APLICACIÓN** | **9.931,47 €** |  |
|  |  |  |
| **INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO** | **9.931,47 €** |  |

## 9.2 Estimación de Gastos Corrientes

Los gastos operativos mensuales necesarios para el funcionamiento regular de Beatpass se detallan a continuación, diferenciando entre costes fijos y costes escalables directamente asociados a la prestación del servicio.

**Costes de Producción y Operación:**

* **Costes Fijos Mensuales:**
  + Suministros (agua, luz, etc.): Incluidos en el contrato de alquiler del espacio de coworking.
  + Alquiler de espacio de coworking (para 2 personas): 600,00 €
  + Dominios web: 3,00 €
  + Telefonía móvil (3 líneas Simyo, 18GB y llamadas ilimitadas): 22,50 €
  + Suscripciones a herramientas de desarrollo y diseño: 45,00 €
    - Figma: 15,00 €
    - Herramienta de gestión de proyectos: 10,00 €
    - Otras herramientas e imprevistos: 20,00 €
* **Costes Escalables Mensuales de Mantenimiento del Servicio:**
  + Hosting de base de datos (Alwaysdata): 15,00 €
  + Hosting de aplicación (Render): 70,00 €
  + Content Delivery Network (CDN - Cloudflare): 10,00 €
  + Email transaccional (SendGrid): Plan gratuito (estimación inicial).
  + **Total costes escalables estimados:** 95,00 € al mes.

**Marketing y Ventas (Estimación Mensual):**

* Publicidad: 200,00 €
* Relaciones públicas y gastos asociados a la venta directa: 500,00 €

***Nota: Las comisiones por el uso de la pasarela de pago (Stripe: 1,5% + 0,25€ por transacción) no se incluyen como un gasto corriente de Beatpass, ya que se consideran un coste del servicio que, aunque gestionado a través de la plataforma, es asumido por el cliente final o repercutido en el precio de la entrada.***

#### Tabla 9.2.1: Resumen de Gastos Corrientes Mensuales Estimados

|  |  |
| --- | --- |
| **Concepto** | **Valor Mensual (€)** |
| Alquiler | 600,00 € |
| Sueldos y salarios | 5.700,00 € |
| Seguridad Social | 669,90 € |
| Cuota de autónomos | 1.200,00 € |
| Luz | 0,00 € |
| Agua | 0,00 € |
| Internet/Teléfono | 22,50 € |
| Publicidad | 700,00 € |
| Gestoría | 30,00 € |
| Amortización | 377,94 € |
| Hosting y dominios | 98,00 € |
| Herramientas de desarrollo | 100,00 € |
| Otros Gastos (Concepto 3) | 0,00 € |
| Otros Gastos (Concepto 4) | 0,00 € |
| **TOTAL GASTOS CORRIENTES MENSUALES** | **9.498,34 €** |

## 9.3 Necesidad de Financiación

Para determinar la financiación total requerida, se considera la suma de las inversiones iniciales (Tabla 9.1.1) y una provisión de fondos equivalente a tres meses de gastos corrientes (Tabla 9.2.1). Esta provisión tiene como objetivo garantizar la liquidez necesaria durante la fase inicial de operaciones de la empresa.

#### Tabla 9.3.1: Cálculo de la Necesidad de Financiación

|  |  |
| --- | --- |
| **Concepto** | **Valor (€)** |
| Total Inversiones Iniciales (de Tabla 9.1.1) | 14.642,13 € |
| Provisión para Gastos Corrientes (9.498,34 € x 3 meses) | 28.495,02 € |
| **NECESIDAD TOTAL DE FINANCIACIÓN** | **43.137,15 €** |

## 9.4 Esquema de Financiación

Una vez cuantificada la necesidad de financiación, se detallan las fuentes de los fondos con los que se cubrirá dicha necesidad. El esquema de financiación combina capital propio aportado por los socios y financiación externa.

### 9.4.1 Financiación Propia y Capital Social

Los socios fundadores realizarán aportaciones equitativas para constituir el capital social inicial de la empresa, fijado en 10.000,00 €.

#### Tabla 9.4.1.1: Detalle de Financiación Propia y Capital Social

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Valor (€)** |  |
| Necesidad de Financiación | 51.206,46 € |  |
| Aportación Socio 1 | 5.000,00 € |  |
| Aportación Socio 2 | 5.000,00 € |  |
| Aportación Socio 3 (si aplica) | 0,00 € |  |
| **CAPITAL SOCIAL TOTAL** | **10.000,00 €** |  |
| Número de Participaciones | 500 |  |
| Valor Nominal por Participación | 20,00 € |  |
| **Resto de financiación ajena necesaria** | **33.137€** |  |

## 9.4.2 Financiación Ajena

El capital restante, necesario para alcanzar la financiación total requerida, se obtendrá a través de las siguientes fuentes externas:

* **Subvención:** Se contempla la obtención de una subvención de 10.000,00 €, acogida al Decreto 35/2023 del Servicio Cántabro de Empleo. Esta subvención se fundamenta en ser solicitada por un socio menor de 30 años (Diego Andrés Afanador) y destinarse a una actividad empresarial recogida en el Anexo III de dicho decreto.
* **Préstamo Bancario:** Se gestionará un préstamo de 25.000,00 € con la entidad BBVA. Las condiciones previstas son un plazo de amortización de 6 años, un tipo de interés nominal anual del 5,5%, y una comisión de apertura del 0,50% sobre el capital prestado.

#### Tabla 9.4.2.1: Detalle de la Financiación Ajena

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fuente de Financiación** | **Concepto** | **Valor (€)** | **Unidad/Nota** |
| **SUBVENCIONES** | Importe Concedido | 10.000,00 € | € |
| CROWDFUNDING |  | 0,00 € | € |
| LEASING/RENTING |  | 0,00 € | €/mes |
| **PRÉSTAMO BANCARIO 1 (BBVA)** |  |  |  |
|  | Capital Prestado | 25.000,00 € | € |
|  | Plazo | 6 | años |
|  | Plazo en meses | 72 | meses |
|  | Tipo de Interés | 5,5% | anual |
|  | TIN mensual | 0,45% | (aprox.) |
|  | Comisión Apertura | 0,50% | (160,00 €) |
|  | Cuota Mensual Estimada | 406,88 € | €/mes |

### 9.4.3 Resumen de Financiación

La siguiente tabla consolida las fuentes de financiación y su aplicación prevista, mostrando el remanente de tesorería inicial.

**Tabla 9.4.3.1: Consolidado de Fuentes de Financiación y Aplicación de Fondos**

|  |  |
| --- | --- |
| **Concepto** | **Valor (€)** |
| **FUENTES DE FINANCIACIÓN** |  |
| Capital Social | 10.000,00 € |
| Subvenciones | 10.000,00 € |
| Crowdfunding | 0,00 € |
| Préstamo Bancario 1 | 25.000,00 € |
| Préstamo Bancario 2 | 0,00 € |
| **FINANCIACIÓN TOTAL OBTENIDA** | **45.000,00 €** |
|  |  |
| **APLICACIÓN DE FONDOS** |  |
| Inversión Total | 14.642,13 € |
|  |  |
| **REMANENTE DE TESORERÍA INICIAL** | **30.357,87 €** |

Este remanente de tesorería inicial se distribuirá entre caja y bancos para asegurar la operativa diaria y la liquidez.

#### Tabla 9.4.3.2: Distribución del Remanente de Tesorería Inicial

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Cuenta Destino** | **Porcentaje Asignado** | **Saldo Inicial (€)** |
| Caja | 10% | 3.035,79 € |
| Bancos | 90% | 27.322,08 € |

## 9.5 Estimación de Ingresos (Primer Año)

La proyección de ingresos para el primer ejercicio fiscal de Beatpass se ha realizado considerando los siguientes factores clave:

* **Crecimiento Gradual:** Siendo una empresa de nueva creación, se anticipa un volumen de ventas inicial moderado, con un incremento progresivo a medida que la marca gane reconocimiento y establezca su presencia en el mercado.
* **Ciclo de Venta Extendido:** El proceso de captación de un festival como cliente puede ser prolongado, incluyendo demostraciones, negociaciones contractuales, personalizaciones técnicas y planificación de la integración del servicio.
* **Estacionalidad del Mercado:** Se ha considerado la marcada estacionalidad del sector de festivales. Aunque la mayoría de los eventos se concentran en primavera y verano, los portales de venta de entradas suelen activarse con una antelación de 3 a 9 meses.
* **Dimensiones del Mercado Objetivo y Competencia:** La estimación se basa en el tamaño del mercado de festivales en España (aproximadamente 900 eventos anuales) y en una cuota de mercado realista, considerando el entorno competitivo y la propuesta de valor de Beatpass.

**Proyección de Clientes y Entradas (Primer Año):**

Se estima la captación de un total de **12 festivales** durante el primer año. Estos se segmentan en eventos de tamaño pequeño (entre 5.000 y 10.000 asistentes) y mediano (entre 10.000 y 20.000 asistentes).

#### Tabla 9.5.1: Proyección de Festivales Captados y Entradas Vendidas Estimadas (Primer Año)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mes** | **Festivales Pequeños (Nº)** | **Entradas Estimadas (Pequeños)** | **Festivales Medianos (Nº)** | **Entradas Estimadas (Medianos)** | **Total Entradas Estimadas Mes** |
| Enero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Febrero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marzo | 1 | 8.000 | 0 | 0 | 8.000 |
| Abril | 0 | 0 | 1 | 12.000 | 12.000 |
| Mayo | 1 | 7.000 | 0 | 0 | 7.000 |
| Junio | 1 | 7.000 | 1 | 14.000 | 21.000 |
| Julio | 1 | 10.000 | 1 | 15.000 | 25.000 |
| Agosto | 1 | 8.000 | 1 | 13.000 | 21.000 |
| Septiembre | 1 | 6.000 | 1 | 12.000 | 18.000 |
| Octubre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Noviembre | 1 | 8.000 | 0 | 0 | 8.000 |
| Diciembre | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **TOTAL ANUAL** | **7** | **54.000** | **5** | **66.000** | **120.000** |

### 9.5.1 Precios y Cálculo de Ingresos

Aunque se han calculado precios técnicos de referencia basados en la estructura de costes, la estrategia de precios de venta al público prioriza la competitividad, el impacto de marketing y la transparencia.

* Para el cálculo referencial de los **precios técnicos**, se ha distribuido el impacto de los costes fijos (ponderando un 40% para festivales pequeños y un 60% para festivales medianos sobre el total de entradas estimadas para cada segmento).

#### Tabla 9.5.1.1: Precios Técnicos Estimados por Entrada

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Concepto** | **Tipo de Festival** | **Precio Estimado (€/entrada)** |
| PRECIO TÉCNICO P1 | Festival pequeño | 0,85 € |
| PRECIO TÉCNICO P2 | Festival mediano | 1,05 € |

**Política de Precios de Venta de Beatpass:**

Pese a que es habitual establecer los precios de venta aplicando un margen de beneficio a los precios técnicos, por cuestiones de trasparencia y marketing, se ha establecido una política de precios generalizada: **1% del precio de la entrada del festival + una comisión fija de 0,20 € por cada entrada vendida** a través de la plataforma Beatpass.

Para la estimación de ingresos, hemos concluido que los rangos de precios típicos para festivales pequeños está entre 25 y 75€, y para festivales medianos entre 70 y 130€, por ello se utilizarán los siguientes precios medios por entrada:

* Festivales pequeños: 50,00 €/entrada
* Festivales medianos: 100,00 €/entrada

Aplicando la política de precios de Beatpass a estos valores:

#### Tabla 9.5.1.2: Precios de Venta Estimados de Beatpass por Entrada

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Producto Beatpass (Tipo Festival)** | **Cálculo** | **Precio de Venta (€/entrada)** |
| Festival Pequeño | (1% de 50,00 €) + 0,20 € = 0,50 € + 0,20 € | 0,70 € |
| Festival Mediano | (1% de 100,00 €) + 0,20 € = 1,00 € + 0,20 € | 1,20 € |

Con base en la captación de clientes proyectada (Tabla 9.5.1) y los precios de venta de Beatpass (Tabla 9.5.1.2), se presenta la siguiente estimación de ingresos mensuales.

#### Tabla 9.5.1.3: Estimación de Ingresos Mensuales Brutos (Primer Año)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mes** | **Ingresos Fest. Pequeños (€)** | **Ingresos Fest. Medianos (€)** | **Ingresos Totales Mes (€)** |
| Enero | 0,00 € | 0,00 € | **0,00 €** |
| Febrero | 0,00 € | 0,00 € | **0,00 €** |
| Marzo | 5.600,00 € | 0,00 € | **5.600,00 €** |
| Abril | 0,00 € | 14.400,00 € | **14.400,00 €** |
| Mayo | 4.900,00 € | 0,00 € | **4.900,00 €** |
| Junio | 4.900,00 € | 16.800,00 € | **21.700,00 €** |
| Julio | 7.000,00 € | 18.000,00 € | **25.000,00 €** |
| Agosto | 5.600,00 € | 15.600,00 € | **21.200,00 €** |
| Septiembre | 4.200,00 € | 14.400,00 € | **18.600,00 €** |
| Octubre | 0,00 € | 0,00 € | **0,00 €** |
| Noviembre | 5.600,00 € | 0,00 € | **5.600,00 €** |
| Diciembre | 0,00 € | 0,00 € | **0,00 €** |
| **TOTAL INGRESOS ANUALES BRUTOS** | **37.800,00 €** | **79.200,00 €** | **117.000,00 €** |

## 9.6 Resultado Provisional del Ejercicio y Balance Final Provisional

Esta sección presenta una estimación de los resultados económicos y la situación patrimonial de Beatpass al cierre de su primer año de actividad, basada en las proyecciones de ingresos y gastos detalladas previamente.

### 9.6.1 Cuenta de Resultados Provisional

La siguiente tabla refleja la cuenta de resultados provisional anual estimada.

#### Tabla 9.6.1.1: Cuenta de Resultados Provisional Anual Estimada

|  |  |
| --- | --- |
| **Concepto** | **Importe (€)** |
| **A) INGRESOS DE EXPLOTACIÓN** | **117.000,00 €** |
| Venta de servicios (Ingresos por entradas) | 117.000,00 € |
| Otros ingresos de explotación | 0,00 € |
| **B) GASTOS DE EXPLOTACIÓN** | **(101.500,06 €)** |
| Compra de materias primas | 0,00 € |
| Compra de mercaderías | 0,00 € |
| Otros gastos variables | 0,00 € |
| Variación de existencias de materias primas | 0,00 € |
| Variación de existencias de mercaderías | 0,00 € |
| Alquileres y cánones | 7.200,00 € |
| Gastos de personal (Sueldos y Salarios) | 68.400,00 € |
| Seguridad Social a cargo de la empresa | 8.038,80 € |
| Cuota de autónomos (Socios) | 1.920,00 € |
| Suministros (Luz) | 0,00 € |
| Suministros (Agua) | 0,00 € |
| Comunicaciones (Internet y Telefonía) | 270,00 € |
| Publicidad, propaganda y RRPP | 8.400,00 € |
| Servicios profesionales independientes (Gestoría) | 360,00 € |
| Descuentos sobre ventas por pronto pago | 0,00 € |
| Otros gastos de explotación 1 (Herramientas desarrollo) | 1.176,00 € |
| Otros gastos de explotación 2 (Hosting y dominios) | 1.200,00 € |
| Otros gastos de explotación 3 | 0,00 € |
| Otros gastos de explotación 4 | 0,00 € |
| Arrendamientos (Leasing/Renting) | 0,00 € |
| Amortización | 4.535,26 € |
| **I. RESULTADO DE EXPLOTACIÓN (A - B)** | **15.499,94 €** |
| **C) INGRESOS FINANCIEROS** | **0,00 €** |
| Ingresos por intereses de cuentas | 0,00 € |
| **D) GASTOS FINANCIEROS** | **(1.378,11 €)** |
| Intereses de deudas (préstamos) | 1.253,11 € |
| Comisiones bancarias y otros gastos financieros | 125,00 € |
| **II. RESULTADO FINANCIERO (C - D)** | **(- 1.378,11 €)** |
| **III. RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS (I + II)** | **14.121,83 €** |
| Impuesto sobre Beneficios (Sociedades al 15%) | (2.118,27 €) |
| **IV. RESULTADO DEL EJERCICIO (BENEFICIO NETO)** | **12.003,56 €** |
| **Reservas (10%)** | **1.200,36 €** |
| **Adelanto de beneficios** | **0,00€** |
| **Resultado del ejercicio** | **10.803,20€** |
|  |  |

**Análisis del Resultado Provisional:**

La estimación proyecta un beneficio neto de 10.803,20 € para el primer año. Los gastos de personal representan la partida más significativa, como es habitual en empresas de servicios tecnológicos. Los resultados positivos sugieren la capacidad de la empresa para sostener e incluso considerar incrementos salariales, tanto de los socios como de empleados, en ejercicios futuros.

Los costes de mantenimiento de la aplicación se mantienen en niveles bajos, lo que permite flexibilidad para aumentarlos conforme crezca la demanda de capacidad de procesamiento, almacenamiento y conexión. Los gastos de publicidad son sostenibles y podrían ajustarse en función de la penetración en el mercado. En general, no se identifican problemas financieros inmediatos que requieran corrección urgente.

### 9.6.2 Balance Final Provisional

La situación patrimonial estimada de la empresa al cierre del primer año de actividad se presenta a continuación:

#### Tabla 9.6.2.1: Balance de Situación Provisional al Cierre del Primer Año

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ACTIVO NO CORRIENTE** | **10.106,87 €** | **PATRIMONIO NETO** | **32.003,56 €** |
| Construcciones | - € | Capital social | 10.000,00 € |
| Elementos de transporte | - € | Reservas | 1.200,36 € |
| Equipos informáticos | 4.360,66 € | Resultado del ejercicio | 10.803,20 € |
| Maquinara | - € | Subvenciones y donaciones | 10.000,00 € |
| Mobiliario | - € | **PASIVO NO CORRIENTE** | **17.541,43 €** |
| Útiles y herramientas | - € | Préstamos a largo plazo | 17.541,43 € |
| Investigación y desarrollo | 9.931,47 € |  |  |
| Amortización Acumulada | - 4.535,26 € |  |  |
| Aplicaciones y programas inform | 350,00 € |  |  |
| **ACTIVO CORRIENTE** | **45.385,49 €** | **PASIVO CORRIENTE** | **5.947,37 €** |
| **EXISTENCIAS** | **- €** | Préstamos a corto plazo | 3.829,09 € |
| Materias primas | - € | Proveedores | - € |
| Mercaderías | - € | HP Acreedora por IS | 2.118,27 € |
|  |  |  |  |
| **REALIZABLE** | **- €** |  |  |
| Clientes | - € |  |  |
|  |  |  |  |
| **TESORERÍA** | **45.385,49 €** |  |  |
| Caja | 4.538,55 € |  |  |
| Bancos | 40.846,94 € |  |  |
|  |  |  |  |
| **TOTAL** | **55.492,36 €** | **TOTAL** | **55.492,36 €** |

A partir de este balance provisional, se calculan los siguientes ratios financieros clave:

#### Tabla 9.6.2.2: Ratios Financieros Clave al Cierre del Ejercicio

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ratio Financiero** | **Valor Calculado** | **Unidad/Nota** | **Fórmula (Referencia)** |
| Fondo de Maniobra | 39.438,12 € | € | Activo Corriente - Pasivo Corriente |
| Ratio de Liquidez | 7,63 | ratio | Activo Corriente / Pasivo Corriente |
| Ratio de Endeudamiento | 0,42 | ratio | (Pasivo No Corriente + Pasivo Corriente) / Patrimonio Neto |
| Rentabilidad Económica | 27,93% | % (Ratio 0,28) | (Resultado de Explotación / Activo Total) \* 100 |
| Rentabilidad Financiera | 107,17% | % (Ratio 1,07) | (Beneficio Neto / Capital social) \* 100 |

**Análisis de Ratios del Balance Provisional:**

* El **Fondo de Maniobra** (39.438,12 €) es considerable, indicando una sólida capacidad para cubrir las obligaciones a corto plazo y financiar la operativa diaria durante varios meses.
* El **Ratio de Liquidez** (7,63) es significativamente alto, superando el rango típicamente recomendado (1,5 - 2). Esto sugiere una excelente solvencia a corto plazo, aunque también podría indicar un exceso de liquidez que podría invertirse para generar mayor rentabilidad. Sin embargo, en este tipo de empresa digital, donde no existen grandes inversiones en activos no corrientes, este alto ratio de liquidez es una anomalía esperable.
* El **Ratio de Endeudamiento** (0,42) se sitúa dentro del rango considerado saludable (generalmente entre 0,4 y 0,6). Esto indica una estructura financiera equilibrada, donde la deuda no supone una carga excesiva para los fondos propios y existe un buen equilibrio para la generación de rentabilidad para los socios.
* La **Rentabilidad Económica** del 27,93% (aproximada) indica que la empresa genera casi 28 céntimos de beneficio de explotación por cada euro invertido en sus activos totales, lo que sugiere una gestión eficiente de los activos para generar beneficios operativos.
* La **Rentabilidad Financiera** del 107,17% mostraría un retorno muy elevado sobre la inversión inicial de los socios, de más de 1 euro por cada euro invertido, destacando la alta rentabilidad del capital aportado directamente por ellos.

En conclusión, el análisis financiero provisional muestra una empresa con potencial de viabilidad, una estructura financiera inicial sólida y una rentabilidad atractiva. La gestión de la liquidez y la optimización de la estructura de capital serán aspectos a vigilar en ejercicios futuros. El alto ratio de liquidez podría utilizarse con inversiones financieras que aporten aún más rentabilidad a la empresa.

# 10. Conclusiones

El objetivo original de este proyecto consistía en construir una plataforma para gestión de festivales integral, donde un promotor pudiera realizar todo el proceso desde la venta y nominación de entradas hasta el uso de pulseras *cashless* para facilitar las ventas durante el propio evento.

El desafío principal al inicio consistió en el propio diseño técnico, ya que hacía falta descubrir e investigar patrones de diseño que fueran viables en uso real, además de distintas herramientas, APIs, y tecnologías en general que facilitaran crear un proyecto de este tamaño, ya que hubiera sido inviable escribirlo a bajo nivel, teniendo que realizar cada función desde 0. La multitud de dependencias disponibles en Java (o en este caso el actual Jakarta) ha hecho posible llevar a cabo el proyecto.

En este sentido, el desarrollo ha sido un completo éxito, puesto que desde el origen planteamos una aplicación monolítica con un patrón multicapa, separando los distintos aspectos de la funcionalidad (capas de permanencia, lógica de negocio, seguridad, acceso, etc.) para la propia gestión central, que hemos seguido sin necesidad de reajustes hasta llegar a una aplicación funcional. Esta aplicación debía soportar la adición de otras aplicaciones web diseñadas para la venta de cada festival individual, además de aplicaciones separadas para los puntos de servicio (POS) que se encargan de las pulseras, esto es, asociaciones con entradas, recarga de fondos y ventas.

Los objetivos principales de proporcionar capacidades para registrar las compras de entradas, los asistentes y su nominación de esas entradas, y la capacidad para asociar y gestionar fácilmente pulseras *cashless* a esas entradas han sido implementados con éxito, y por lo tanto la aplicación permite un flujo completo, aunque aún sin refinar, para administrar eventos.

También hemos cumplido objetivos secundarios, como desarrollar una aplicación web de prueba para los puntos de servicio destinada a teléfonos móviles, que permita leer etiquetas NFC para conseguir una funcionalidad completa para las pulseras.

El único objetivo planteado inicialmente que no hemos desarrollado, y que sería una futura mejora, es ofrecer estadísticas sobre sus festivales a los promotores. Se incluyó una tabla originalmente orientada a esa funcionalidad, pero no ha habido tiempo para su desarrollo.

Teniendo en cuenta eso, y con estos objetivos cumplidos, ya hemos planteado otro número de mejoras.

La primera es la mejora y depuración de las propias vistas de administración. Aunque son funcionales y muestran información detallada, hace falta depurar la interfaz para mejorar la experiencia de uso, añadiendo detalles como paginación para los listados (donde un solo festival contendrá hasta decenas de miles de entradas en sus listados de usuarios, entradas, compras, etc.), completar la implementación de filtros de búsqueda (aunque ya existen en algunas vistas), además de añadir funcionalidades para una gestión más completa, como poder cancelar la asociación de una pulsera.

Por otro lado, actualmente la aplicación web para teléfonos de gestión de pulseras es un simulador que podríamos desarrollar en más profundidad. De cara a un uso real, la opción más adecuada para estas aplicaciones sería desarrollarlas como aplicación nativa para Android e iOS, ya que los sistemas operativos limitan el uso de NFC en navegadores por cuestiones de seguridad. En cualquier caso, la API de NFC para navegadores Chromium ha sido suficiente para una demostración plenamente funcional.

Actualmente no está implementado, pero la existencia de la tabla “compra\_entradas” permite hacer compras de más de un tipo de entrada. Podría usarse carritos más complejos en futuros desarrollos de web de venta.

En general, el desarrollo de la aplicación es, en mi opinión, hablando ahora Eduardo específicamente, muy satisfactorio, habiendo servido no sólo para aplicar todo lo aprendido durante el grado, desde el desarrollo de código tanto de entorno servidor como cliente, al despliegue de aplicaciones, o la creación de un plan de empresa completo, sino para ir mucho más allá, especialmente en las capacidades de Java como lenguaje backend.

## 10.1 Trabajo realizado.

A continuación, se detalla la contribución de cada miembro del equipo en el desarrollo del proyecto Beatpass:

**Eduardo Olalde Cruz:**

* Responsable principal de la **arquitectura backend** del sistema, incluyendo la lógica de servidor y la gestión de la persistencia de datos.
* Diseño e implementación de la **base de datos** (Modelo Conceptual y Lógico).
* Desarrollo de la **API REST** para la comunicación entre los diferentes componentes del sistema, incluyendo la aplicación de cajeros.
* Implementación de las funcionalidades de la lógica de negocios.
* Diseño UX/UI de la aplicación central
* Configuración del **entorno de desarrollo y producción**, incluyendo el despliegue de la aplicación y la base de datos en servicios en la nube (Alwaysdata, Render).
* Participación en la fase de **planificación, análisis y pruebas** del proyecto.
* Colaboración en el **diseño UX/UI** y pruebas de usabilidad.
* Responsable de la implementación de medidas de **seguridad** a nivel de backend y API.
* Desarrollo de los **simuladores de web pública de venta y nominación y puntos de venta (FestMock)** y su despliegue en GitHub Pages.

**Diego Andrés Afanador:**

* Liderazgo en el **diseño y desarrollo frontend** de la plataforma web, especialmente las interfaces públicas de venta de entradas.
* Creación y optimización de la **experiencia de usuario (UX)** y el **diseño de interfaz (UI)**, asegurando la responsividad y la usabilidad mobile-first.
* Implementación de la **capa visual** utilizando HTML, CSS y JavaScript.
* Co-ideador del proyecto y participación activa en la definición de la **idea de negocio y el plan de marketing**.
* Responsable de la interacción con la API desde el frontend.
* Desarrollo de las **web pública de festivales (MockFest)** y su despliegue en GitHub Pages.
* Participación en la fase de **planificación, análisis y pruebas** del proyecto.
* Colaboración en la **documentación** final del proyecto.

Ambos miembros colaboraron estrechamente en:

* La **definición de requisitos funcionales y no funcionales**.
* El **diseño de la arquitectura general** de la aplicación.
* Las fases de **pruebas, de integración y de usuario**.
* La elaboración de la **documentación técnica y la memoria del proyecto**.

# 11. Bibliografía

**Lenguajes y Plataformas**

* **Java Platform, Enterprise Edition (Jakarta EE 9.1):**
  + [Especificación Jakarta EE 9.1](https://jakarta.ee/specifications/platform/9.1/)
* **Java Development Kit (JDK 21):**
  + [Descarga de Oracle JDK 21](https://www.oracle.com/es/java/technologies/downloads/)
* **HTML5, CSS3, JavaScript (ECMAScript):**
  + **HTML5:** [Especificación de HTML5 (WHATWG)](https://html.spec.whatwg.org/multipage/)
  + **CSS3:** [Índice de módulos de CSS (W3C)](http://www.w3.org/Style/CSS/specs.en.html)
  + **ECMAScript:** [Especificaciones de ECMAScript](https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/)

**Frameworks y Librerías Backend**

* **Jersey 3.1.5 (Implementación JAX-RS):**
  + [Repositorio de Jersey en GitHub](https://github.com/eclipse-ee4j/jersey)
* **Hibernate 6.4.4.Final (Proveedor JPA):**
  + [Anuncio de la versión de Hibernate](https://in.relation.to/2024/02/08/orm-644-final/)
* **HikariCP 5.1.0:**
  + [Repositorio de HikariCP en GitHub](https://github.com/brettwooldridge/HikariCP)
* **jBCrypt 0.4:**
  + [Página oficial de jBCrypt](http://www.mindrot.org/projects/jBCrypt/)
* **JJWT 0.11.5:**
  + [Repositorio de JJWT en GitHub](https://github.com/jwtk/jjwt)
* **ZXing (Core, JavaSE) 3.5.3:**
  + [Repositorio de ZXing en GitHub](https://github.com/zxing/zxing)
* **Apache PDFBox 3.0.2:**
  + [Página oficial de Apache PDFBox](https://pdfbox.apache.org/)
* **Jakarta Mail API 2.1.2 y Angus Mail 2.0.2:**
  + **Jakarta Mail API:** [Página del proyecto Jakarta Mail](https://projects.eclipse.org/projects/ee4j.mail)
  + **Angus Mail:** [Repositorio de Angus Mail en GitHub](https://github.com/eclipse-ee4j/angus-mail)
* **SLF4J API 2.0.7 y Logback Classic 1.4.7:**
  + **SLF4J:** [Página oficial de SLF4J](http://www.slf4j.org/)
  + **Logback:** [Página oficial de Logback](http://logback.qos.ch/)
* **Jetty CrossOriginFilter 11.0.20:**
  + [Documentación de Jetty](https://www.google.com/search?q=https://www.eclipse.org/jetty/documentation/)
* **Stripe (stripe-java 25.11.0):**
  + [Repositorio de stripe-java en GitHub](https://github.com/stripe/stripe-java)

**Frameworks y Librerías Frontend**

* **Tailwind CSS:**
  + [Página oficial de Tailwind CSS](https://tailwindcss.com/)
* **Jakarta Server Pages (JSP) 3.0 y Jakarta Standard Tag Library (JSTL) 3.0:**
  + **Jakarta Server Pages (JSP):** [Especificación de Jakarta Server Pages](https://jakarta.ee/specifications/pages/3.0/)
  + **Jakarta Standard Tag Library (JSTL):** [Especificación de Jakarta Standard Tag Library](https://jakarta.ee/specifications/tags/3.0/)

**Bases de Datos**

* **MySQL 8 / MariaDB 10+:**
  + **MySQL:** [Página oficial de MySQL](https://www.mysql.com/)
  + **MariaDB:** [Página oficial de MariaDB](https://mariadb.org/)

**Servidores de Aplicaciones**

* **Apache Tomcat 10.1:**
  + [Página de descargas de Apache Tomcat 10](https://tomcat.apache.org/download-10.cgi)

**Herramientas de Desarrollo y Gestión**

* **Apache Maven:**
  + [Página oficial de Apache Maven](https://maven.apache.org/)
* **Git:**
  + [Página oficial de Git](https://git-scm.com/)
* **GitHub:**
  + [Página oficial de GitHub](https://github.com/)
* **NetBeans IDE:**
  + [Página oficial de Apache NetBeans](https://netbeans.apache.org/)
* **Visual Studio Code:**
  + [Página oficial de Visual Studio Code](https://code.visualstudio.com/)
* **phpMyAdmin:**
  + [Página oficial de phpMyAdmin](https://www.phpmyadmin.net/)
* **Node.js y npm:**
  + **Node.js:** [Página oficial de Node.js](https://nodejs.org/)
  + **npm:** [Página oficial de npm](https://www.npmjs.com/)
* **Docker:**
  + [Página oficial de Docker](https://www.docker.com/)

**Servicios en la Nube y Pasarelas de Pago**

* **Alwaysdata:**
  + [Página oficial de Alwaysdata](https://www.alwaysdata.com/)
* **Render:**
  + [Página oficial de Render](https://render.com/)
* **GitHub Pages:**
  + [Página oficial de GitHub Pages](https://pages.github.com/)
* **Stripe:**
  + [Página oficial de Stripe](https://stripe.com/)

**Metodologías y Conceptos (Generales)**

**Basado en la documentación del curso:**

* **Análisis DAFO**
* **Diagramas de Gantt para la gestión de proyectos**
* **Modelado Entidad-Relación y Modelo Relacional**
* **Principios de diseño UX/UI**

# 12. Anexos

## Anexo A: Descripción y configuración del entorno de desarrollo

### A1. Configuración del entorno de desarrollo.

La configuración del entorno para el desarrollo local de Beatpass implicó los siguientes pasos:

* **Instalación de Software Base:**
  + Instalación del JDK 21 (o superior), asegurando que la variable de entorno JAVA\_HOME apunte a esta instalación y que esté en el PATH del sistema.
  + Instalación de XAMPP, que proporcionó el servidor de base de datos MySQL/MariaDB y la herramienta de gestión phpMyAdmin para el entorno local. Se inició el servicio MySQL desde el panel de control de XAMPP.
  + Instalación de Apache Tomcat 10.1 (compatible con Jakarta EE 9.1/Servlet 5.0). Se descargó y descomprimió en una ubicación local. Se configuró un usuario con roles de administrador/manager en tomcat-users.xml dentro del directorio conf de Tomcat para poder gestionar despliegues desde el IDE.
  + Instalación de Node.js y npm para poder utilizar herramientas de frontend como Tailwind CSS CLI.
  + Instalación de Git para el control de versiones.
* **Configuración de IDEs:**
  + **NetBeans IDE:**
    - Se creó el proyecto Beatpass como un proyecto Maven (pom.xml).
    - Se configuró el JDK 21 como el JDK por defecto para el proyecto en las propiedades del proyecto.
    - Se añadió la instancia local de Apache Tomcat 10.1 como un servidor en la pestaña "Services" (Window > Services > Servers > Add Server...), especificando la ruta de instalación y las credenciales de administrador.
  + **Visual Studio Code:**
    - Se abrió la carpeta raíz del proyecto.
    - Se utilizaron extensiones para facilitar el desarrollo de los aspectos front-end (HTML, CSS y JS).
  + **Notepad++:**
    - Se utilizó para facilitar la edición de archivos de configuración.
* **Configuración de la Base de Datos Local:**
  + Utilizando phpMyAdmin, se creó la base de datos beatpasstfg\_db.
  + Se ejecutó el script SQL recursos/beatpasstfg\_db.sql para crear la estructura de tablas y cargar los datos iniciales de prueba (usuarios admin/promotor, festivales, etc.).
  + Se verificó la configuración de la unidad de persistencia en src/main/resources/META-INF/persistence.xml. Para el desarrollo local, las propiedades jakarta.persistence.jdbc.url, jakarta.persistence.jdbc.user y jakarta.persistence.jdbc.password dentro de <properties> se ajustaron para apuntar a la base de datos local de XAMPP (ej: jdbc:mariadb://localhost:3306/beatpasstfg\_db, usuario y contraseña correspondientes). El driver com.mysql.cj.jdbc.Driver fue incluido como dependencia en pom.xml.
* **Configuración de Variables de Entorno para Desarrollo Local (Email, JWT, Stripe):**
  + Para simular el entorno de producción y probar funcionalidades como el envío de emails, JWT y la pasarela de pago, se configuraron las siguientes variables de entorno a nivel de sistema operativo o directamente en la configuración de ejecución de Tomcat dentro de NetBeans:
    - TFG\_DB\_URL, TFG\_DB\_USER, TFG\_DB\_PASSWORD: Para la conexión a la base de datos local (ya mencionado arriba).
    - TFG\_TOKEN\_KEY: Una clave secreta para JWT (ej: unaClaveSecretaParaDesarrolloLocalDe32Bytes!).
    - STRIPE\_SECRET\_KEY: La clave secreta de prueba de Stripe (ej: sk\_test\_...).
    - MAIL\_SMTP\_HOST: Host del servidor SMTP (ej: smtp.gmail.com o un simulador como MailHog).
    - MAIL\_SMTP\_PORT: Puerto del servidor SMTP (ej: 587 para TLS).
    - MAIL\_SMTP\_AUTH: true si el SMTP requiere autenticación.
    - MAIL\_SMTP\_STARTTLS\_ENABLE: true si el SMTP usa STARTTLS.
    - MAIL\_SMTP\_SSL\_ENABLE: true si el SMTP usa SSL directo (menos común con STARTTLS).
    - MAIL\_SMTP\_USER: Usuario para la autenticación SMTP.
    - MAIL\_SMTP\_PASSWORD: Contraseña para la autenticación SMTP.
    - MAIL\_FROM\_ADDRESS: Dirección de email remitente (ej: noreply@beatpass.local).
    - APP\_BASE\_URL: URL base de la aplicación local (ej: http://localhost:8080/BeatpassTFG).
    - MAIL\_SMTP\_DEBUG: true para ver logs detallados de JavaMail.
* **Configuración de Frontend (Tailwind CSS):**
  + Se inicializó npm en la raíz del proyecto: npm init -y.
  + Se instaló Tailwind CSS como dependencia de desarrollo: npm install -D tailwindcss @tailwindcss/cli.
  + Se utilizó el comando de Tailwind CLI para generar el output.css a partir del input.css y las clases detectadas en los JSPs, ejecutándolo en modo --watch durante el desarrollo del frontend:

Bash

npx @tailwindcss/cli -i ./src/main/webapp/css/input.css -o ./src/main/webapp/css/output.css --watch

(Nota: Para la construcción final, este comando se ejecutaría sin --watch como parte del proceso de build de Maven o Docker).

* **Ejecución y Depuración:**
  + La aplicación se ejecutó y depuró directamente desde NetBeans, seleccionando el servidor Tomcat configurado. NetBeans se encargó de construir el proyecto (usando Maven), desplegar el .war en Tomcat e iniciar el servidor.
  + Se accedió a la aplicación en http://localhost:8080/BeatpassTFG/.

## Anexo B: Descripción y configuración del entorno de producción

### B1. Configuración del entorno de producción.

La configuración del entorno de producción en los servicios cloud implicó los siguientes ajustes:

* **Base de Datos (Alwaysdata):**
  + Se creó una instancia de base de datos MySQL/MariaDB en el panel de control de Alwaysdata.
  + Se ejecutó el script recursos/beatpasstfg\_db.sql en esta base de datos remota para configurar el esquema.
  + Se obtuvieron las credenciales de conexión: Host (URL JDBC), Nombre de la base de datos, Usuario y Contraseña.
* **Aplicación Backend (Render):**
  + Se creó un nuevo "Web Service" en Render.
  + Se conectó el servicio al repositorio GitHub (EduOlalde/DAW2-TFG-Beatpass) y la rama principal.
  + Se configuró el tipo de build/runtime en Render para Docker, utilizando un Dockerfile que empaqueta la aplicación WAR en una imagen de Tomcat. Render sigue las instrucciones del Dockerfile para construir la imagen y ejecutar el .war en un Tomcat dentro del contenedor.
  + Se configuraron las siguientes **Variables de Entorno** en el servicio de Render:
    - TFG\_DB\_URL: La URL JDBC completa de la base de datos en Alwaysdata.
    - TFG\_DB\_USER: El usuario de la base de datos de Alwaysdata.
    - TFG\_DB\_PASSWORD: La contraseña del usuario de la base de datos.
    - TFG\_TOKEN\_KEY: Una clave secreta segura y suficientemente larga para la firma de JWT (diferente a la de desarrollo).
    - STRIPE\_SECRET\_KEY: La clave secreta **de producción** de la API de Stripe.
    - MAIL\_SMTP\_HOST: Host del servidor SMTP de producción.
    - MAIL\_SMTP\_PORT: Puerto del servidor SMTP de producción.
    - MAIL\_SMTP\_AUTH: Configuración de autenticación SMTP para producción.
    - MAIL\_SMTP\_STARTTLS\_ENABLE: Configuración de STARTTLS para producción.
    - MAIL\_SMTP\_SSL\_ENABLE: Configuración de SSL para producción.
    - MAIL\_SMTP\_USER: Usuario para la autenticación SMTP de producción.
    - MAIL\_SMTP\_PASSWORD: Contraseña para la autenticación SMTP de producción.
    - MAIL\_FROM\_ADDRESS: Dirección de email remitente oficial de producción.
    - APP\_BASE\_URL: La URL pública de la aplicación en Render (ej: https://daw2-tfg-beatpass.onrender.com).
    - MAIL\_SMTP\_DEBUG: false o no definida para producción.
  + Se revisó y ajustó la configuración de la unidad de persistencia (persistence.xml) para asegurar que no contuviera credenciales hardcodeadas y que utilizara las propiedades de HikariCP adecuadas para producción (pool size, timeouts). La clase JPAUtil.java se encarga de leer las variables de entorno y pasarlas a Hibernate/HikariCP.
* **Aplicación Frontend (GitHub Pages - Simuladores):**
  + Se habilitó GitHub Pages en la configuración del repositorio, seleccionando la rama y carpeta que contiene los archivos estáticos de los simuladores (HTML, CSS, JS).
  + Se modificaron los archivos JavaScript para que la constante que almacena la dirección de la API pública apuntara a la URL pública del servicio desplegado en Render (ej: https://daw2-tfg-beatpass.onrender.com/api).
  + Se subieron estos cambios al repositorio para que GitHub Pages desplegara la última versión.
* **Configuración CORS (Backend en Render):**
  + Se modificó el archivo src/main/webapp/WEB-INF/web.xml antes del despliegue.
  + Específicamente, en el <filter> con filter-name="CorsFilter", el init-param allowedOrigins se actualizó para incluir las URLs de los simuladores en GitHub Pages (ej: https://eduolalde.github.io, https://daaf292.github.io):

<init-param>

<param-name>allowedOrigins</param-name>

<param-value>https://eduolalde.github.io,https://daaf292.github.io</param-value>

</init-param>

* + Se desplegó esta configuración actualizada en Render.

### B2. Descripción del procedimiento de Despliegue.

El despliegue de una nueva versión sigue estos pasos:

1. **Fusionar Cambios:** Asegurar que el código final y estable esté fusionado en la rama principal (o la rama designada para producción) en GitHub.
2. **Construir Backend (Localmente para verificación):** Ejecutar mvn clean package para generar el archivo BeatpassTFG.war actualizado y probarlo si es necesario.
3. **Desplegar Backend en Render:**
   * Render está configurado para despliegue automático desde Git, por lo que hacer push de los cambios a la rama de producción en GitHub disparará el redespliegue. Render usará el Dockerfile para construir y reiniciar el servicio con la nueva versión.
4. **Desplegar Frontend en GitHub Pages:**
   * Actualizar los archivos estáticos del frontend (simuladores) si han cambiado (especialmente si la URL de la API o la lógica JS se modificó).
   * Hacer commit y push de los cambios a la rama utilizada por GitHub Pages.
5. **Verificar:**
   * Monitorear los logs de despliegue en Render.
   * Probar el acceso a los paneles web en la URL de Render.
   * Probar la funcionalidad de los simuladores en las URLs de GitHub Pages, verificando las llamadas a la API y la respuesta CORS.
   * Verificar el envío de correos electrónicos y la correcta generación y adjunto de PDFs.