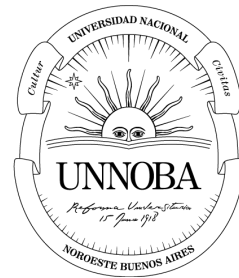


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES



*Plataforma web de almacenamiento, gestión, difusión y
distribución de material fotográfico*

Carrera: Licenciatura en Sistemas

Candidato: Nicolás H. Valdesogo

Director: Federico Naso

Co-director: Lucas Cicerchia

2023

Ésta Tesina fue aceptada por la Comisión Evaluadora de la Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires, como requisito parcial para optar al Título de grado de *Licenciatura en Sistemas*.

Índice

Índice	3
Resumen	5
Introducción y marco teórico	7
Objetivos	8
Generales	8
Específicos	8
Diagnóstico y estrategia	10
Desarrollo del trabajo	11
1 Identificación y análisis de los requerimientos	12
2 Análisis del estado del arte	16
2.1 Box	18
2.2 Dropbox	20
2.3 Google Drive	22
2.4 Microsoft OneDrive	24
2.5 Google Photos	26
2.6 Microsoft OneDrive Photos	28
2.7 pCloud	30
2.8 PhotoDeck	32
2.9 PhotoShelter	34
Resumen y conclusión sobre el estado del arte	36
3 Identificación de requerimientos tecnológicos	38
4 Análisis y elección de tecnologías	41
4.1 Desarrollo backend y frontend	42
4.2 Almacenamiento de imágenes fotográficas	42
4.3 Almacenamiento de datos	45
4.4 Edición de archivos de imágenes	46
4.4.1 Generación de imágenes a escala	46
4.4.2 Marca de agua	48
4.5 Validación de tipo de archivo	50
4.6 Envío de correo electrónico	50
4.7 Compartir por redes sociales	51
4.8 Editor de texto	52
4.9 Frameworks	53
4.10 Aplicación de servidor web	55
5 Desarrollo del modelo arquitectónico	56
6 Desarrollo del prototipo	64

Resultados	82
Conclusiones	95
Trabajo futuro	96
Bibliografía	98
Enlaces	99
Anexos	104
Anexo 1 Comparativa carpetas y álbumes	105
Anexo 2 [Tabla 1] Estado del arte: comparativa de alternativas	106
Anexo 3 Análisis de requerimientos API para alternativas de almacenamiento	112
Anexo 4 [Tabla 2] Resumen requerimientos API para alternativas de almacenamiento	118
Anexo 5 Análisis de requerimientos para editores de texto	120
Anexo 6 [Tabla 3] Resumen requerimientos de editores de texto	125
Anexo 7 Creación y configuración de la App en Box	126

Resumen

El disparador del presente trabajo fue la necesidad manifiesta de una plataforma digital online para el almacenamiento, gestión, distribución y difusión de material fotográfico destinada a los profesionales de la fotografía (de ahora en más también referidos como *parte destinataria* o simplemente *destinatarios*), quienes se encontraban en la búsqueda de una alternativa de este tipo.

El paso inicial fue el de entender el contexto en el cual la necesidad de la plataforma se manifiesta y los propósitos de la misma, para luego identificar y posteriormente validar en conjunto con la parte destinataria las características que serían de esperar en una plataforma que idealmente satisficiera aquella necesidad.

Contando ya con aquellas características validadas, se procedió a un relevamiento de las principales plataformas ofrecidas en el mercado que pudieran potencialmente dar solución al problema que se plantea, y se las sometió a análisis.

Ante los resultados desfavorables de dicho análisis, la siguiente acción que tuvo lugar fue la de determinar las distintas necesidades tecnológicas que permitieran en su integración conjunta arribar a una solución de plataforma digital que se persigue.

Posteriormente, se realizó un segundo relevamiento. Este consistió tanto en la búsqueda de soluciones de software existentes para cada una de las necesidades tecnológicas, como así también de una evaluación de aquellas con el objeto de optar por la que mejor se ajuste en consideración al contexto del problema. Algunas de ellas fueron seleccionadas de manera directa, mientras que otras fueron sometidas a evaluación de acuerdo a criterios dados. Los servicios de almacenamiento, las bibliotecas de software de terceros, base de datos, frameworks y lenguajes de programación fueron comprendidos en esta etapa.

Acto siguiente, se llevó adelante el desarrollo del modelo arquitectónico de la plataforma solución, integrando las tecnologías que fueron previamente seleccionadas. Es aquí donde se muestra cómo el sistema fue pensado y se da detalle de cómo las diferentes partes interactúan entre sí.

Arribando al final del trabajo, se seleccionaron aquellas características de mayor relevancia para los destinatarios —quienes serán los futuros principales usuarios— y se procedió a la implementación un prototipo funcional del modelo antes definido que contemple a aquellas.

Éste prototipo fue presentado a la parte destinataria, quien dio su aceptación que tal implementación cumplió de manera satisfactoria los casos comprendidos.

Como cierre del trabajo, se expone la conclusión a la que se ha llegado como resultado del presente.

Introducción y marco teórico

En los últimos años, más precisamente en lo que a la última década respecta, el avance en las tecnologías de la comunicación han dado fruto a un sinnúmero de plataformas las cuales se han impregnado en la vida cotidiana de las personas a lo largo y lo ancho del globo. Sea para el ocio, para la educación, para la investigación, para estar informados, para el ámbito laboral y de negocios, para las comunicaciones —sólo por citar algunos casos—, las mismas se han vuelto imprescindibles en nuestras vidas.

En los tiempos que corren, se puede decir que el mayor común denominador del uso de las tecnologías de la información es el de *compartir*. De diferentes maneras, a diferentes públicos y en diferentes medios o plataformas, se comparten cosas. Sean aquellas cosas momentos, opiniones, información de la más variada índole, gustos, habilidades, o por qué no también trending challenges. Desde la óptica profesional también la necesidad de compartir cosas tales como trabajos, ideas, conocimientos, proyectos, investigaciones, avances científicos, etc.

El campo de la fotografía profesional ve también la necesidad de compartir contenido digital entre personas de un público particular. El común de las plataformas que ofrece el mercado son aquellas al estilo *banco de imágenes*¹, *redes sociales* y aquellas con fines comerciales para la venta de imágenes. Dicho sea, ninguna de aquellas se adecúa a las necesidades que la parte destinataria manifiesta.

Mediante este trabajo se pretende plantear un modelo teórico de una plataforma online para el almacenamiento, gestión, distribución y difusión del principal activo de la parte destinataria, el *material fotográfico* o *fotografías*, y que a su vez cumpla con las características que aquellos futuros usuarios manifiesten, valiéndose de las soluciones tecnológicas existentes en el mercado actual, en adición de los conocimientos adquiridos por el estudiante durante su formación universitaria.

Como parte final del trabajo, se ha de implementar un prototipo funcional mínimo de aquel modelo teórico al que se arribó.

¹ Repositorio online de imágenes o fotografías a las que se puede acceder, visualizar o descargar cuando uno las necesita. El contenido de este repositorio se encuentra generalmente sujeto a licencias de uso.

Objetivos

A continuación se describen los objetivos generales y específicos que se abordan en el presente trabajo.

Generales

- Proponer un modelo de una plataforma digital online que satisfaga la necesidad de los profesionales de la fotografía, cuyo propósito es el de almacenar, gestionar, distribuir y difundir el material fotográfico de los antes mencionados, contando la misma con el conjunto de funcionalidades y características esperadas por aquellos, lo que requerirá de un
- Análisis y selección de las tecnologías disponibles en el mercado que permitan en su conjunto llegar a la solución que resuelva las necesidades antes planteadas.
- Dentro de los lineamientos definidos por el modelo propuesto, desarrollar un prototipo funcional del mismo que integre las tecnologías seleccionadas e implemente un subconjunto de las funcionalidades principales esperadas por la parte destinataria.

Específicos

- Por medio de entrevistas a la parte destinataria, recopilar información sobre el dominio del problema que se está atendiendo con el fin de comprender no sólo las actividades que estas personas llevan a cabo, sino también los obstáculos y limitaciones a los que se enfrentan.
- Identificar y especificar los requerimientos, como así también los alcances, para cada uno de los problemas o limitaciones encontrados.
- Buscar y someter a análisis plataformas de software existentes en el mercado y demostrar que al menos entre las alternativas de mayor renombre ninguna de ellas cumple la totalidad de las expectativas.
- Llevar a cabo un relevamiento de tecnologías y recursos de software que, mediante la integración conjunta de aquellos, permitan arribar a una plataforma de software online que dé solución a los problemas y limitaciones identificados.
- Clasificación de las diferentes tecnologías halladas y selección de las mismas de acuerdo a criterios de interés.

- Análisis del problema y planteo de solución, expresado mediante el desarrollo de un modelo de arquitectura que integre aquellas tecnologías y recursos que fueron seleccionados.
- Desarrollo de un prototipo como *prueba de concepto*²:
 - Definir el conjunto de funcionalidades a implementar.
 - Diseño
 - Codificación
 - Prueba
- Validación del prototipo en conjunto con la parte destinataria.

² N. Rozanski, E. Woods, "Software Systems Architecture. Working With Stakeholders Using Viewpoints and Perspectives", 2nd edition. USA: Addison-Wesley, 2012, pp: 224.

Diagnóstico y estrategia

Tras haber llevado a cabo un relevamiento de un conjunto de plataformas de software existentes en el mercado que potencialmente podrían haber solventado las necesidades manifestadas por los profesionales de la fotografía (véase sección 1 / *Identificación y análisis de los requerimientos*) y habiendo constatado que ninguna de ellas lo logra en su totalidad, se abordó la propuesta de una alternativa que sí lo consiga. Para lograr esto, tuvo lugar una búsqueda y posterior análisis de diferentes tecnologías y recursos que lo hicieran posible.

Finalmente, se plasmó la viabilidad de esta propuesta por medio del desarrollo de un prototipo que cubre el conjunto de características señaladas como principales.

Desarrollo del trabajo

1 | Identificación y análisis de los requerimientos

En este apartado se dan a conocer los requerimientos, los cuales fueron validados en las reuniones iniciales. Para ello, se tuvo la participación de un conjunto de fotógrafos profesionales que son la parte interesada del presente trabajo.

- Que se encuentre íntegramente en idioma español.
- Que sea de fácil uso e intuitiva, evitando menús complejos.
- Que le permita a los usuarios crear álbumes³.
- Que le permita a los usuarios subir únicamente archivos de imágenes a sus álbumes.
- Que le permita a los usuarios borrar imágenes de sus álbumes.
- Que le permita a los usuarios crear, editar y borrar sus álbumes.
- En cualquier momento un usuario puede crear, editar y borrar sus álbumes, como así también de agregar o remover imágenes de los mismos.
- Que le dé a los usuarios la posibilidad de agregar una descripción personalizada a cada uno de sus álbumes, y que la misma sea visible para cualquiera que acceda al mismo.
 - La descripción es lo que el usuario utilizará para dar alusión al contenido del álbum.
 - La descripción puede en cualquier momento ser editada, e incluso borrada.
- Borrar un álbum implica también la eliminación del contenido del mismo.
- Que le permita a los usuarios agregar, modificar y borrar etiquetas⁴ a los álbumes.
 - El etiquetado les permite mantener una clasificación de ellos bajo diferentes criterios o tópicos. Ejemplos: *atardeceres*, *paisajes*, *vintage*, *sociales*.
- Que le permita a los usuarios crear y mantener una lista de correos electrónicos.

³ Contenedor/agrupador de imágenes

⁴ Un tag o etiqueta es un dato que se le atribuye a un contenido y que le da al mismo un significado.

- Funciona como una agenda de contactos, compuesta por el nombre de la persona y el correo electrónico de la misma.
- Esto comprende el agregado, modificación de datos y borrado de aquellos.
- Los usuarios pueden difundir sus álbumes por correo electrónico utilizando destinatarios tomados de ésta lista.
- Esto implica que la plataforma debe proveer un servicio de envío de correos electrónicos.
- Que le permita a un usuario llevar a cabo búsquedas de sus álbumes en base al nombre.
- Que le permita a un usuario llevar a cabo búsquedas de sus álbumes en base al nombre de una etiqueta.
- Que le permita al usuario combinar búsquedas mediante nombre de álbum y etiqueta.
- Que le permita a los usuarios aplicar de manera automática *marcas de agua* a las imágenes que estos suben.
 - La marca de agua es aplicada a las imágenes si el usuario lo expresa mediante una opción.
 - La imagen o texto a aplicar como marca de agua es configurable por el usuario.
- Que le permita a terceros⁵ poder descargar las imágenes originales de un álbum.
 - Es el usuario autor⁶ del álbum quien tiene la potestad de permitir o no las descargas del contenido original.
- Que le permita a los usuarios habilitar o deshabilitar en cualquier momento la descarga del contenido original de un álbum. Esto lo lleva a cabo mediante alguna configuración que le es provista.
- Que le permita a los usuarios controlar el acceso a sus álbumes:
 - Un usuario puede en cualquier momento habilitar o deshabilitar el acceso público sobre cualquiera de sus álbumes.
 - Esto lo lleva a cabo mediante alguna configuración que le es provista.
- Que le permita a los usuarios compartir dichos álbumes mediante enlaces⁷ que puedan ser accedidos públicamente.

⁵ Persona que accede al álbum sin estar registrado en la plataforma.

⁶ Se entiende autor al usuario que administra sus álbumes/imágenes.

⁷ Enlace digital por el cuál se accede a un contenido.

- Mediante alguna opción, el autor de un álbum tiene que poder obtener el enlace de acceso público al mismo. Queda a opción de aquella persona la manera en la que decida compartir el mismo.
- Que le permita a los usuarios proteger sus álbumes de acceso público mediante contraseña.
 - Opcionalmente el autor del álbum puede optar por el uso de esta protección o no.
 - Puede habilitar y deshabilitar en cualquier momento mediante alguna configuración que le es provista.
- Los terceros quienes accedan a un álbum compartido sólo obtienen acceso a las imágenes contenidas en el mismo.
 - Se muestran en estilo mosaico con una pequeña previsualización de cada una de ellas.
 - Al seleccionar alguna de ella se tiene una previsualización de mayor tamaño.
 - Para ambos casos las imágenes hacen uso de la marca de agua, en el caso de que el usuario que haya optado por esto.
- Cualquier persona que descargue imágenes de un álbum va a obtener copias exactas a las originales.
- Los únicos que pueden operar con álbumes e imágenes son usuarios registrados, y que han iniciado sesión de manera previa en el sistema.
- Todo usuario gestiona únicamente álbumes y fotos de su autoría.
- Que le permita a los usuarios poder difundir sus álbumes a través de redes sociales tales como Facebook⁸ e Instagram⁹, como así también mediante el servicio de mensajería WhatsApp¹⁰ y por correo electrónico.
 - Para la difusión por correo electrónico se hace uso de la lista de direcciones de correo mencionada anteriormente.
- Debe ser operada por interfaz web desde un navegador.
 - Tiene que ser full compatible al menos con Google Chrome¹¹.
- No existe predilección en el uso de tecnologías por parte de los destinatarios. Tampoco se han sugerido tales.
- Que le permita al usuario agregar a un álbum al menos 200 imágenes de 10MB cada una.

⁸ <https://www.facebook.com>

⁹ <https://about.instagram.com>

¹⁰ <https://www.whatsapp.com>

¹¹ <https://www.google.com/chrome/>

- Que le permita al usuario seleccionar múltiples imágenes desde la computadora y subirlas a la plataforma en una única acción, ya sea mediante selector de archivos nativo como en la forma *arrastrar y soltar*.
- Que le permita a cada usuario registrado crear su propia *página de presentación*.
 - La finalidad de esta página es la de darle la posibilidad al fotógrafo de dejar plasmada su trayectoria y datos de contacto.
 - El contenido de la página de presentación tiene que poder ser redactado haciendo uso de un editor que permita aplicar formato al texto y adicionar imágenes.
 - Dicho contenido puede ser editado en cualquier momento.
- Los usuarios pueden subir el material fotográfico, gestionarlo y difundirlo una vez que hayan iniciado sesión en el sistema.
- Un usuario administrador será quien pueda crear otras cuentas en el sistema, como así también darlas de baja. Además, tiene la potestad de determinar cuánto espacio de almacenamiento pueden hacer cada una de las cuentas que suben contenido.

2 | Análisis del estado del arte

En la presente sección se lleva a cabo un relevamiento de algunas de las plataformas web de almacenamiento presentes en el mercado con el fin de determinar si las características de alguna de ellas logran satisfacer las necesidades planteadas por la parte destinataria. Se las analiza bajo ciertos criterios de interés¹² y posteriormente se emite una conclusión de tal análisis. En el caso de que alguna de ellas se ajustara, sería la candidata a proponer a la parte destinataria para su uso.

Las plataformas que fueron evaluadas son las listadas a continuación:

- Box
- Dropbox
- Google Drive
- Google Photos
- Microsoft OneDrive
- Microsoft OneDrive Photos
- pCloud

La razón por la que se eligieron las antes mencionadas (a excepción de *pCloud*) radica en que detrás aquellas existe una empresa de renombre que respalda el producto, dando ciertas garantías en la preservación del contenido, en lo que respecta a medidas de seguridad, backup y disponibilidad. *pCloud* fue sometida a análisis por ser una alternativa prometedora en el mercado que comenzó a ganar popularidad luego de que Google anunciara cambios en las políticas de almacenamiento para *Google Photos*.

Box, *Dropbox*, *Google Drive* y *Microsoft OneDrive* son plataformas de cloud storage colaborativa que permiten compartir e intercambiar archivos, tanto entre personas que poseen cuenta en la misma plataforma, como de manera pública. Los usuarios pueden subir y almacenar cualquier tipo de archivo, crear árboles de carpetas para mantener una organización del contenido, manipular dicho contenido de una carpeta a otra, llevar a cabo ediciones, compartirlo con diferentes usuarios, grupos públicamente, y además, aplicar diferentes tipos de permisos sobre los mismos. En adición a lo anterior, todas proveen un conjunto básico de características estándares esperadas de seguridad en lo que respecta al acceso (como por ejemplo *segundo factor de autenticación*), encriptación del contenido y estándares internacionales de privacidad de datos.

Google Photo y *Microsoft OneDrive Photos* son productos enfocados, como sus nombres lo dicen, para el trabajo con imágenes. Además se encuentran disponibles en toda cuenta de Google y Outlook, respectivamente.

¹² | Anexo 2 | [Tabla 1] Estado del arte: comparativa de alternativas muestra una tabla con las características de interés.

Dependiendo del producto y del plan, cada una de aquellas plataformas proveen diferentes características y espacio de almacenamiento, que las pueden hacer en mayor o menor medida atractivas dependiendo de las necesidades particulares del público.

Todas ellas proporcionan acceso web mediante el navegador, y casi todas ellas medios alternativos mediante software o aplicaciones para dispositivos portátiles como smartphones y tablets.

2.1 | Box



Box es una plataforma web de intercambio de archivos en la nube, con perspectivas de uso tanto personal como empresarial, y conforme a ello son los planes que ofrece y las respectivas características.

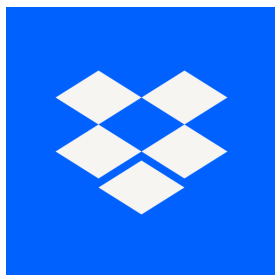
Se expone a continuación un resumen de cada una de las características de interés en contraste con las ofrecidas por Box. Para este análisis no sólo se valió de la documentación oficial disponible en la web, sino que además se llevaron a cabo pruebas haciendo uso de la plataforma en cuestión.

- Box está disponible en varios idiomas, entre ellos en español. Podría decirse que todas las páginas y menús para este caso lo están.
- Se admiten formatos de archivos de imagen, aunque también de otros tipos e integraciones para contenido nativo de Box, Google y Microsoft.
- El tamaño máximo de archivo para el plan inicial es de 25OMB, que lo hace más que suficiente para imágenes fotográficas (los tamaños máximos de archivos permitidos en planes premium son aún superiores). No se encontró información alguna que dé a conocer sobre alguna característica que permita configurar esto a un límite menor. Tampoco se encontró información alguna sobre límites en la cantidad máxima de archivos permitidos en una carpeta compartida, pero se verificó satisfactoriamente el requerimiento de 200 imágenes de 1OMB cada una.
- Permite aplicar etiquetas a las carpetas.
- Permite llevar a cabo búsqueda de carpetas por nombre de las mismas, por etiquetas que se le hayan aplicado anteriormente, e incluso la combinación de ambas.
- Le permite a sus usuarios proteger el acceso a las carpetas compartidas mediante el uso de contraseñas que ellos mismos proveen.
- La característica de *marca de agua* se encuentra disponible y aplica para un conjunto de tipos de archivos compatibles, entre ellos las imágenes. El contenido original no es afectado, sino que se genera una copia del mismo sobre el que se aplica. Dicha marca de agua no es configurable por el usuario, sino que es un estándar de Box donde utiliza la dirección de correo electrónico del usuario y la fecha.
- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso de terceros a una carpeta compartida, de la misma manera que en cualquier

momento puede borrar sus fotos o carpetas. En ambos casos, la acción tiene efectos inmediatos.

- Box no permite que personas no registradas en la plataforma puedan llevar a cabo acciones modificatorias sobre la carpeta y su contenido. Incluso para personas registradas, el autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.
- Terceros que acceden a una carpeta compartida pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
- El autor de una carpeta tiene la posibilidad de habilitar y deshabilitar las descargas mediante una opción que aplica tanto a la descarga individual del contenido como a la descarga de la carpeta completa. La descarga de la carpeta consiste en un archivo comprimido de formato zip con la totalidad del contenido de aquella.
- No permite que terceros que accedan a la carpeta compartida descarguen el contenido original si previamente se le aplicó marca de agua.
- En cuanto a la administración de cuentas de usuario, un usuario *administrador* tiene acceso a una pantalla de configuraciones mediante la cuál —entre otras operaciones— puede crear cuentas de manera ilimitada. Sobre estas cuentas se pueden aplicar permisos de acceso, limitando así a que cada uno de ellos tenga visibilidad únicamente sobre su propio contenido. Además permite que el administrador pueda asignar espacio de almacenamiento individualmente por cuenta.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a la carpeta, ya sea mediante un selector nativo de archivos o arrastrándolos directamente al navegador.
- Box no le permite a un usuario crear listas de correos electrónicos que le facilite la difusión de una carpeta compartida a aquellas direcciones, como así tampoco de una característica para difundir la misma en redes sociales.

2.2 | Dropbox



Dropbox es una alternativa más del conjunto de plataformas web para el alojamiento e intercambio de archivos en la nube más populares que ofrece el mercado. Similar al caso anterior, existen diferentes tipos de planes para diferentes públicos; personales y para empresas, esta segunda con una variedad de características superior a la otra.

De manera análoga al caso anterior, se presenta un resumen de cada una de las características de interés en contraste con las ofrecidas por Dropbox. Para este análisis también no sólo se valió de la documentación oficial disponible en internet, sino que además se llevaron a cabo pruebas haciendo uso de dicha plataforma.

- Dropbox está disponible en varios idiomas, entre ellos en español. Podría decirse que todas las páginas y menús para este caso lo están.
- Admite archivos de tipo imagen —entre otros tipos— e integraciones para contenido nativo de Dropbox, Google y Microsoft.
- El tamaño máximo de archivo permitido para carpetas compartidas es de 50GB, que lo hace más que suficiente para imágenes fotográficas cuyo requisito es de 10MB. No se encontró información sobre límite alguno en lo que refiere a la cantidad máxima de archivos que se permiten agregar a una carpeta compartida, aunque se verificó satisfactoriamente el requerimiento de 200 imágenes de 10MB cada una.
- Permite aplicar etiquetas a las carpetas y llevar a cabo búsquedas por las mismas.
- Permite llevar a cabo búsqueda de carpetas por el nombre de las mismas.
- Le permite a sus usuarios proteger el acceso a las carpetas compartidas mediante el uso de contraseñas que ellos mismos proveen.
- La característica de marca de agua se encuentra disponible en Dropbox y aplica para un conjunto de tipos de archivos compatibles, entre ellos las imágenes. La misma es configurable por el usuario, pudiendo incrustarse un texto u otra imagen que el usuario determine. A diferencia de Box, la marca de agua se aplica sobre el contenido original.
- Dropbox no permite que contenido al que se le haya aplicado marca de agua pueda ser descargado.

- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público de una carpeta compartida, de la misma manera que en cualquier momento puede borrar sus fotos o carpetas. Para cualquier caso la acción tiene efectos inmediatos.
- Dropbox no permite que personas no registradas en la plataforma puedan llevar a cabo acciones modificadoras sobre la carpeta y su contenido. Incluso para personas registradas, el usuario autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.
- Terceros que acceden a una carpeta compartida pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
- El autor de una carpeta tiene la posibilidad de habilitar y deshabilitar las descargas mediante una opción que aplica tanto a la descarga individual del contenido como a la descarga de la carpeta completa. La descarga de la carpeta consiste en un archivo comprimido de formato zip con la totalidad del contenido de aquella.
- Mediante un panel de administración, un usuario con permisos de administrador puede agregar y remover usuarios, asignar espacio de almacenamiento para ellos de manera individual, y además definir límites de acceso a las carpetas para los usuarios.
 - Respecto al límite de acceso, pueden establecerse restricciones para que cada usuario tenga acceso y control sobre una carpeta, desde la cual cada usuario puede usar como raíz para organizar su propio contenido.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a la carpeta, ya sea mediante el selector de archivos nativo o arrastrándolos directamente al navegador.
- No dispone de una característica que le permita a un usuario administrar listas de correos electrónicos, como así tampoco para la difusión de una carpeta por esta vía.
- No proporciona una característica que permita difundir una carpeta hacia redes sociales.

2.3 | Google Drive



Google Drive, como su nombre lo indica, es un producto desarrollado por la empresa Google, con el fin de proporcionar alojamiento e intercambio de archivos en la nube, tanto para el uso personal como empresarial.

Esta alternativa también fue sometida a análisis bajo los mismos criterios que las dos anteriores y a continuación se muestra un resumen de tales. Si bien el común de la información fue tomada de la documentación oficial provista en la web, en cierto caso se llevó a cabo una prueba haciendo uso de la presente alternativa de almacenamiento.

- Google, para sus productos de uso extendido (Drive, uno de ellos), los pone a disposición en un abanico de idiomas, entre ellos español.
- Admite archivos de tipo imagen —entre otros tantos—, como así también integraciones para contenido de ofimática propio de esta empresa.
- Una carpeta compartida no puede exceder los 400.000 (cuatro mil) ítems (archivos y sub-carpetas), mientras que el tamaño máximo permitido para un archivo es de 5TB.
- Le permite a los usuarios llevar a cabo búsquedas de carpetas por nombre.
- El aplicado de etiquetas a carpetas no es una característica que se encuentre presente en este producto, como así tampoco la protección al acceso público a las mismas mediante contraseña.
- No provee una característica para aplicar marca de agua al contenido.
- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público a una carpeta compartida, de la misma manera que en cualquier momento puede borrar sus archivos o carpetas. En ambos escenarios, la acción tiene efectos inmediatos.
- No permite que personas no registradas en la plataforma puedan llevar a cabo acciones modificadoras sobre la carpeta y su contenido. Incluso para personas registradas, el autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.
- Terceros que acceden a una carpeta compartida pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.

- No es posible deshabilitar las descargas del contenido sobre una carpeta compartida. El permiso mínimo de *vista* lo permite.
- En lo que a la gestión de usuarios refiere, es posible la creación y la eliminación de usuarios. No obstante, la asignación de espacio de almacenamiento a usuarios no está soportada.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a la carpeta, ya sea mediante el selector nativo de archivos o arrastrándolos directamente al navegador.
- No dispone de una característica que le permita a un usuario administrar listas de correos electrónicos, como así tampoco para la difusión de una carpeta por esta vía.
- No proporciona una característica que permita difundir una carpeta hacia redes sociales.

2.4 | Microsoft OneDrive



OneDrive¹³ es un servicio de almacenamiento en la nube de Microsoft, que apunta no sólo al público empresarial, sino que al uso personal también, y acorde a ellos los planes y características

disponibles.

A continuación se listan los resultados del análisis a la que la presente solución fue sometida en base a los requerimientos que los destinatarios expresaron con anterioridad.

- Se encuentra disponible en varios idiomas, entre ellos, español.
- Se admiten diversos formatos de archivos, incluidas los de tipo imagen, aunque también agrega integraciones para contenido de ofimática propio de Microsoft.
- En lo que a limitaciones sobre el tamaño y cantidad de archivos para una carpeta compartida respecta, las restricciones exceden ampliamente los requisitos demandados ya que:
 - No puede contener más de 50.000 elementos (entre subcarpetas y archivos).
 - El tamaño máximo de cada archivo no puede exceder los 250GB
- OneDrive no cuenta con una característica que le permita a un usuario la administración de etiquetas sobre carpetas, y en consecuencia la búsqueda de carpeta en base a este criterio no es posible.
- Le permite a los usuarios llevar a cabo búsquedas de carpetas por nombre de las mismas.
- Ofrece una característica que le permite a los usuarios proteger el acceso a las carpetas compartidas mediante contraseña que ellos mismos pueden definir.
- No ofrece una característica que le permita a un usuario aplicar marca de agua a sus imágenes.
- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público a una carpeta compartida, de la misma manera que en cualquier momento puede borrar sus archivos o carpetas. En ambos casos, la acción tiene efectos inmediatos.
- No permite que terceros que accedan a una carpeta compartida puedan llevar a cabo acciones modificatorias, tanto sobre ella como sobre su contenido. Incluso

¹³ <https://www.microsoft.com/es-ar/microsoft-365/onedrive/online-cloud-storage>

para personas registradas, el autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.

- Terceros que acceden a una carpeta compartida pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
- La característica de marca de agua no está disponible en esta plataforma.
- No permite deshabilitar la descarga de archivos en las carpetas compartidas.
- La alternativa *Microsoft 365 for Business* ofrece una suite de productos, entre los que se comprende este servicio de almacenamiento. Usuarios con permisos de administración pueden hacer uso de un panel de administración mediante el cuál pueden gestionar usuarios y asignar espacio de almacenamiento para cada uno.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a la carpeta, ya sea mediante el selector nativo de archivos o arrastrándolos directamente al navegador.
- Provee una característica para difundir una carpeta en Facebook, Twitter, LinkedIn y Sina Weibo¹⁴. No incluye Instagram y Whatsapp.
- No existe una característica que le permita a un usuario administrar y mantener listas de correos electrónicos sobre las que posteriormente hacer difusión de una carpeta compartida. Como contraparte, existe una característica llamada *Grupos* en Outlook web que si bien permite difundir una carpeta sobre los contactos agregados al grupo, la misma presenta comportamiento no deseado.

¹⁴ <https://weibo.com/>

2.5 | Google Photos



Google Photos es otra de las plataformas de la compañía Google. Su fin es el de almacenar y compartir fotografías y videos en la nube. En contraste con *Google Drive*, *Photos* se diferencia por contar con ciertas características para el propósito que persigue.

La carpeta como contenedor deja de existir y se reemplaza por el concepto de *Álbum*, cuyas características difieren al de las carpetas¹⁵.

Los resultados obtenidos del análisis conforme a los requerimientos expresados por los destinatarios se resumen a continuación.

- Al igual que Drive, Photos se encuentra disponible en varios idiomas, entre ellos, español.
- Sólo le permite a los usuarios subir archivos de imagen y video; contenido de cualquier otro tipo es excluido y no permite ser subido.
- En cuanto a las limitaciones que aplican al contenido de un álbum son:
 - El tamaño máximo de imagen permitida es de 200MB o 150MP, lo que es más que suficiente respecto a los requisitos definidos.
 - Un álbum compartido permite como máximo 20.000 fotos y/o videos, que de manera análoga a punto anterior, excede ampliamente los requisitos.
- En Photos no es posible el uso de etiquetas en los álbumes ya que dicho concepto no existe.
- Puede efectuarse la búsqueda de álbumes por nombre, aunque esto resulta en la devolución a la vista de aquellas imágenes cuyo nombre del álbum de pertenencia coincida con el criterio de búsqueda.
- No permite a los usuarios proteger el acceso a álbum compartido mediante contraseña.
- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público a un álbum.
- Un usuario en cualquier momento puede eliminar sus fotos/videos y álbumes.
- No permite que terceros que accedan a un álbum compartido puedan llevar a cabo acciones modificatorias sobre el mismo. Incluso para otros usuarios con

¹⁵ Ver anexo Anexo 1 | Comparativa carpetas y álbumes

cuenta de Google el autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.

- Terceros que acceden a un álbum compartido pueden ver las imágenes contenidas en el mismo como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
 - Al ser *Photos* una herramienta pensada para archivos de imágenes y videos, mejora la disposición de las imágenes en dicha grilla haciendo uso de una organización diferente al de las herramientas de almacenamiento convencionales.
- No existe una característica en Photos que permita aplicar marcas de agua al contenido.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a un álbum, ya sea mediante el selector nativo de archivos o arrastrándolos directamente al navegador.
- No es posible administrar permisos de descarga sobre los álbumes compartidos. Un tercero que accede a un álbum compartido puede descargar las imágenes de manera individual, no así el álbum completo.
- Permite difundir un álbum por Facebook y Twitter. No así por Instagram y Whatsapp.
- No dispone de una característica que le permita a un usuario administrar listas de correos electrónicos, como así tampoco una para la difusión de un álbum por dicho medio.
- En lo que refiere a administración de usuarios, corre el mismo criterio que en Google Drive.

2.6 | Microsoft OneDrive Photos



Photos es una característica disponible como parte de OneDrive, cuyo propósito es servir al almacenamiento y difusión de imágenes y video, similar a su par *Google Photos*. Aquí también se sustituye la carpeta como contenedor y se adopta el de *álbum*¹⁶ para agrupar el contenido.

A continuación se listan los resultados del análisis al que la presente solución fue sometida, en base a los requerimientos que los destinatarios expresaron con anterioridad.

- Esta plataforma se encuentra disponible en varios idiomas. Entre todos ellos, español.
- OneDrive permite a sus usuarios subir archivos de tipo imagen y video.
- El concepto de etiqueta no es aplicable para los álbumes, cuyo escenario es el de interés; sólo es válido para las fotos y los videos.
- Tampoco permite la búsqueda de álbumes por nombre; sólo por el nombre de las fotos.
- No ofrece una característica que le permita a los usuarios aplicar marcas de agua a las imágenes.
- Cuenta con una característica que permite a los usuarios proteger el acceso a los álbumes de su autoría con contraseña que ellos mismos pueden establecer.
- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público a sus álbumes.
- Un usuario en cualquier momento puede eliminar sus fotos/videos y álbumes.
- No permite que terceros que accedan a un álbum compartido puedan llevar a cabo acciones modificatorias sobre el mismo. Incluso para otros usuarios con cuenta de OneDrive, el autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.
- Terceros que acceden a un álbum compartido pueden ver las imágenes contenidas en el mismo como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se

¹⁶ Ver anexo Anexo 1 | Comparativa carpetas y álbumes

muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.

- Permite la subida de múltiples archivos en una única acción a un álbum, ya sea mediante el selector nativo de archivos o arrastrándolos directamente al navegador.
- Ídem que OneDrive, ofrece la característica *Grupos*, cuyo comportamiento no satisface las expectativas por contar con comportamiento no deseado.
- Ídem que OneDrive, provee una característica para difundir un álbum en Facebook, Twitter, LinkedIn y Sina Weibo. No incluye Instagram y Whatsapp.

2.7 | pCloud



pCloud es otra de las alternativas de almacenamiento cloud que permite a sus usuarios subir archivos a la nube, organizarlos en carpetas y compartir dicho contenido con otras personas. De manera similar a las ya evaluadas, pCloud apunta tanto al uso personal como a empresas.

Se mencionan a continuación un resumen de los resultados tras el análisis de esta alternativa, en función de los requerimientos expresados por los destinatarios.

- Se encuentra disponible en varios idiomas, entre ellos español, aunque no traducida en su totalidad. Existen algunas secciones en las configuraciones que se muestran en inglés.
- Admite diversos tipos de archivos, entre ellos, las imágenes.
- Al igual que en otros casos, tanto el aplicado de etiquetas a carpetas como el de marca de agua a las imágenes no son características con la que pCloud cuente.
- Permite la búsqueda de carpetas por nombre.
- Cuenta con una característica que permite a los usuarios proteger el acceso público a las carpetas de su autoría con contraseña que ellos mismos pueden establecer.
- El autor de una carpeta puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público sobre la misma.
- No permite que terceros que accedan a una carpeta compartida puedan llevar a cabo acciones modificatorias sobre la misma. Incluso para otros usuarios con cuenta de pCloud, el autor debe otorgarles permisos para estos tipos de acciones.
- Terceros que acceden a una carpeta compartida pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a un álbum, ya sea mediante un selector de archivos nativo o arrastrándolos directamente al navegador.

- Quienes visiten una carpeta a la que se le haya otorgado acceso público pueden descargar el contenido original de aquella, ya sea por archivo individual, como todo el contenido.
 - Para este segundo caso, se genera y descarga un archivo comprimido zip con todo lo contenido en la misma.
 - En cualquier momento el usuario autor de una carpeta puede habilitar y deshabilitar la descarga.
- No existe restricción en lo que respecta al tamaño máximo permitido de archivos y cantidades para una carpeta compartida. Así mismo, se pudo verificar satisfactoriamente el requisito de 200 imágenes de 10MB cada una
- Si bien pCloud cuenta con la capacidad para difundir una carpeta por medio de correo electrónico mediante la misma plataforma, las direcciones de los destinatarios hay que introducirlas de manualmente debido a que no dispone de una característica que permita administrar una lista de direcciones de correos.
- pCloud da la posibilidad a los usuarios de difundir sus carpetas compartidas por medio de Twitter y Facebook; no así mediante Instagram.

2.8 | PhotoDeck



Es una plataforma digital exclusivamente pensada para profesionales de la fotografía. Los usuarios crean y personalizan sus propios sitios web, donde además pueden administrar las imágenes y videos que allí suben. Tiene un enfoque de uso comercial, y por eso cuenta con características acordes a aquello, como la protección del contenido original mientras éste se encuentra expuesto públicamente y mecanismos para la venta de dicho contenido de manera electrónica.

Está destinada a públicos tales como fotógrafos y agencias que requieran de un medio mediante el cual puedan exhibir, difundir y vender imágenes y videos.

Incorpora el concepto de *galería*, que podría asumirse como equivalente al de *álbum*.

Pros

- Admite archivos de tipo imagen.
- Se satisface el requisito de 200 imágenes de 10MB cada una por galería.
- Le permite a los usuarios llevar a cabo búsquedas de galerías por nombre.
- Los usuarios pueden proteger el acceso público a sus galerías mediante contraseña que ellos mismos proporcionan.
- Un usuario puede habilitar y deshabilitar en cualquier momento el acceso público a una galería.
- Cuenta con un mecanismo para el aplicado de marcas de agua a los archivos de imagen, y es configurable.
 - La marca de agua no se aplica al contenido original, sino que queda inalterado. De manera transparente al usuario, se aplica sobre una copia que la plataforma automáticamente crea.
- Terceros que acceden a una galería pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
 - Aquí las imágenes se presentan con la marca de agua ya aplicada.
- Una galería puede configurarse para que aquellas personas que la visiten puedan descargar las imágenes originales.

- En cualquier momento un usuario puede deshabilitar el permiso de descarga del contenido.
- La configuración aplica tanto para la descarga individual de los archivos, como a la descarga total del contenido de la galería como un archivo comprimido zip.
- Los usuarios pueden administrar únicamente las galerías de su autoría.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a la galería, sea mediante el selector de archivos nativo o arrastrándolos directamente al navegador.

Desventajas y limitaciones

- No está disponible en español, sólo en inglés y francés.
- No cuenta con una característica que les permita a los usuarios aplicar etiquetas a las galerías de imágenes.
- Si bien PhotoDesk cuenta con una característica para agregar destinatarios y poder organizarlos en grupos, a la hora de difundir una galería de imágenes sólo permite seleccionar las direcciones de manera individual, y no al grupo en sí.
- Permite difundir una galería de imágenes en varias redes sociales, dentro de las que se encuentran Facebook y Whatsapp. No incluye Instagram.
 - Para la difusión por Whatsapp, se requiere estar con sesión iniciada en Whatsapp Web¹⁷.

¹⁷ Cliente web que permite a un usuario hacer uso de su cuenta de WhatsApp por medio de un navegador web.

2.9 | PhotoShelter



PhotoShelter es otra de las plataformas web que apunta al público de la fotografía profesional. Su finalidad es similar a la de PhotoDeck y ambas son competidoras en el mercado.

Permite subir, administrar y compartir material gráfico. Al igual que en su par, los usuarios cuentan con herramientas para crear y personalizar sus propios sitios web, crear galerías de imágenes, sus portfolios, e incluso la venta online del contenido.

Pros

- Admite archivos de tipo imagen.
- Se satisface el requisito de 200 imágenes de 10MB cada una por galería.
- Le permite a sus usuarios proteger el acceso público a una galería mediante el uso de contraseñas que ellos mismos pueden establecer.
- Permite crear y administrar grupos de destinatarios, como también difundir vía correo electrónico una galería de imágenes a aquellos grupos.
- Cuenta con una característica que hace posible el aplicado de marca de agua a las imágenes, y es configurable.
 - La marca de agua no afecta al contenido original, sino que la plataforma crea una copia de la imagen y lo aplica a ésta de manera automática.
- Terceros que acceden a una galería pueden ver las imágenes contenidas en la misma como una grilla tipo mosaico de vistas previas en miniatura. La selección de cualquiera de ellas hace que la imagen en cuestión se muestre en un tamaño mayor, ajustándose al tamaño del navegador web si lo requiriera.
 - Aquí las imágenes se presentan con la marca de agua ya aplicada.
- Las galerías de imágenes pueden configurarse para que aquellas personas que las visiten tengan la posibilidad de descargar las imágenes originales.
 - En cualquier momento un usuario puede deshabilitar el permiso de descarga del contenido.
 - La configuración aplica tanto para la descarga individual de los archivos, como a la descarga total del contenido de la galería como un archivo comprimido zip.
- Los usuarios pueden administrar únicamente las galerías de su autoría.

- Un usuario puede en cualquier momento habilitar y deshabilitar el acceso público a una galería de su autoría.
- Es posible la subida de múltiples archivos en una única acción a la galería, ya sea mediante el selector de archivos nativo o arrastrándolos directamente al navegador.

Desventajas y limitaciones

- Se encuentra disponible únicamente en idioma inglés.
- Las galerías de imágenes no admiten etiquetas.
- No dispone de una característica que posibilite la búsqueda de galerías por nombre
- Las galerías de imágenes pueden ser difundidas sólo por Twitter.

Al igual que *PhotoDeck* y *PhotoShelter*, existen otras plataformas con propósitos similares, como lo son *Snapped4u*¹⁸, *PhotoStockPlus*¹⁹ y *Senfolio*²⁰. Si bien cada una se distingue de la otra por contar con alguna particularidad que la destaque del resto, en mayor o menor medida, las prestaciones y características se asemejan. Dichas fueron también evaluadas y ninguna alcanzó a cubrir de manera satisfactoria la totalidad de los requisitos que la parte destinataria manifestó. Por eso, y con el fin de reducir la extensión del presente trabajo, las 3 mencionadas fueron excluidas.

¹⁸ <https://snapped4u.com>

¹⁹ <https://www.photostockplus.com>

²⁰ <https://zenfolio.com/int/>

Resumen y conclusión sobre el estado del arte

A continuación se expone un resumen de los aspectos favorables de las alternativas que fueron analizadas previamente:

- ✓ Le proporcionan a los usuarios mecanismos para compartir contenidos de manera pública, siendo agrupados en carpetas, álbumes o galerías.
- ✓ El contenido que es compartido en las carpetas/álbumes/galerías se muestra de manera adecuada, respecto a las expectativas de la parte destinataria.
- ✓ El contenido que puede ser agregado a las carpetas y álbumes a compartir exceden las capacidades mínimas esperadas.
- ✓ No dan lugar a que terceros que accedan a la carpeta/álbum/galería compartida lleven a cabo algún tipo de acción que altere datos del mismo, como así tampoco de las imágenes.
- ✓ Permiten su uso mediante navegador web.

De manera análoga, se dan a conocer los aspectos o características que las convierten como no adecuadas para dar solución a la necesidad. Ninguna de ellas cumple con al menos alguno de los siguientes requisitos:

- ✗ No está disponible en idioma español, o su traducción es parcial.
- ✗ La mayoría carece de una característica para el uso de etiquetas en las carpetas/álbumes/galerías, y por consiguiente, tampoco de la búsqueda de carpetas/álbumes/galerías por tal criterio.
- ✗ Casi todas las alternativas permiten la búsqueda por nombre de carpeta, siendo las excepciones *Google Photos* y *Microsoft OneDrive Photos* que sólo permiten por nombres de imágenes.
- ✗ Salvo los productos de Google (*Photos* y *Drive*), el resto de las alternativas sometidas a evaluación ofrecen una característica que permite a los usuarios (de manera opcional) proteger el acceso público al contenido de una carpeta/álbum/galería mediante contraseña.

- × PhotoShelter es la única que satisface de manera esperada la administración de grupos de destinatarios para la difusión de una galería por correo electrónico.
- × Ninguna ofrece la posibilidad de difundir una carpeta/álbum/galería hacia las redes sociales de interés.
- × PhotoShelter y PhotoDeck son aquellas que satisfacen de manera esperada el aplicado de *marca de agua* a los contenidos de imagen, ya que:
 - La marca de agua es configurable.
 - El contenido original no es alterado.
 - Las imágenes mostradas en el acceso público de una galería hacen uso de la marca de agua.
 - Se puede descargar el contenido original sin la marca de agua aplicada.
- × Algunas no ofrecen la posibilidad de deshabilitar las descargas.
- × Todas las alternativas analizadas proveen al usuario características innecesarias que le dificultan la usabilidad.
- × Terceros que acceden a la carpeta/álbum/galería compartida tienen a disposición menús y opciones que no agregan valor alguno a quienes visitan y son no deseadas. En adición, varias de esas opciones requieren de estar registrado en la plataforma para poder ser usadas.

Dada las observaciones expuestas previamente, se concluye que las plataformas evaluadas son repositorios de contenido que adicionan características de administración, compartición y difusión. Dichas características satisfacen al público común —que es precisamente al que aquellas plataformas apuntan—, pero que no así las necesidades manifestadas por la parte destinataria.

3 | Identificación de requerimientos tecnológicos

En la presente sección se exponen los requerimientos tecnológicos necesarios que permitan satisfacer los requisitos listados en el apartado 1 / *Identificación y análisis de los requerimientos*.

Almacenamiento de imágenes

Las imágenes tienen que almacenarse en algún repositorio. Puede ser en base de datos, en el sistema de archivos del servidor, o en algún sistema de almacenamiento de archivos en la nube. En el caso de este último, se debe considerar que tal proporcione una REST²¹ API con al menos las siguientes características:

- CRUD²² para carpetas.
- CRUD para archivos.
- Listado de los archivos de un directorio.

Almacenamiento de información

Toda información requerida por el contexto del problema tiene que persistir en algún medio y poder ser consultada cuando se la requiera; comprende al menos datos de los usuarios, de los álbumes, y de las fotos, como así también las relaciones existentes entre los antes mencionados. Aparte de aquello, también mantener registro de las fechas en la que los contenidos se crean y actualizan.

Frameworks de desarrollo

Se van a requerir frameworks que den agilidad a la puesta en práctica del desarrollo, sea tanto para el backend que se encargará de la lógica de negocio como así también para la vista. En el mercado existen variados frameworks como tecnologías y lenguajes hay, de los que podrían valerse al momento de la implementación programática.

²¹ Fielding, Roy Thomas (2000). "Chapter 5: Representational State Transfer (REST)" *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures* (Ph.D.). University of California, Irvine.

²² Acrónimo para Create, Read Update, Delete; Creación, Lectura, Actualización y Borrado, respectivamente.

Procesamiento de imágenes

- Biblioteca u otro medio que permita la redimensión de imágenes.
- Biblioteca u otro medio que permita aplicar marcas de agua a las imágenes.

Envío de correos electrónicos

Biblioteca u otro medio que permita al servidor efectuar el envío de correos electrónicos.

Difusión en redes sociales

- Biblioteca o complemento que permita difundir contenido por las redes sociales de interés.
- API y documentación oficial de la red social en cuestión para difundir contenido.

Validación de archivos

Se requiere asegurar que los archivos a almacenar en la plataforma sean efectivamente imágenes. Por ello se va a requerir de:

- Biblioteca u otro medio que permita validar los tipos de archivos adjuntos a una página web, como medida previa al envío de aquellos al servidor.
- Biblioteca u otro medio que permita validar los tipos de archivos en el lado del servidor, funcionando como una segunda medida de validación.

Edición de contenido

Biblioteca o complemento de un editor de texto que pueda ser incrustado en páginas web. Este mismo será quien le dé la posibilidad a los fotógrafos de componer y editar el contenido de su *página de presentación*. Debe contar con las siguientes características:

- Que esté en español, u ofrezca traducción a ese idioma, o pueda adaptarse a tal mediante el agregado manual de las traducciones.
- Que permita el uso de diferentes fuentes, tamaños y colores de texto.
- Que permita el incrustado de imágenes por medio de URLs a donde aquellas residen.
- Que permita deshabilitar u ocultar aquellas opciones que no sean consideradas de interés o deseadas.

Durante la edición de contenido, el editor debe mantener ante el usuario una versión aproximada de cómo éste lucirá una vez que sea publicado. Este tipo de editor se conoce como WYSIWYG²³.



[Editor de texto web WYSIWYG]

²³ RTE^{27a} WYSIWYG^{27b} es un software de edición de texto rico en formato que permite a los usuarios ver y editar contenido en la forma que se vería cuando sean mostrados sobre una interfaz, página web, presentación o documento impreso.

^{27a} Acrónimo para *Rich Text Editor*

^{27b} Acrónimo para *What You See Is What You Get*

W. Sims Bainbridge, "Berkshire Encyclopedia of Human-computer Interaction", Volume 2. Massachusetts, USA: Berkshire Publishing Group, 2004, pp: 824-825.

4 | Análisis y elección de tecnologías

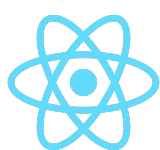
Una vez con los requerimientos tecnológicos identificados, se procede con la búsqueda online de diferentes alternativas que permitan satisfacer cada uno de los mismos. Para cada potencial solución a cada uno de estos tópicos, se la analiza y en base a ello se procede a la elección de la que se considere más conveniente de acuerdo a sus cualidades.

4.1 | Desarrollo backend y frontend



Del lado del servidor se opta por Java, un lenguaje robusto y confiable, ampliamente utilizado por grandes empresas en sus productos de software por décadas. Por otro lado, es el lenguaje del que mayor experiencia se tiene para cubrir el requisito en dicho frente.

Un aspecto que no puede pasarse por alto, es que existen un sinnúmero de frameworks y bibliotecas Java de las que podrían hacerse uso para agilizar el proceso de desarrollo.



La balanza se inclina al uso de *React*²⁴ para el desarrollo de la interfaz gráfica web. React es una biblioteca Javascript empleada para el desarrollo de interfaces de usuario, comúnmente para páginas web y aplicaciones para dispositivos móviles. Permite crear componentes reutilizables los cuáles pueden preservar estados, lo que hace posible desarrollar aplicaciones escalables.

Es una herramienta relativamente nueva en el mercado y de la cuál la industria del software está sacando provecho por el potencial que ésta ofrece en comparación a sus competidoras.

La interfaz gráfica va a requerir comunicarse con el servidor para consultar y guardar tanto los datos como las imágenes fotográficas que los usuarios cargan al sistema. Esto se efectuará mediante REST API, pudiendo optar por alternativas tales como *Fetch API*²⁵ y *AXIOS*²⁶, que podrían emplearse sin inconveniente alguno.

Esta selección inicial condiciona a las etapas precedentes de análisis y selección de tecnologías; Java en el backend, y JavaScript para el frontend.

4.2 | Almacenamiento de imágenes fotográficas

Las fotografías necesitan ser persistidas en algún medio y ser recuperadas en el momento que sean requeridas. En la investigación inicial sobre el estado *del arte*, se advirtió que las alternativas de almacenamiento que se sometieron análisis (Box, Dropbox, Google Drive, Microsoft OneDirve y pCloud) ponen a disposición una API para alojar y administrar contenido sobre aquellas plataformas. Incluso algunas de ellas (si no son todas) ofrecen una SDK²⁷ Java.

²⁴ <https://reactjs.org>

²⁵ https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/API/Fetch_API

²⁶ <https://axios-http.com>

²⁷ <https://www.redhat.com/en/topics/cloud-native-apps/what-is-SDK>

Se listan a continuación una serie de requisitos que se esperan que aquellas alternativas de almacenamiento comprendan en su API; se indican cuáles de ellos son imprescindibles (*requerido*) y cuáles otros deseados u opcionales. Si alguna alternativa careciera de al menos uno de los requisitos requeridos, se considerará a ésta inviable y será descartada.

Requerido	<p>Documentación Documentación sobre aquellas peticiones que la API ofrece al desarrollador. Esto es, cómo hacer una correcta llamada al servicio, tipos de errores que pueda el servicio retornar y la manera en la que los datos son enviados.</p>
Requerido	<p>Seguridad Con el fin de evitar que se lleven a cabo alteraciones indebidas en el contenido persistido, como así también lecturas no deseadas por agentes externos al sistema, el servicio debe proveer un modo de autenticación. La autenticación tiene que poder ser resuelta por el servidor.</p>
Requerido	<p>Crear carpetas y subcarpetas Petición API que permita crear carpetas y subcarpetas.</p>
Requerido	<p>Borrar carpetas Petición API que permita borrar una carpeta en particular.</p>
Requerido	<p>Consultar metadatos de una carpeta Petición API que devuelva información de una carpeta en particular.</p>
Requerido	<p>Consultar el tamaño de una carpeta Petición API que permita obtener el tamaño de una carpeta, entendiéndose al mismo como la sumatoria del tamaño de los archivos contenidos en esa carpeta.</p>
Requerido	<p>Consultar la cantidad de ítems que contiene una carpeta Petición API que permita obtener la cantidad de ítems (subcarpetas y archivos) pertenecientes a una carpeta.</p>
Opcional	<p>Administración de etiquetas Peticiones API que permitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agregar una o más etiquetas a una carpeta. • Eliminar una o más etiquetas de una carpeta. <p>Mediante esto se podría delegar la administración de etiquetas al servicio.</p>
Requerido	<p>Subir un archivo a una carpeta Petición API que permita subir un archivo binario al servicio de almacenamiento cuyo destino sea una carpeta específica.</p>
Requerido	<p>Consultar metadatos de un archivo Petición API que devuelva información y detalles de un archivo en particular.</p>
Requerido	<p>Borrar un archivo Petición API que permita borrar uno o más archivos específicos del servicio de almacenamiento.</p>
Requerido	<p>Consultar los archivos de una carpeta específica</p>

	Petición API que devuelva los metadatos de cada uno de los archivos alojados en una carpeta en particular..
Opcional	Obtener de vistas miniaturas para archivos de imagen Existencia de una o más peticiones API que permitan generar y/o obtener representaciones en miniatura de una imagen subida al servicio de almacenamiento.
Opcional	Buscar carpetas por nombre Petición API que permita buscar carpetas por nombre. Debe retornar aquellas carpetas cuyos nombres coinciden tanto de manera total como parcial en base a lo consultado en la petición.
Opcional	Buscar carpetas por etiquetas Petición API que permita buscar carpetas por el nombre de las etiquetas asociadas a ellas. Debe retornar aquellas carpetas cuyos nombres de etiquetas coinciden tanto de manera total como parcial respecto a lo consultado en la petición.
Opcional	Buscar carpetas por nombre y etiquetas Petición API que permita buscar de carpetas por nombre y por etiquetas. Es una combinación de las dos anteriores.
Requerido	Descargar un archivo específico Petición API que permita descargar un archivo binario específico.
Requerido	Borrar archivos de manera definitiva (En el caso de que se requiera) Similar a los sistemas operativos, en algunos servicios de almacenamiento existe el concepto de <i>papelera</i> , donde el borrado de un archivo o carpeta implica en una transición de estado en vez de la eliminación efectiva. Se requiere de una petición API que permita eliminar de manera definitiva aquellos archivos y carpetas que transicionaron a un estado de <i>borrado</i> y así liberar espacio.
Opcional	SDK para desarrolladores Sería de mucha ayuda al momento de desarrollo contar con una SDK provista por la compañía del servicio de almacenamiento.

Se evaluaron las alternativas de almacenamiento mencionadas en el párrafo que da inicio a esta sección. Se sumó a ellas S3²⁸ de Amazon²⁹, un servicio de almacenamiento en la nube ampliamente adoptado en la industria del software. Para todos los casos, se ponderaron los criterios listados en la tabla anterior. El despliegue de este análisis se encuentra en la sección anexa *Anexo 3 | Análisis de requerimientos API para alternativas de almacenamiento*.

²⁸ <https://aws.amazon.com/s3/>

²⁹ <https://www.aboutamazon.com>

Se opta por **Box** como plataforma cloud para el almacenamiento de las imágenes por ser ésta quien presenta una mejor concordancia respecto a los criterios de interés. Sus competidores encuentran deficiencias en al menos uno de los siguientes aspectos: autenticación servidor-servidor, búsqueda de archivos y carpetas, obtención del tamaño de carpetas, obtención de la cantidad de archivos de una carpeta.

La SDK proporciona una capa de abstracción que simplifica las operaciones con el servicio de almacenamiento, reduciendo así la cantidad de líneas de código a escribir al momento de la implementación.

En adición a lo anterior, la SDK administra de manera automática la gestión de los tokens de acceso (access tokens); resuelve de manera automática la solicitud de un nuevo token al servidor una vez que el anterior haya expirado, excluyendo al programador de la implementación de esta lógica.

Ofrece una documentación detallada tanto de la API como de la SDK.

Para las etapas de prueba y desarrollo, Box permite el uso de los llamados *developer tokens*. Un *developer token* cumple la misma función que cualquier access token, con la diferencia de que evita eventuales bloqueados de la aplicación ante múltiples solicitudes de generación de aquellos.

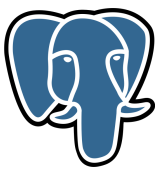
Las imágenes redimensionadas y con marca de agua que se utilizarán para la vista previa de las fotos de los álbumes se almacenarán en el mismo servidor en el que la aplicación resida. El fundamento para esto es:

1. Reducir el número de llamadas contra el servicio de almacenamiento cloud.
2. Evitar que se vea afectada la operatoria en caso de que el servicio cloud se encuentre fuera de servicio.
3. Box no permite acceder directamente al contenido de manera anónima si no es por medio de una página web provista por dicho servicio. Si se quisiera hacer que una página web muestre una imagen alojada en Box, existe una petición que permite hacerlo mediante la indicación de la misma y el token de acceso. Exponer aquel token para el acceso de usuarios no registrados atenta contra las prácticas de seguridad.

4.3 | Almacenamiento de datos

Para la persistencia de la información del dominio del problema se utilizará una base de datos de tipo relacional. Se opta por este medio dado los beneficios que tal conlleva:

- Representación de las entidades del dominio y relaciones entre ellas.
- Mediante el uso de *restricciones* (constraints³⁰) se asegura la integridad y consistencia de los datos. También pueden definirse restricciones para evitar duplicidades, entre otras tantas posibles reglas.
- El uso de sentencias SQL³¹ permite hacer una administración de los datos de manera declarativa; se pueden agregar, modificar o borrar datos independientemente de cómo el DBMS³² lo resuelva internamente.
- Flexibilidad para modificar el esquema de datos (si requiriera).
- Reducción de la redundancia de datos.
- Implementación de mecanismos de seguridad configurables.



Si bien no se tiene preferencia por algún motor de base de datos relacional en particular, se elige utilizar *Postgres*³³. El mismo cuenta con sobradas capacidades para atender al contexto del problema que se presenta, es compatible con SQL, provee algoritmos de encriptado (como AES³⁴ y 3DES³⁵) y es destacado por tener un buen desempeño ante la concurrencia. Otros motores como MySQL³⁶ u Oracle³⁷ (por mencionar algunas otras alternativas existentes) podrían emplearse sin inconvenientes.

4.4 | Edición de archivos de imágenes

Dos de los requisitos solicitados por el público destinatario son (a) la posibilidad de redimensionar las imágenes fotográficas y (b) la de aplicar marcas de agua a las antes mencionadas. Esto conlleva a que la plataforma deberá contar con las capacidades suficientes para procesar las imágenes. Se procede entonces con la búsqueda de herramientas que le permitan a la parte backend cumplir con estos objetivos.

4.4.1 | Generación de imágenes a escala

En la fase de análisis de las alternativas de almacenamiento cloud se pudo constatar que Box (al igual que algunas otras de sus pares) expone en su REST API peticiones para producir representaciones gráficas a escala de los archivos de imagen

³⁰ C. M. Ricardo, "Bases de datos", México: McGraw Hill, 2009, pp: 98-100, 130, 131, 277-280.

³¹ C. M. Ricardo, "Bases de datos", México: McGraw Hill, 2009, pp: 16.

³² C. M. Ricardo, "Bases de datos", México: McGraw Hill, 2009, pp: 6, 9-11.

³³ <https://www.postgresql.org/about/>

³⁴ C. M. Ricardo, "Bases de datos", México: McGraw Hill, 2009, pp: 350, 357-358.

³⁵ C. M. Ricardo, "Bases de datos", México: McGraw Hill, 2009, pp: 349-350, 358.

³⁶ <https://www.mysql.com>

³⁷ <https://www.oracle.com/database/>

allí alojados. Se evalúa entonces la conveniencia de cubrir este requisito tomando ventaja de las capacidades del servicio de almacenamiento.

Anteriormente se definió que las imágenes en cuestión van a ser almacenadas en el sistema de archivos del servidor, por lo que tales representaciones a escala no sólo tienen que ser generadas, sino que también poder ser descargadas de Box. Para ello se requiere hacer uso de dos peticiones; una que permite generar la representación a escala de un archivo de imagen y otra para descargarla. En la primera petición, además del archivo, se debe indicar las dimensiones deseadas y su formato, los cuáles están ya estandarizados por Box.

JPG: 32x32, 94x94, 160x160, 320x320, 1024x1024, 2048x2048

PNG: 1024x1024, 2048x2048

Se puede percibir la principal contra que esta vía tiene; la plataforma que pretende presentarse como solución estaría siendo sometida a las limitaciones impuestas por el servicio de almacenamiento para generar las representaciones a escala, más precisamente en lo que a la rigurosidad en las dimensiones para aquellas respecta.

No conforme con los resultados previos, se evalúan alternativas Java que podrían potencialmente aplicar para cubrir el requisito:

1- AWT³⁸ es un paquete³⁹ Java que permite —entre otras cosas— manipular imágenes. En el abanico de operaciones que pueden llevarse a cabo, la redimensión de imágenes es una de ellas, aprovechando el potencial ofrecido por la clase Graphics2D⁴⁰.

La ventaja con AWT es que al ser nativo de Java se evita el uso de bibliotecas desarrolladas por terceros, lo que se traduce en una reducción de la eventual inclusión de vulnerabilidades ajenas o código malicioso. La contraparte es que va a requerir de mayor esfuerzo programático en lograr una imagen dimensionada de calidad en comparación al no uso de una biblioteca ya optimizada para tal propósito.

2- Imgscalr se promociona así mismo como una biblioteca Java que implementa un algoritmo inteligente para el dimensionado de imágenes haciendo uso de *Java 2D*⁴¹ y las buenas prácticas que aquel define. Ofrece tres modos modos de conversión, y cada uno difiere del otro respecto al grado de calidad que se pretenda para la imagen resultante.

La última versión estable es la 4.2 que data de mediados del año 2012. A pesar del tiempo transcurrido (diez años al momento en el que este trabajo fue escrito) no se

³⁸ <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/awt/package-summary.html>

³⁹ <https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se7/html/jls-7.html>

⁴⁰ <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/awt/Graphics2D.html>

⁴¹ <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/technotes/guides/2d/index.html>

halló referencia alguna a que el proyecto haya sido abandonado. Es de código abierto y puede accederse al mismo desde GitHub⁴².



3- Thumbnailator es otra biblioteca Java que permite redimensionar imágenes abstrayendo al usuario de las técnicas necesarias para tal propósito, como así también del conocimiento sobre la API de Java 2D mediante métodos de simple uso.

Es una biblioteca que sigue siendo mantenida (su última versión fue liberada en diciembre del año 2022). Es de código abierto y puede accederse desde GitHub.



4- Marvin es un framework que como características destacadas señala el soporte para el procesamiento de imágenes, procesamiento y análisis de cuadros de video en tiempo real, procesamiento de imágenes multi-hilo, entre otras.

La última versión liberada es la 1.5.5 a finales de Diciembre del año 2016. Se desconoce si este proyecto fue abandonado. También es de código abierto y puede accederse al mismo desde GitHub.

La decisión a tomar para el generador de imágenes a escala tendrá lugar a finales del siguiente apartado (4.4.2. | *Marca de agua*), para el eventual caso en el que se arribe a una alternativa que cubra ambos requisitos y eventualmente se opte por ella.

4.4.2 | Marca de agua

Se requiere de una característica que permita aplicar marcas de agua a imágenes. El alcance de este escenario queda acotado a que la marca a aplicar consistirá de una segunda imagen que el usuario haya provisto al sistema con anterioridad. A tales efectos, resulta necesario el empleo de una biblioteca Java que facilite la superposición de imágenes.

Se encontraron dos posibles soluciones mediante el uso de bibliotecas de terceros:



1- Groupdocs⁴³ ofrece una suite de bibliotecas para manipular y modificar archivos digitales. Una de esas bibliotecas es **GroupDocs.Watermark**⁴⁴, que resuelve exclusivamente el aplicado marcas de aguas sobre ciertos tipos de archivos, dentro de los que se encuentran algunos de ofimática de Microsoft Office, PDFs e imágenes, entre otros. Permite múltiples configuraciones que

⁴² <https://github.com/rkalla/imgscalr>

⁴³ <https://www.groupdocs.com>

⁴⁴ <https://products.groupdocs.com/watermark/java/>

pueden hacerse sobre la marca de agua, tales como alineamiento horizontal y vertical, opacidad, tamaño, rotación, etcétera.

Este producto es licenciado y hace uso de un servicio externo provisto por la firma desarrolladora para cumplir con su fin.

2- La biblioteca Java **Thumbnailator**, además de ser útil para el dimensionado de imágenes, cuenta con la capacidad para aplicar una imagen sobre otra a modo de marca de agua. Permite definir la posición sobre la imagen en la que se ubicará la marca, el grado de opacidad para la misma y su rotación.

3- AWT, aunque nativo a Java, es también un candidato para este requisito explotando la funcionalidad provista por Graphics2D.

Mientras que Thumbnailator y GroupDocs.Watermark se presentan como herramientas con propósitos específicos, AWT es un paquete que funciona como una fuente de utilidades. Optar por esta última implicaría de un esfuerzo programático extra para cumplir el requisito.

Sea tanto para la generación de las imágenes a escala, como para el aplicado de marca de agua, se opta por utilizar Thumbnailator por los siguientes motivos:

- Es una biblioteca activamente mantenida.
- Puede ser administrada en el proyecto mediante gestores de dependencias como Maven y Gradle.
- Se agiliza el proceso de desarrollo delegando el procesamiento de imágenes a aquella, reduciendo la cantidad de código a escribir, el tiempo de debug y casos de prueba.
- Al ser esta una biblioteca desarrollada para manipular imágenes, cuenta con el know-how para:
 - Realizar las operaciones de una manera eficiente.
 - Tiende a mitigar la eventual introducción de errores que podrían tener lugar cuando se carece de conocimientos en lo que al procesamiento de imágenes respecta.

Quedaron excluidas *Im4java*⁴⁵ y *JMagick*⁴⁶ por el hecho de que las últimas versiones liberadas fueron la 1.4.0 en diciembre del 2012 y la 6.6.9 en enero del 2013, respectivamente. Si bien pudo constatar que para ambos casos han habido actualizaciones en sus repositorios en años posteriores, eso no ha dado lugar a nuevas versiones. Como segunda observación, JMagick menciona que está desarrollado sobre

⁴⁵ <http://im4java.sourceforge.net/index.html>

⁴⁶ <https://github.com/techblue/jmagick>

JDK⁴⁷ 1.7, una versión hoy en día considerada como “vieja” que dejó de ser mantenida a partir de abril del año 2015⁴⁸.

4.5 | Validación de tipo de archivo

Se necesita validar que los archivos subidos por los usuarios —y que tienen como destino el servicio de almacenamiento Box— se correspondan con el de una imagen. Esto puede llevarse a cabo sin inconvenientes mediante la funcionalidad provista en los paquetes Java *java.io* (para versiones de Java 7 y 8) y *java.nio* (para versiones de Java 11 o superiores). A partir de la versión 7, la clase *java.io.Files* ofrece un método que permite obtener el mime-type⁴⁹ de un archivo y así poder corroborar si tal coincide con uno de los tipos de imágenes o no. De manera análoga la clase *java.nio.FileTypeDetector* a partir de la versión 11.

Lo antes mencionado del lado del servidor. Del lado de la vista también es posible realizar un primer chequeo antes de que efectivamente los archivos sean enviados al servidor, mediante una implementación Javascript que lea el mime-type de aquellos y los evalúe.

4.6 | Envío de correo electrónico

Otro de los requerimientos manifestados por los destinatarios es la capacidad de la plataforma de enviar correos electrónicos con la finalidad de difundir los álbumes de fotos.

En Java esto se puede lograr mediante *Java Mail*, un proyecto de código abierto que facilita el envío y recepción de correos electrónicos a través de los protocolos SMTP⁵⁰, POP3⁵¹ y IMAP⁵². Java Mail está integrado en la plataforma Java EE⁵³, aunque también proporciona un paquete opcional para su uso en Java SE⁵⁴.

Se puede generar contenido de correo electrónico que empleen estilos mediante el uso de HTML más CSS, y por medio de Java Mail ser enviado a uno o más destinatarios. Incluso soporta el anexo de archivos adjuntos.

⁴⁷ Y. D. Liang, “Introduction to Java Programming: Comprehensive Version”, 10th edition. New Jersey, USA: Pearson, 2015, pp: 11-12.

⁴⁸ https://www.java.com/es/download/help/java_7_es.html

⁴⁹ J. Brittain, I. F. Darwin, “Tomcat: The Definitive Guide: The Definitive Guide”. California, USA: O'Reilly, 2003, pp: 204.

⁵⁰ J. Klensin, “Simple Mail Transfer Protocol”, Octubre 2000. [Online]. Disponible en: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc5321.html>

⁵¹ J. Myers, C. Mellon, M. Rose, “Post Office Protocol - Version 3”, Mayo 1996. [Online]. Disponible en: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1939.html>

⁵² M. Crispin, “INTERNET MESSAGE ACCESS PROTOCOL”, Marzo 2003. [Online]. Disponible en: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc3501.html>

⁵³ <https://www.oracle.com/java/technologies/java-ee-glance.html>

⁵⁴ <https://www.oracle.com/co/java/technologies/java-se-glance.html>

Para hacer uso de esta solución se requiere una cuenta de correo electrónico válida que actúe como remitente. También se necesita suministrarle a Java Mail los parámetros de conexión (dominios, puertos y protocolos) del servicio de correo que administra aquella cuenta.

4.7 | Compartir por redes sociales

Además de la difusión de álbumes de fotos vía correo electrónico, se pide también que la plataforma cuente con la capacidad necesaria para realizar aquello mediante las siguientes tres plataformas digitales: Facebook, Instagram y Whatsapp.



Whatsapp

Este requisito puede ser cubierto con relativa simplicidad haciendo uso del endpoint *send* de *WhatsApp Web*. Es un enlace mediante el cual se efectúa una redirección al sitio que presta el servicio web de dicha plataforma, parametrizándolo con el mensaje que se quiere difundir —y al que se le incluye el enlace al álbum—. Resta luego que el usuario seleccione los destinatarios y concrete el envío.

Es una solución que tiene lugar en la capa de la vista, siendo la salvedad que el servidor es quien tiene que proveer el enlace al álbum en cuestión.



Facebook

Facebook ofrece algo llamado *Share Button*, un componente HTML que le simplifica a las personas el proceso de compartir enlaces sobre esa red social. Análogo al caso de WhatsApp, se resuelve en la vista, desligando al servidor del proceso de difusión; sólo debe proveer el enlace al álbum.

El sitio web que presta la documentación cuenta con un configurador que ayuda a los desarrolladores a producir el código HTML necesario para agregar el *Share Button* con las configuraciones deseadas. Ese código HTML resultante (que también anexa algo de JavaScript) luego se incorpora al de la página que lo requiera.



Instagram

La REST API de Instagram tiene una petición que hace posible la publicación de contenido multimedia en una cuenta de dicha plataforma. Dentro de los tipos de contenido multimedia permitidos

se encuentran las fotos y los videos. La creación de publicaciones está permitida para usuarios de cuentas Business⁵⁵.

Una manera en la que podría difundirse un álbum en Instagram (asumiendo que la cuenta es de tipo Business) es creando una publicación con una foto y que en su descripción se encuentre el enlace al mismo. La foto a incluir en la publicación debe cumplir con ciertos requisitos⁵⁶.

Al revés que los dos casos anteriores, es el backend quién debe llevar a cabo el proceso de difusión sobre esta red social.

Mediante una búsqueda web se pudieron identificar algunos productos propietarios tales como AddThis⁵⁷, AddToAny⁵⁸ y Shareholic⁵⁹ que se agregan como complementos a las páginas webs para facilitar el proceso de difusión a plataformas digitales. El motivo por el que opciones como estas quedan descartadas se debe a que su propósito es el de compartir la página que se está visitando en el momento. En términos de la necesidad que se quiere satisfacer, el enlace al álbum que el autor quiere difundir no es el mismo que el de la página que éste se encuentra en el momento de llevar a cabo la acción. Por otra parte, son complementos que actúan sobre la vista, y difusiones por Instagram no puede ser cubiertas en esa capa.

4.8 | Editor de texto

Otro de los requisitos a satisfacer es que cada uno de los profesionales de la fotografía usuario de la plataforma cuente con la posibilidad de elaborar su propia página de presentación. Para este fin se requiere de una herramienta que le facilite a ellos crear contenido con formato. Se acordó resolver este requerimiento mediante el uso de un editor de texto web WYSIWYG, lo que conllevó a una búsqueda online de un conjunto de candidatos que a su vez sean compatibles con React. Se tomaron para este análisis editores populares como *TinyMCE*, *CKEditor*, *Mantine Rich Text Editor*, *React Draft Wysiwyg* y *Jodit Editor*.

Los editores de texto tienen que cumplir con al menos las características que se listan a continuación:

- Documentación a disposición que permita la correcta integración y configuración del editor, como así también de los plug-ins que puedan adicionarse al mismo.
- Que esté disponible en idioma español, o que pueda adaptarse a tal.

⁵⁵ <https://business.instagram.com/getting-started>

⁵⁶ <https://developers.facebook.com/docs/instagram-api/reference/ig-user/media#creating>

⁵⁷ <https://www.addthis.com/>

⁵⁸ <https://www.addtoany.com/buttons/>

⁵⁹ <https://www.shareaholic.com/>

- Que al texto agregado como contenido se le pueda aplicar diferentes colores, diferentes tipos de fuente, y diferentes tamaños.
- Que le permita al usuario insertar imágenes al contenido mediante la referencia al enlace de la misma (URL).
- Que no se permita al usuario agregar imágenes cuyo origen no sea el antes mencionado.
- Que le permita a los usuarios ajustar las dimensiones de aquellas imágenes a gusto.
- Que permita personalizar las opciones presentes en el editor, a modo de remover aquellas que no son deseadas o de interés.
- Compatibilidad con los navegadores web Google Chrome, Firefox y Edge.

Se opta por la elección de TinyMCE por las siguientes razones:

- Es el que ofrece un mejor nivel de documentación, en comparación al resto.
- Satisface la totalidad de las características antes listadas.
- Mejor experiencia lograda de usabilidad sobre el plugin de imágenes:
 - Se introduce la URL y automáticamente muestran las dimensiones de la imagen, permitiendo ajustar dicho atributo antes de ser aquella efectivamente agregada en el editor.
 - Permite ajustar las dimensiones de una imagen ya agregada al contenido del editor mediante el arrastre de sus bordes.
- Durante este análisis, se tuvo la posibilidad de hacer uso de los seis candidatos; TinyMCE fue el que dio una experiencia de uso más agradable.

En el anexo *Anexo 5 | Análisis de requerimientos para editores de texto* se adjuntan los resultados del presente relevamiento, mientras que en el anexo *Anexo 6 | [Tabla 3] Resumen requerimientos de editores de texto* se ilustra una tabla a modo resumen de los resultados.

4.9 | Frameworks



Se va a utilizar Spring⁶⁰ para el desarrollo backend de la aplicación. Existen tres principales razones por las que se eligió este framework.

1- Provee a los desarrolladores soluciones a los aspectos de bajo nivel de manera automática y transparente, proporcionando la

⁶⁰ <https://spring.io>

estructura para el proyecto de software, las clases e interfaces, haciendo que aquellos se enfoquen principalmente en la lógica de negocio.

2- Spring implementa conceptos de desarrollo modernos como *Inversion of Control (IoC)*⁶¹ y *Dependency Injection (DI)*⁶², otorgándole agilidad al proceso de desarrollo y con una tendencia al débil acoplamiento⁶³.

3- Por último, el framework Spring comprende una serie de *módulos*⁶⁴ que dan soporte y dinamicidad al desarrollo en las diferentes capas de la aplicación y del proyecto en general. El abanico de aspectos que cubren estos módulos es amplio. Por mencionar algunos de ellos encontramos: de ejecución, de seguridad, para sistemas distribuidos, web services y seguridad.

En el presente trabajo se van a hacer uso de (al menos) tres de estos módulos; *String Boot*, *Spring Web MVC* y *Spring Data*.



Spring Boot, que simplifica y agiliza la puesta en marcha de aplicaciones basadas en Spring, ya que integra los módulos necesarios requeridos para el proyecto de software de manera automática y proporciona un conjunto de configuraciones estándares. Es capaz de configurar Spring de manera autónoma, incluso con bibliotecas de terceros (siempre que sea posible), y ayuda también a reducir el esfuerzo en los deployments.



Spring Web MVC, que provee un framework para el desarrollo de aplicaciones de software web respetando el patrón de diseño MVC⁶⁵ en combinación con las características de Spring. La inyección de dependencias hace que el proceso de desarrollo de esas capas sea ágil, mediante el uso de *annotations*⁶⁶.



Spring Data, que provee un modelo de acceso a diferentes sistemas de almacenamiento (como base de datos relacionales y no relacionales, servicios de almacenamiento de datos en la nube, etcétera) adicionando características propias de Spring. Dentro de la familia de sub-módulos que conforman Spring

⁶¹ M. Mattsson, "Object-Oriented Frameworks, A survey of methodological issues". Department of Computer Science, Lund University, Lund, Sweden, 1996.

⁶² M. Fowler, "Inversion of Control Containers and the Dependency Injection pattern", Enero 2004. [Online]. Disponible en: <https://www.martinfowler.com/articles/injection.html#FormsOfDependencyInjection>

⁶³ O. Vogel, I. Arnold, A. Chughtai, T. Kehrer, "Software Architecture: A Comprehensive Framework and Guide for Practitioners". Germany: Springer, 2011, pp: 120-125.

⁶⁴ <https://spring.io/projects/spring-framework>

⁶⁵ M. Fowler, "Model View Controller" en "GUI Architectures", Julio 2006. [Online]. Disponible en: <https://martinfowler.com/eaDev/uiArchs.html>

⁶⁶ <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/annotations/>

Data, se encuentra *Spring Data JPA*, un framework que que facilita el desarrollo de aplicaciones que requieren de acceso a recursos JPA⁶⁷.

Spring Data JPA aporta los llamados *Query Methods*⁶⁸, mecanismo mediante el cuál este framework es capaz de generar sentencias SQL tomando como base para ello el nombre de los métodos declarados en la interface que define el acceso a la base de datos, de manera automática y transparente.

Como implementación JPA, se opta por el uso de *Hibernate*⁶⁹, un framework ORM (Object-Relational Mapping), que como su nombre lo indica, cumple el rol de mapear objetos —en este caso Java— que modelan las entidades del dominio del problema que atiende con tablas de base de datos relacionales. Además de compatibilizar con el uso de sentencias SQL nativas, ofrece las llamadas HQLs⁷⁰, un tipo de sentencia de estructura similar a la antes mencionada aunque puramente orientada a objetos.

4.10 | Aplicación de servidor web



Como aplicación de servidor web se va a necesitar alguna que permita ejecutar, naturalmente como es este caso, una aplicación Java. A su vez, se va a querer sacar provecho a las ventajas ofrecidas por Spring Boot.

Se opta entonces por Apache Tomcat, que se encuentra embebida como parte de Spring Boot. En resumidas palabras, Tomcat proporciona un contexto de servidor web HTTP puramente Java, en el que aplicaciones desarrolladas en ese lenguaje pueden funcionar. En sus casi 23 años, Tomcat ha demostrado ser un producto robusto para atender las peticiones hacia las aplicaciones Java corriendo en servidores productivos.

⁶⁷ Jakarta Persistence (JPA; formalmente Java Persistence API): <https://jakarta.ee/specifications/persistence/>

⁶⁸ <https://docs.spring.io/spring-data/jpa/docs/current/reference/html/#repositories.query-methods>

⁶⁹ <https://hibernate.org/>

⁷⁰ A. Hemrajani, "Agile Java Development with Spring, Hibernate and Eclipse". Indiana, USA: Sams Publishing, 2006, pp: 98-99.

5 | Desarrollo del modelo arquitectónico

Se utiliza el modelo *C4*⁷¹ para el esbozo de la arquitectura de la plataforma de software solución. Es un modelo que consta en total de cuatro niveles, cada uno con un grado diferente de abstracción: a nivel *contexto* del sistema, a nivel de *contenedor*, a nivel de *componentes* y a nivel de *código*. Para los primeros tres, C4 define cómo deben ser modelados y sus respectivos alcances, mientras que para el cuarto se delega al uso de uno o más modelos que se consideren convenientes, por lo general del ecosistema UML⁷². Conforme se avanza de nivel, mayor es el detalle que se provee de las diferentes partes del sistema, y de las relaciones que existen entre ellas.

⁷¹ <https://c4model.com>

⁷² R. Miles, K. Hamilton, "Learning UML 2.0". USA: O'Reilly, 2006, pp: 1-3.

Diagrama de arquitectura C4 » Nivel 1 – Contexto del sistema

El *Nivel 1 (Contexto)* muestra la interacción que la plataforma tendrá con los agentes externos. Se entiende por agente externo a todo aquello que no forme parte del sistema en cuestión, tales como las personas que hagan uso del mismo, o bien, otros sistemas o servicios con el que éste se comuniquen.

Personas:

- *Fotógrafo*: toda persona registrada en el sistema que sube su material fotográfico a la plataforma, lo administra, lo difunde y lo distribuye.
- *Terceros*: todas las personas que no están registradas en el sistema y que dentro de su alcance pueden:
 - Acceder a los álbumes y mirar las fotos contenidas en el mismo (siempre y cuando el acceso público haya sido habilitado por el fotógrafo).
 - Descargar fotos de los álbumes (siempre y cuando el fotógrafo haya habilitado la descarga del contenido del álbum)
- *Destinatarios*: todas aquellas personas a las que el álbum es difundido, mediante alguna red social o vía correo electrónico.

Sistemas de software / servicios:

- *Almacenamiento Box*: servicio de almacenamiento en la nube en el que se aloja el material fotográfico que es subido a la plataforma.
- *Servicio de email*: representa a los diferentes servicios de envío de correos electrónicos que se encargan de entregar los mensajes de difusión de los álbumes por este medio.
- *WhatsApp*: medio por el cual el fotógrafo difunde un álbum mediante el servicio de mensajería WhatsApp.
- *Facebook*: medio por el que el fotógrafo difunde un álbum mediante la red social Facebook.
- *Instagram*: servicio REST API medio por el cual el fotógrafo difunde un álbum de fotos en la red social Instagram.

A continuación se refleja nivel de contexto para la plataforma en cuestión:

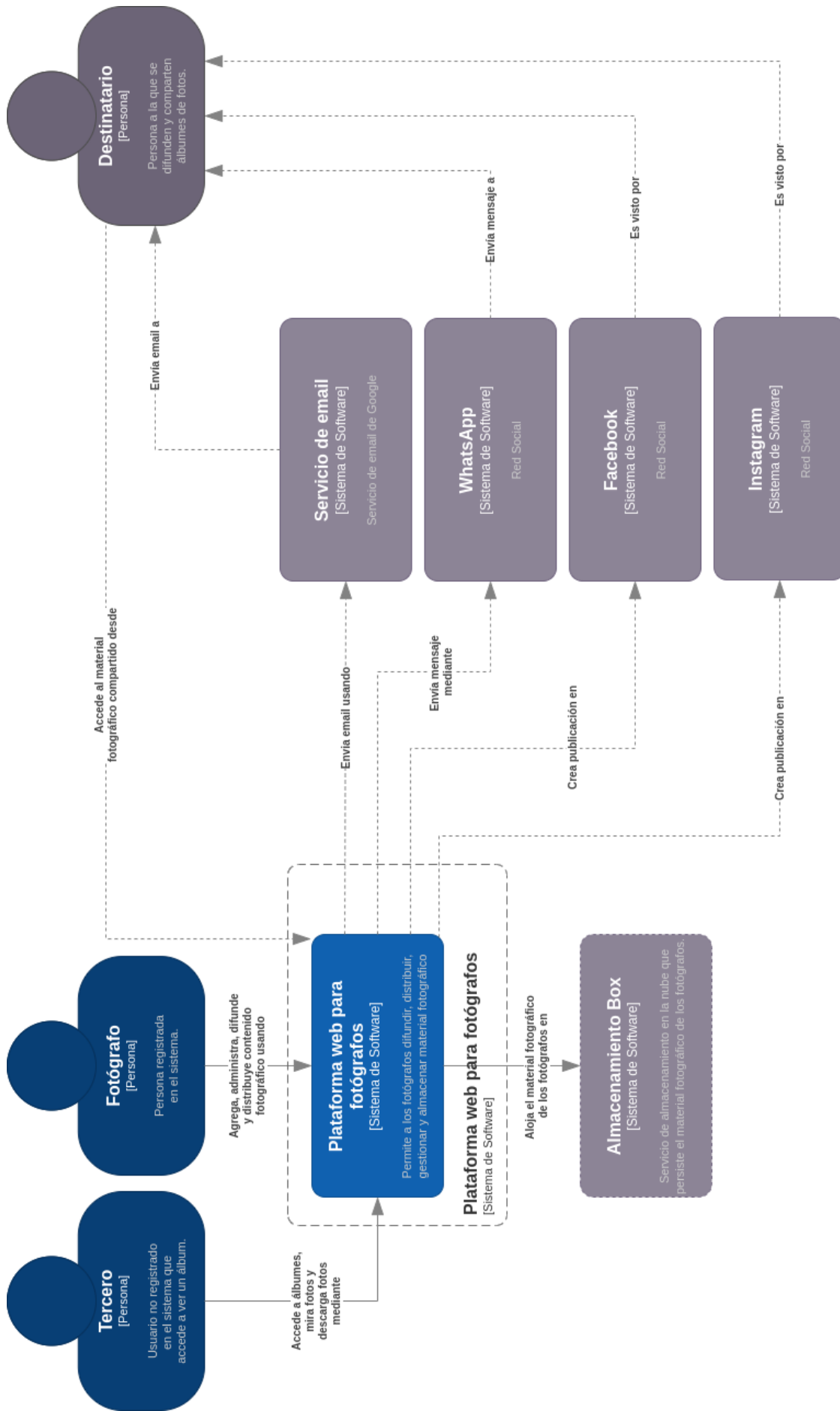


Diagrama del contexto del sistema de la Plataforma web para fotógrafos
 Diagrama del contexto del sistema de la plataforma web para la difusión, distribución, gestión y almacenamiento de material fotográfico.

Diagrama de arquitectura C4 » Nivel 2 – Contenedor

En el Nivel 2 (*Contenedor*) se hace zoom sobre la antes señalada *Plataforma web para fotografías* donde, en alto nivel, se fragmenta el sistema y se exponen las principales partes del mismo. Se mantienen los agentes externos que forman parte del contexto y se adecúan las relaciones entre ellos y estas nuevas partes.

- *Aplicación web*: es el servicio encargado de atender las peticiones que los usuarios hacen desde su navegador y consecuentemente refrescar la vista.
- *Aplicación Single-Page*⁷³: interfaz gráfica de la aplicación web en el navegador.
- *Aplicación backend*: responsable de la lógica de negocio. Involucra la integración con medios de almacenamiento y dependencias de terceros.
- *Base de datos*: almacena los datos requeridos del contexto al que aplica. Tipo relacional. DBMS Postgres.
- *Filesystem*: filesystem del servidor web, del que se hará uso para almacenar las imágenes de vista previa, además del obvio uso para el despliegue del sistema.

⁷³ G. Fink, I. Flatow, "Pro Single Page Application Development: Using Backbone.js and ASP.NET". USA: Apress, 2014, pp: 3.

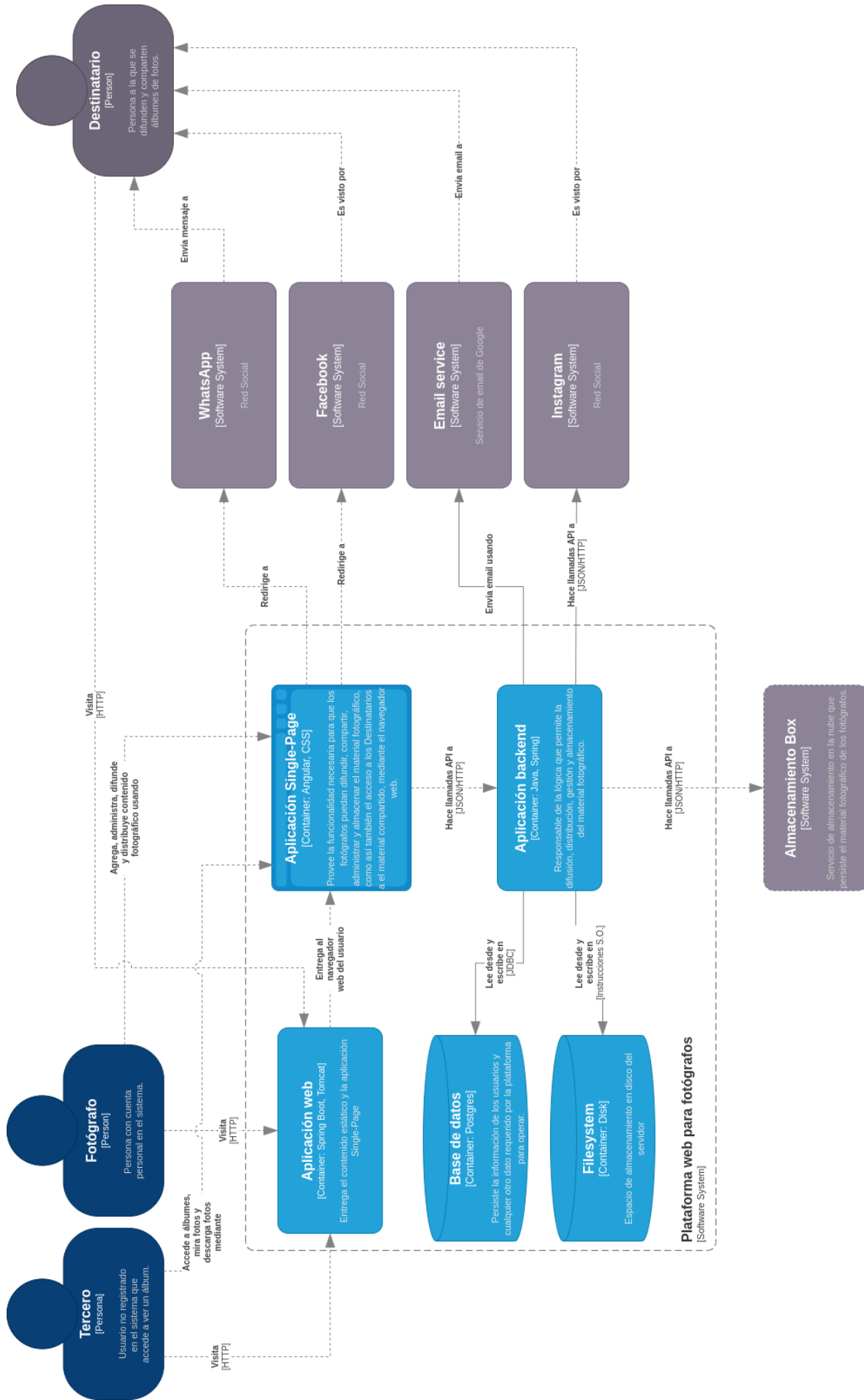


Diagrama de contenedor de la Plataforma web para fotógrafos
 Diagrama de contenedor de la plataforma web para la difusión, distribución, gestión y almacenamiento de material fotográfico.

Diagrama de arquitectura C4 » Nivel 3 – Componentes

La aplicación va a requerir persistir en su base de datos de cierta información del contexto del problema al que se atiende. Este aspecto también incluye determinados datos de relevancia del contenido que es almacenado en Box para poder luego ser recuperado, borrado, o cualquier otra acción que fuera requerida.

El crear un álbum de fotos implica crear una carpeta en Box. Interesa mantener persistido en la base de datos el identificador de la carpeta y su nombre. La petición API que crea la carpeta devuelve en su respuesta —entre otros datos— el identificador⁷⁴.

Toda foto que se agrega a un álbum implica enviarla a Box dentro de su respectiva carpeta. De manera análoga al álbum, interesa mantener el identificador de cada una de las fotos alojadas en Box en la base de datos, como así también del enlace de cada una. La petición API que sube un archivo al servicio devuelve en su respuesta —entre otros datos— el identificador⁷⁵. Mientras que para obtener el enlace a ese archivo se requiere de la generación de tal mediante otra petición API.

Se requiere mantener los identificadores y los enlaces persistidos en la base de datos para optimizar el acceso y operaciones de ABM⁷⁶ del contenido almacenado en Box.

Para cada una de las carpetas e imágenes se necesita registrar la fecha de creación, como así también de la última modificación que haya tenido lugar. Se considera modificación no sólo cuando una operación que modifique algún dato, también incluye el borrado.

El borrado sobre la base de datos debe ser lógico con el fin de preservar el registro de actividades. Sobre Box el contenido debe eliminarse por completo con el fin de optimizar el uso del espacio de almacenamiento.

Las clases de la capa de controladores (*controller*) van a ser las encargadas de atender las peticiones que los usuarios lleven a cabo desde la vista, mientras que las de la capa de servicio (*service*) tendrán el rol de ejecutar la lógica pertinente para cada una de las funciones que el contexto de este problema requiere.

⁷⁴ <https://developer.box.com/reference/post-folders/>

⁷⁵ <https://developer.box.com/reference/post-files-content/>

⁷⁶ Acrónimo para Alta/Baja/Modificación

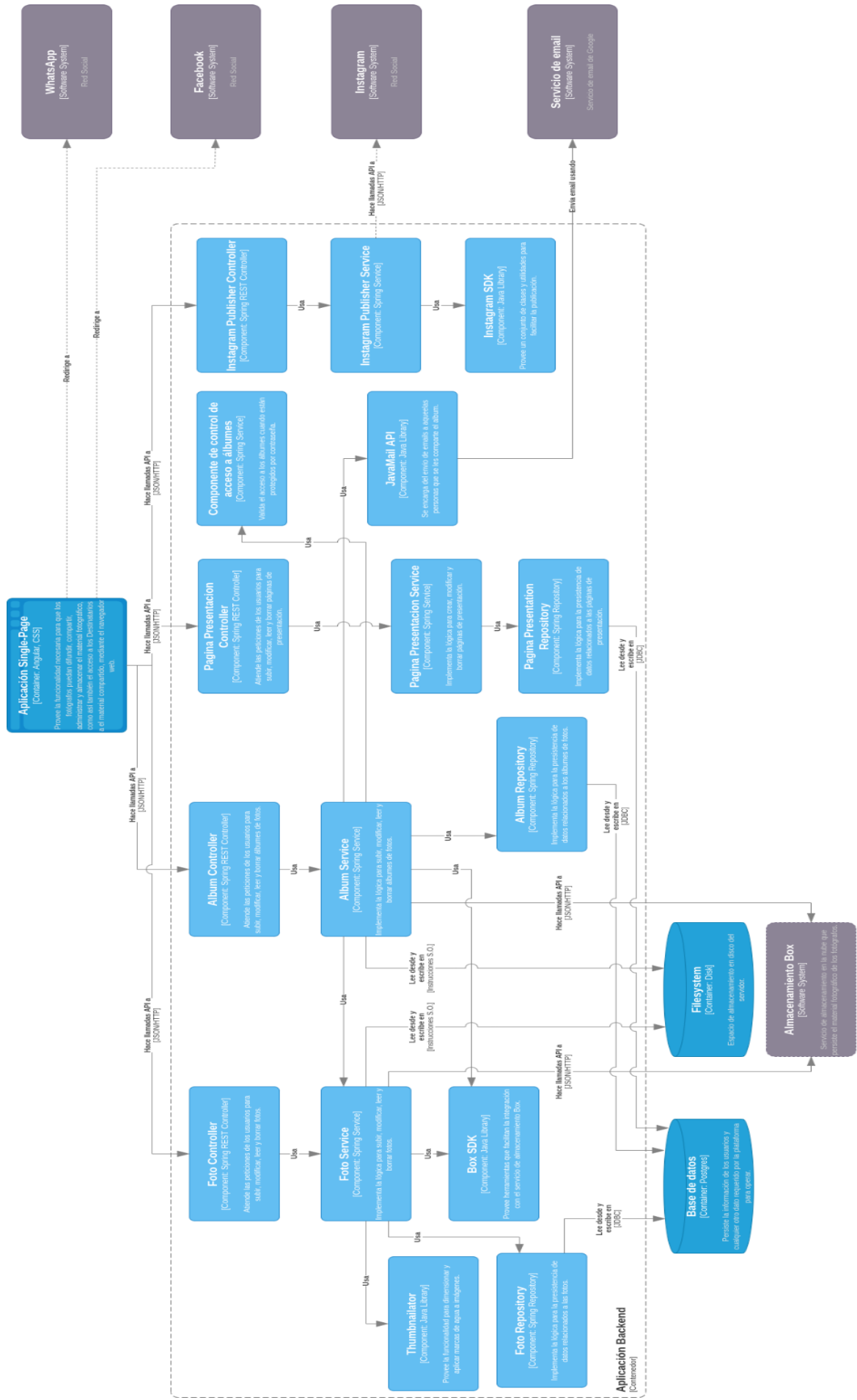
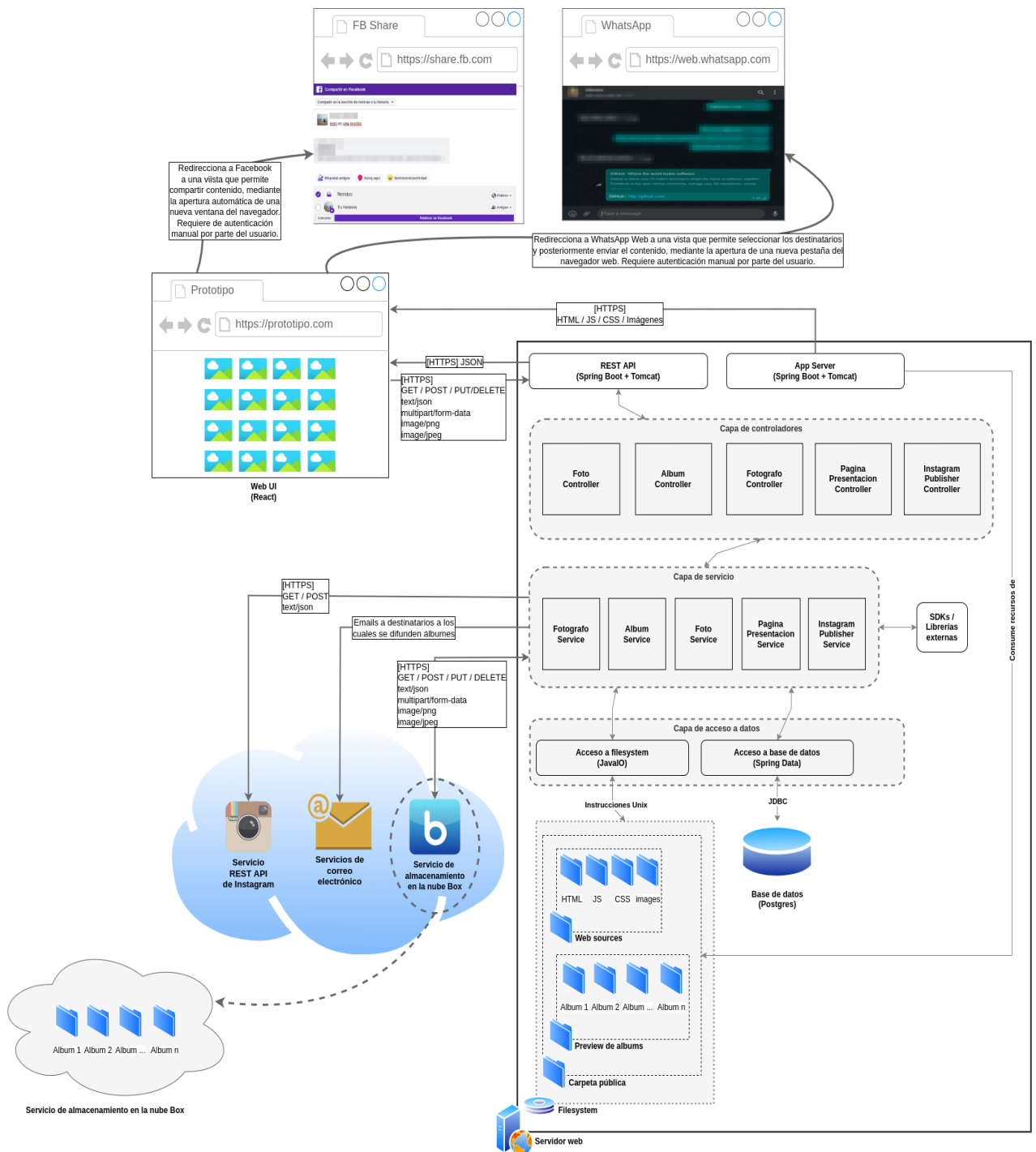


Diagrama de componente de la Plataforma web para fotógrafos - Aplicación backend
 Diagrama de componente para la Aplicación Backend de la plataforma web para la creación, distribución, gestión y almacenamiento de material fotográfico.

A continuación se muestra un diagrama que presenta desde otra perspectiva la organización e interacción entre los diferentes componentes:



6 | Desarrollo del prototipo

El prototipo pretende cubrir un subconjunto mínimo de funcionalidades y escenarios considerados como indispensables por la parte destinataria. Esta acotación fue acordada en común con aquellas personas con el fin de llevar a la práctica una prueba de concepto de lo que se considera la futura plataforma solución.

Los escenarios:

1. Creación de un álbum de fotos. Lo que implica:
 - a. Crear en Box la carpeta para el álbum en cuestión.
 - b. Persistir en la base de datos la información de interés relacionada a tal.
2. Agregado de fotos a un álbum. Lo que implica:
 - a. Validar el tipo de cada uno de los archivos previo a ser enviados a Box.
 - b. Enviar los archivos de imágenes a Box.
 - c. Generar las imágenes para las previsualizaciones
 - i. Dimensionado de imágenes.
 - ii. Aplicado de marca de agua.
 - d. Almacenar las imágenes para las previsualizaciones en el filesystem del servidor.
 - e. Persistir en la base de datos la información de interés relacionada a tales.
3. Visita pública de un álbum de fotos.
4. Difusión de un álbum de fotos vía Whatsapp.
5. Difusión de un álbum de fotos vía Facebook.
6. Creación de la página de presentación.
7. Visita de la página de presentación.

Los límites que se imponen para el prototipo se listan a continuación:

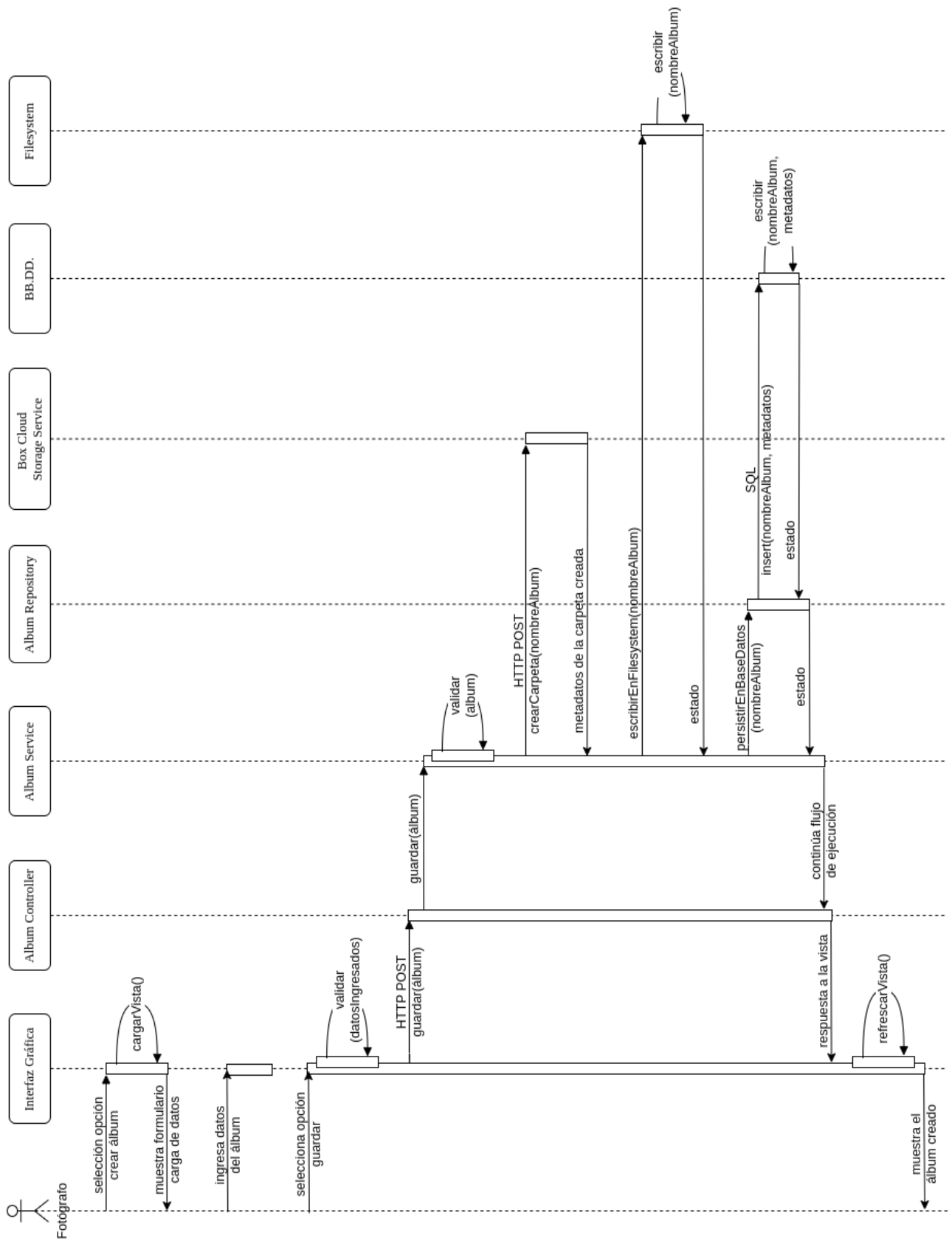
1. Escenarios *happy path*⁷⁷ para los antes mencionados.
2. La imagen a aplicar como marca de agua se encuentra preestablecida en el sistema, sin posibilidad que pueda ser cambiada por el usuario.
3. Si la imagen original excede los 800 píxeles de ancho y/o alto, la copia que corresponda a la previsualización deberá ajustarse a ese límite, y en consecuencia ajustar el otro margen de manera proporcional.

⁷⁷ F. Appel, "Testing with JUnit", Birmingham, UK: Packt Publishing, 2015, pp: 29.

4. La redimensión y el aplicado de la marca de agua se asumen como parte de la lógica estándar, despojando al usuario de la posibilidad de decisión de no efectuar alguna de aquellas.
5. Las configuraciones para la opacidad de la marca de agua y para la ubicación donde aquella será incrustada ya se encuentran predefinidas y no pueden ser cambiadas por el usuario.
6. El acceso público a un álbum está permitido desde que el momento en que el mismo es creado, y continuará de esta manera hasta que el usuario lo borre.
7. Se excluye la implementación de características de seguridad que garanticen la confiabilidad del origen de las peticiones hacia el servidor.

Por cada uno de aquellos escenarios se expone un diagrama de secuencia que muestra el comportamiento que el sistema sigue para así cumplir así con los requerimientos demandados.

Diagrama de secuencia para la creación de álbum de fotos

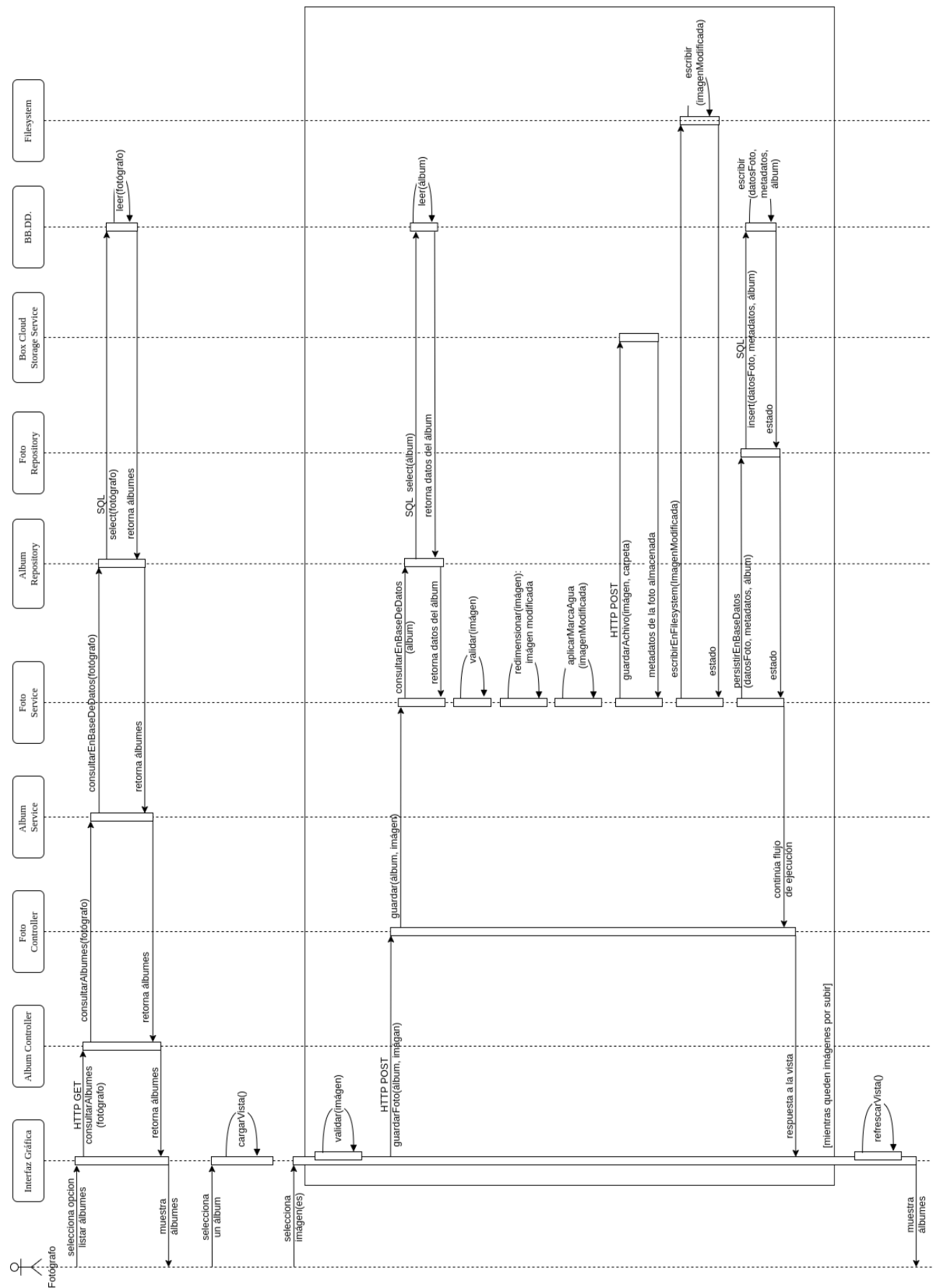


Explicación del flujo:

1. El usuario selecciona la opción para crear un álbum, lo que conlleva a que la vista muestre un formulario para completar con los datos para dicho.
2. El usuario ingresa la respectiva información y selecciona la opción para guardar.
3. Una primera validación de los datos tiene lugar en el lado de la vista. Posteriormente, son enviados al backend mediante una petición.
4. Se lleva a cabo una segunda validación de aquellos datos, pero esta vez en el lado del servidor.
5. El backend ejecuta una petición para crear la carpeta en Box, que retorna en su respuesta los metadatos de la carpeta creada.
6. De los metadatos retornados por la petición anterior, se guardan en la base de datos aquellos de interés.
7. Se crea en el filesystem el directorio para el álbum.
8. Finalmente la vista se actualiza, mostrándole al usuario el álbum que acaba de ser creado.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Diagrama de secuencia para el agregado de fotos a un álbum

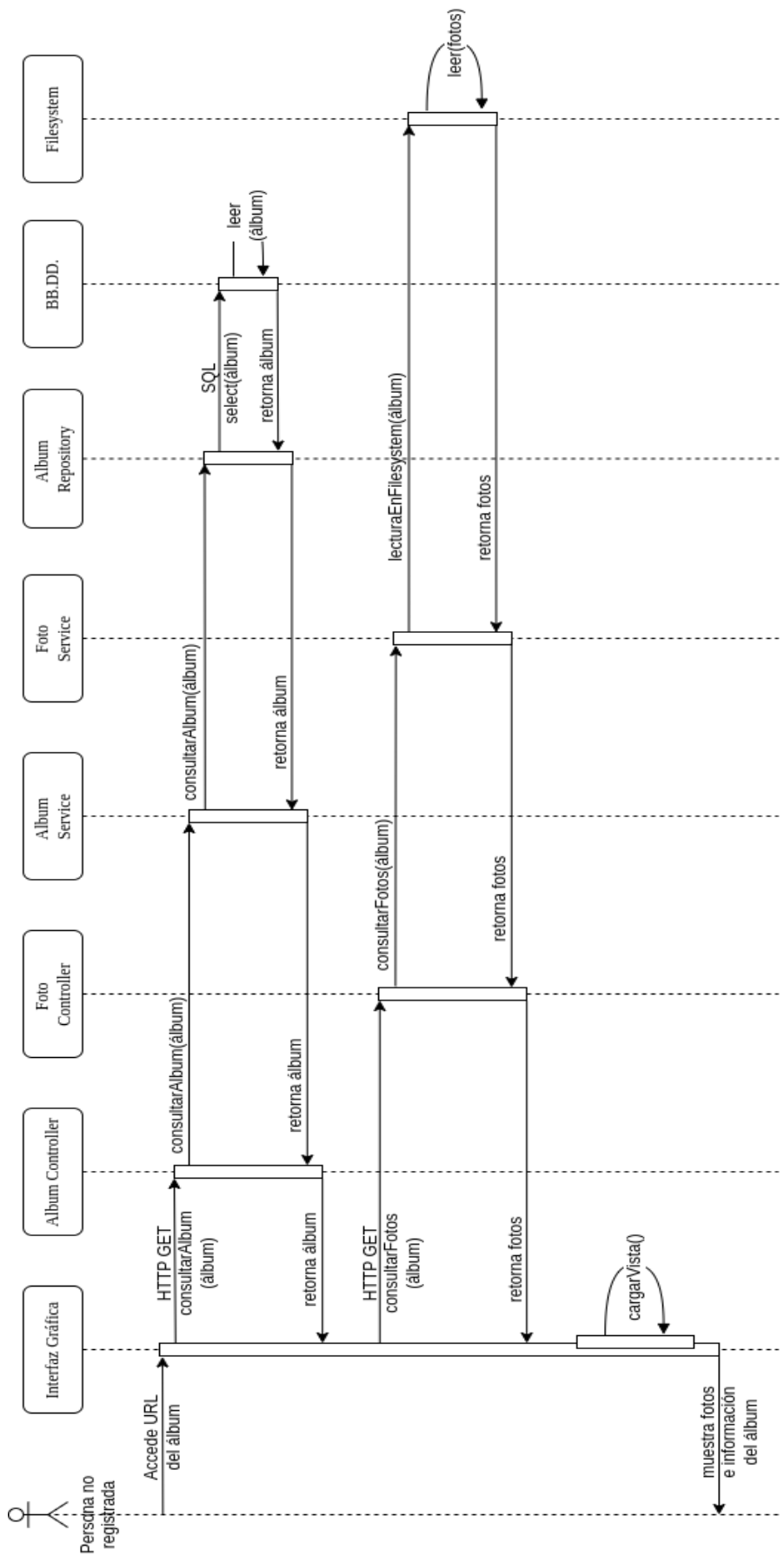


Explicación del flujo:

1. La vista muestra al usuario los álbumes de fotos que fueron creados por él con anterioridad. Para lograr esto, se envía una petición al backend con datos del usuario, la que retorna el conjunto de los álbumes en cuestión tras efectuarse una consulta a la base de datos.
2. El usuario selecciona para un álbum en particular la opción indicada para agregar fotos. Entonces, se renderiza la vista acorde para ese procedimiento.
3. Desde esa vista se agregan una o más fotos que el usuario tenga en su computadora, pudiendo usar tanto el selector de archivos nativo que abre el navegador web, como también arrastrando los archivos a la sección indicada de la página.
4. Por cada uno de esos archivos se llevan a cabo los siguientes pasos:
 - a. La vista hace una primera validación para asegurar que el tipo de archivo a subir se corresponde con el de una imagen válida.
 - b. Mediante una petición se envía al servidor el archivo de imagen y datos del álbum.
 - c. Se efectúa una consulta contra la base de datos para recuperar información del álbum; se necesita obtener el directorio del álbum en el servidor y el identificador de la carpeta en Box.
 - d. Se realiza una segunda validación del tipo de archivo para comprobar que se corresponde con el de una imagen válida (similar al que efectuó la vista en pasos anteriores).
 - e. Se efectúa una copia de la imagen original, la cual se redimensiona (bajo condiciones que han sido establecidas con anterioridad en el sistema).
 - f. A la imagen redimensionada luego se le aplica la marca de agua (la cuál también ha sido definida en el sistema con anterioridad). En este punto se obtiene una copia de la imagen con las dimensiones y marca definidas.
 - g. Mediante una petición API a Box, se almacena en aquel servicio la imagen original en la carpeta correspondiente.
 - h. La imagen redimensionada y con la marca de agua ya aplicada se aloja en el filesystem del servidor, en el directorio correspondiente al álbum.
 - i. Parte de los metadatos de la imagen alojada en Box, como así también de la modificada son almacenados en la base de datos de la aplicación para mantener la relación entre ambas.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Visita de un álbum de fotos por una persona no registrada en el sistema

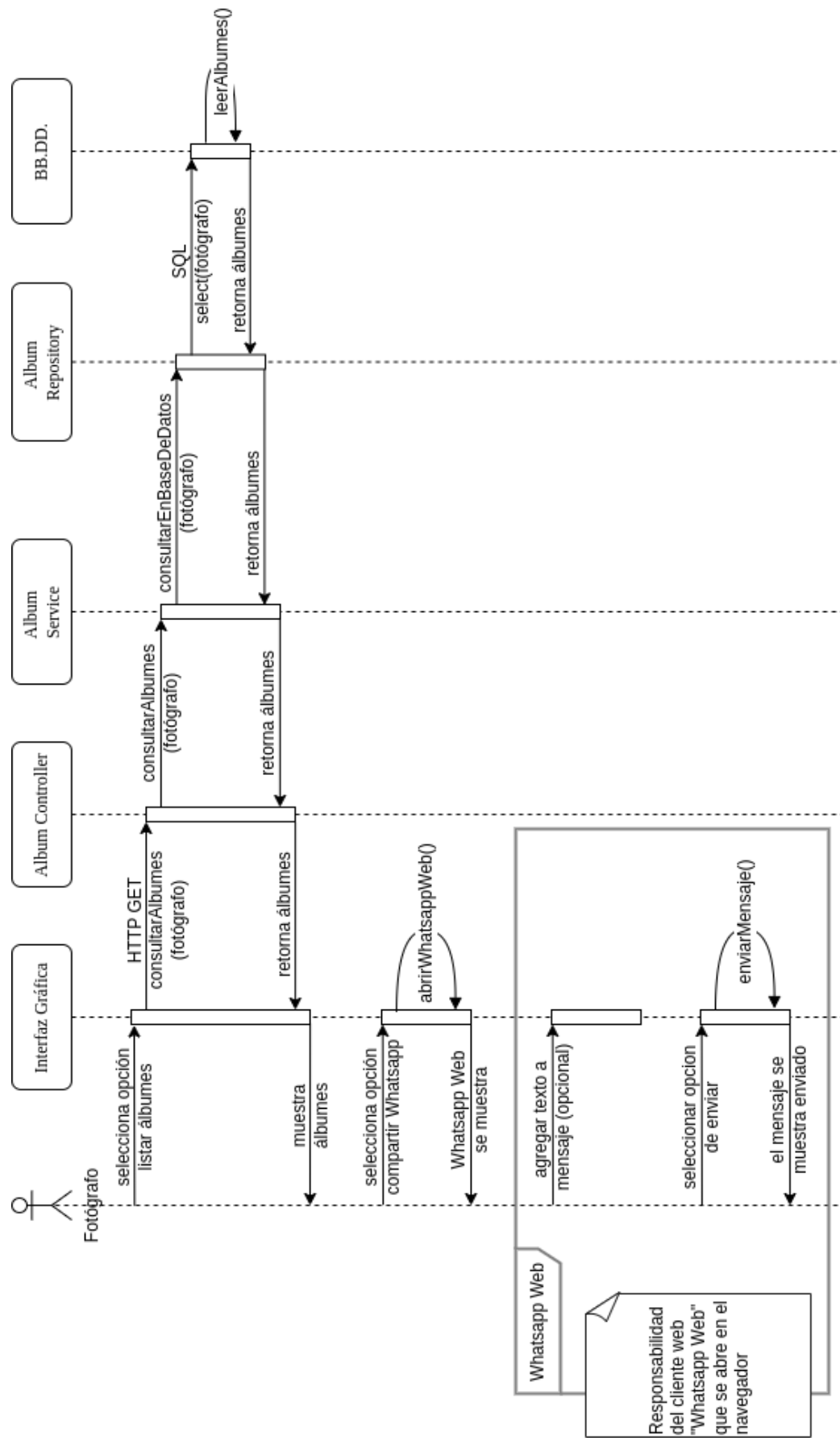


Explicación del flujo:

1. Una persona no registrada en el sistema visita un álbum de fotos mediante la URL que lleva al mismo.
 - a. Dicha persona ha recibido aquella URL producto de alguna difusión por WhatsApp, Facebook o correo electrónico que el autor del álbum haya efectuado con anterioridad.
2. Para ello, se llevan a cabo dos consultas al servidor a fin de lograr que la página cumpla con su propósito:
 - a. Una de ellas para recuperar los datos del álbum y mostrarlos en la vista. La información del álbum es recuperada de la base de datos.
 - b. La segunda con el objeto de recuperar las fotos del álbum en cuestión y mostrarlas en la página, las cuales se leen del filesystem del servidor.
3. Ambas peticiones requieren de enviar uno o más datos que le permita al servidor identificar el álbum del que debe recuperar la información y las fotos.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Diagrama de secuencia para la difusión de un álbum de fotos vía Whatsapp

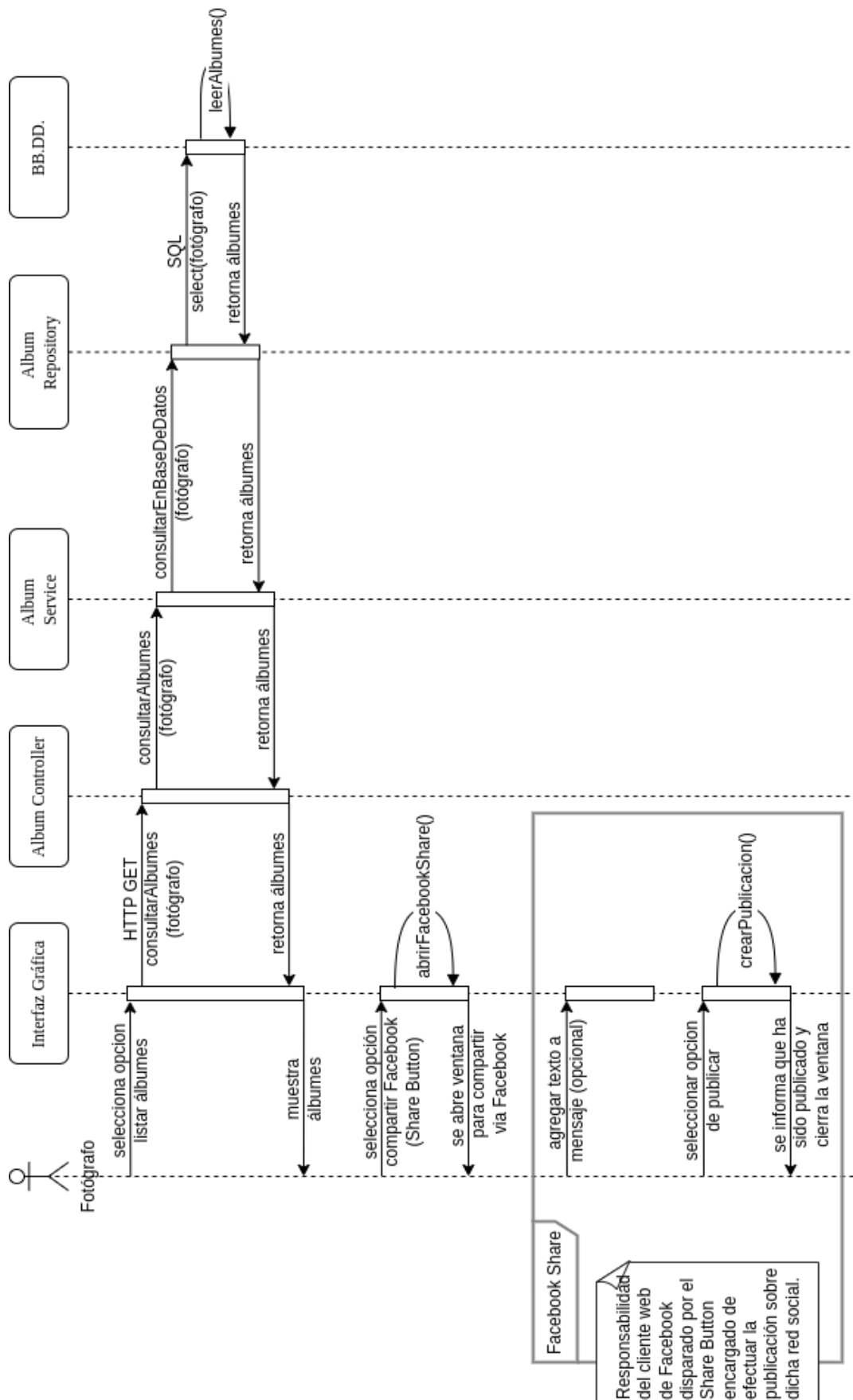


Explicación del flujo:

1. La vista muestra al usuario los álbumes de fotos que fueron creados por él con anterioridad. Para lograr esto, se envía una petición al backend con datos del usuario, la que retorna el conjunto de los álbumes en cuestión tras efectuarse una consulta a la base de datos.
2. El usuario selecciona para un álbum en particular la opción para la difusión vía Whatsapp.
3. Una segunda pestaña o ventana del navegador web se abre donde carga el cliente Whatsapp Web para que el usuario continúe con esta acción.
 - a. El usuario deberá autenticarse a Whatsapp Web si no lo ha hecho aún.
4. Finalmente, desde este cliente, el usuario selecciona los destinatarios y procede con el envío.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Diagrama de secuencia para la difusión de un álbum de fotos vía Facebook

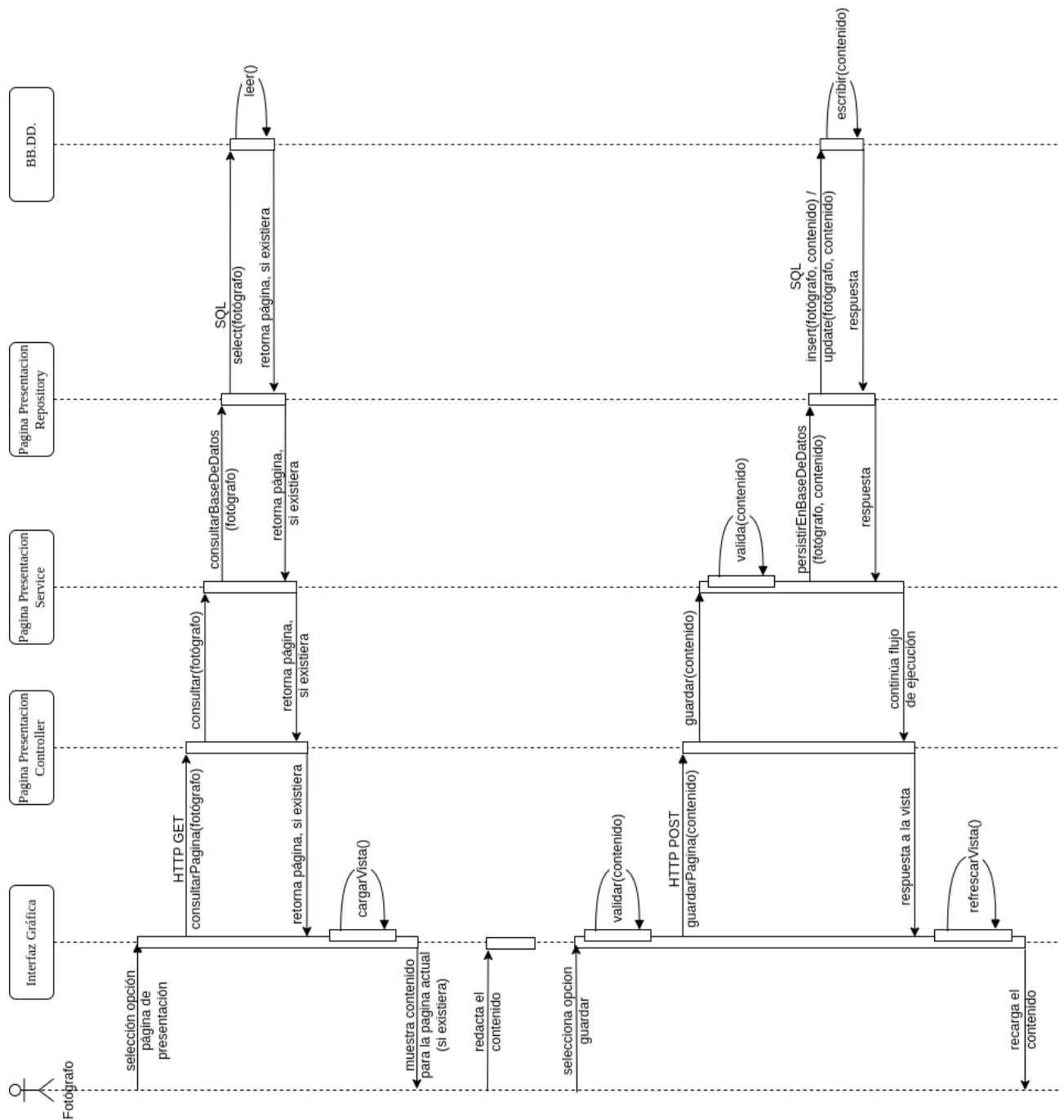


Explicación del flujo:

1. La vista muestra al usuario los álbumes de fotos que fueron creados por él con anterioridad. Para lograr esto, se envía una petición al backend con datos del usuario, la que retorna el conjunto de los álbumes en cuestión tras efectuarse una consulta a la base de datos.
2. El usuario selecciona para un álbum en particular la opción para la difusión vía Facebook.
3. Una segunda ventana del navegador web se abre para que el usuario continúe con esta acción. A partir de este momento el usuario queda en manos de Facebook.
 - a. En caso de que no haya sesión de Facebook iniciada, el usuario deberá hacerlo.
4. El usuario podrá agregar un texto al contenido a publicar.
5. Una vez que el usuario confirme la publicación, esta segunda ventana se cierra automáticamente.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Diagrama de secuencia para la creación de la página de presentación



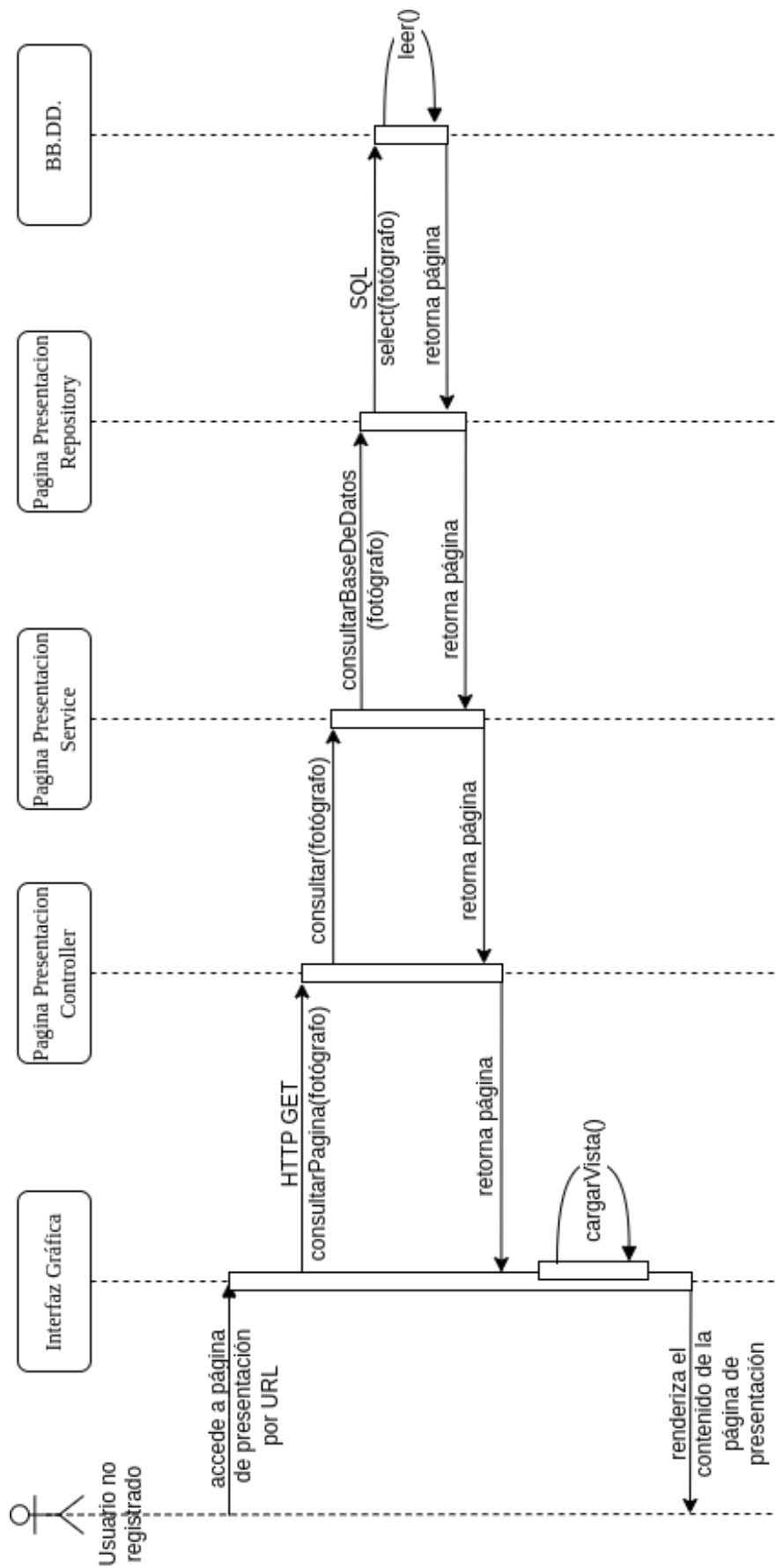
Explicación del flujo:

1. La vista le proporciona al usuario una opción para crear su propia página de presentación. Al acceder a esta, la página web se actualiza, mostrando el editor de texto TinyMCE. Además, una petición al servidor tiene lugar con el fin de recuperar la página de presentación guardada con anterioridad, si existiera.

- a. Si así lo fuera, la respuesta devuelve aquella y se renderiza dentro del editor de texto.
 - b. De no ser así, el editor se inicializa en blanco.
2. El usuario redacta o modifica el contenido a su gusto haciendo uso de las opciones provistas por el editor. Cuando él lo considere, puede proceder al guardado mediante una opción.
 - a. En una primera instancia, la vista valida que el usuario efectivamente haya agregado contenido en el editor antes de proceder con el guardado.
3. Si la validación es satisfactoria, se dispara una petición al backend enviando datos del usuario y el contenido ingresado.
4. Como segunda medida, se hace también una validación del contenido recibido en el servidor.
5. Si la validación vuelve a ser satisfactoria, el contenido se guarda en la base de datos.
 - a. Se crea una entrada nueva si no existe página de presentación alguna para ese usuario.
 - b. De caso contrario, se sobrescribe la existente con el contenido nuevo.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Visita de una página de presentación por una persona no registrada en el sistema



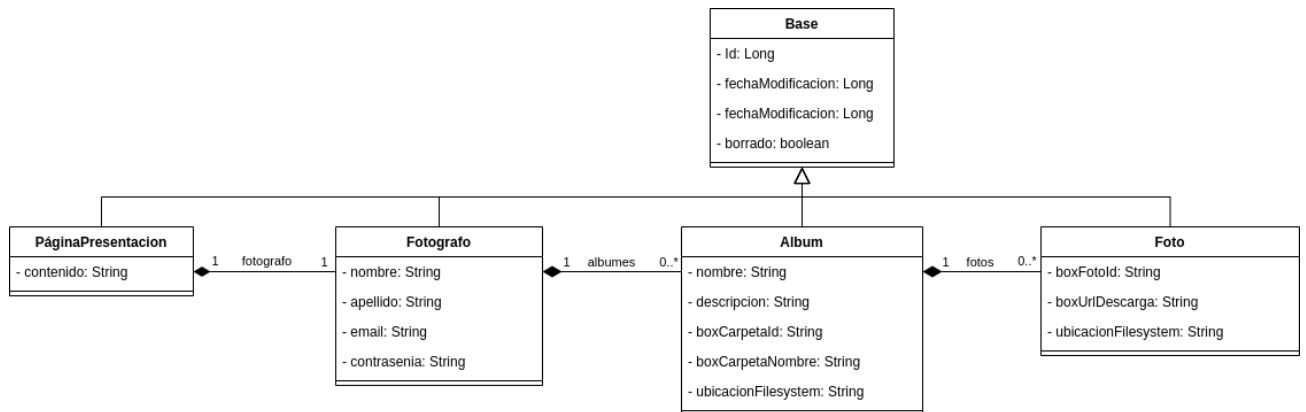
Explicación del flujo:

1. Una persona no registrada en el sistema visita la página de presentación de un fotógrafo.
2. Se lleva a cabo una consulta al servidor con el fin de recuperar el contenido de la página de presentación que el fotógrafo en cuestión ha creado con anterioridad, leyéndolo desde la base de datos. Finalmente, éste se renderiza en la vista.

El escenario antes descrito no contempla la ocurrencia de errores.

Diagrama de clases

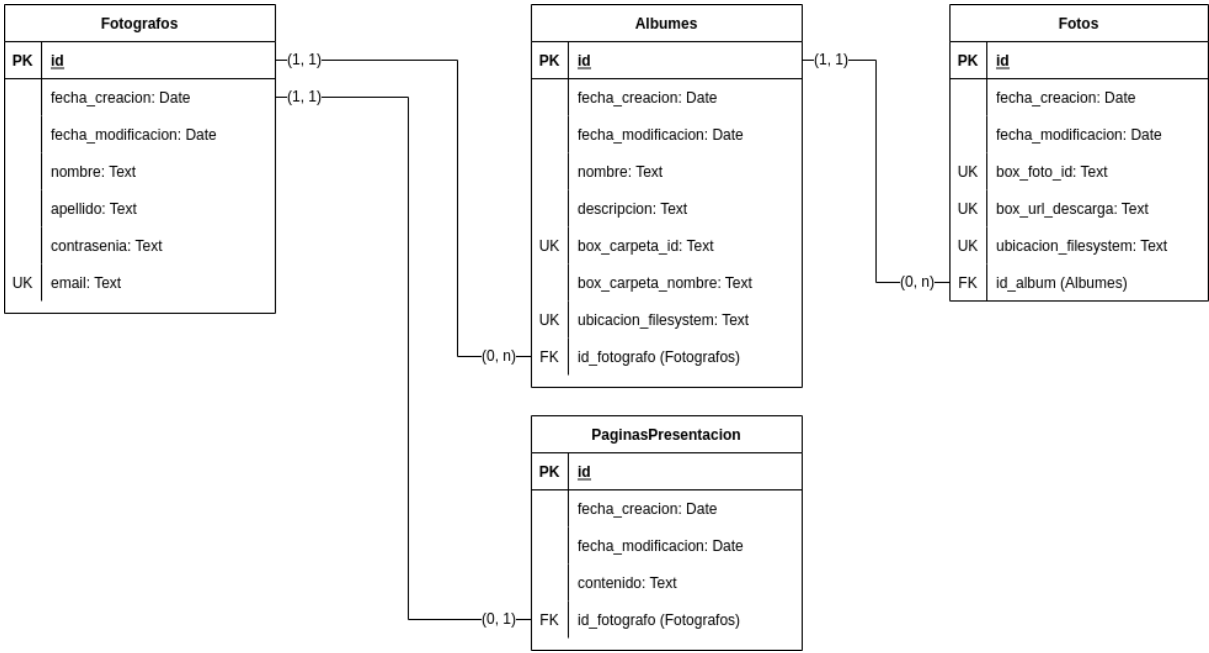
Se presenta a continuación el diagrama de clases que modela aquellas entidades de la lógica de negocio. Las mismas ya han sido refinadas con los atributos necesarios que permitan compatibilizar con el modelo de persistencia.



Album	
boxCarpetaId	Identificador de la carpeta en Box asociada al álbum.
boxCarpetaNombre	Nombre de la carpeta en Box asociada al álbum.
ubicacionFilesystem	Directorio (en el filesystem del servidor) donde se localiza la carpeta al álbum.
Foto	
boxFotold	Identificador de la foto original que es alojada en Box.
boxUrlDescarga	URL de la foto original que es alojada en Box.
ubicacionFilesystem	Ubicación (en el filesystem del servidor) donde se halla la foto redimensionada y con marca de agua aplicada.

Modelo lógico de la base de datos relacional del sistema

El modelo lógico esperado mediante el uso de JPA es el equivalente al que se muestra a continuación:



Resultados

Una vez concluida la implementación del prototipo, una serie de pruebas tuvieron lugar con el fin de validar el correcto cumplimiento de los requisitos para los escenarios establecidos en el apartado *Desarrollo del prototipo*.

Estos resultados fueron validados con la parte destinataria quién dió su aceptación de que los mismos lograron satisfacer las expectativas.

Escenarios cubiertos:

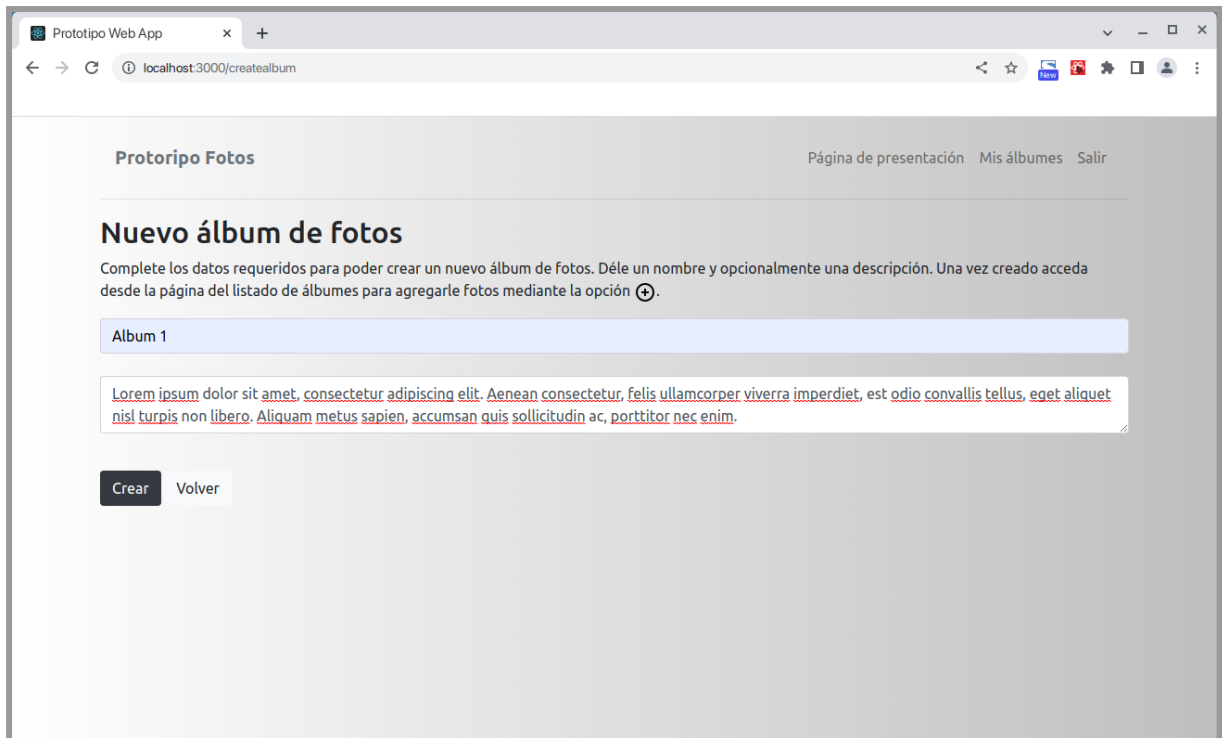
- Creación de álbum de fotos
- Carga de fotos a un álbum
- Vista del contenido de un álbum
- Previsualización de las fotos de un álbum
- Difusión de un álbum por Whatsapp
- Difusión de un álbum por Facebook
- Creación de una página de presentación
- Vista de una página de presentación

En las páginas siguientes se adjuntan capturas de pantalla obtenidas del prototipo en funcionamiento, y se describe brevemente el propósito que cumple cada una de ellas.

Nota: en el prototipo se incluyeron algunas características no mencionadas en la sección *Desarrollo del prototipo*, tales como el editado del nombre y descripción de un álbum, el borrado de álbumes, y el borrado de imágenes de un álbum. Aunque también validadas por la parte destinataria, se excluyen del presente apartado.

Creación de álbum de fotos

Este es el formulario que se muestra al usuario para crear un álbum de fotos. Requiere de la asignación de un nombre, y opcionalmente, una descripción. Una vez completado y enviado el formulario, se crea la carpeta en Box, la carpeta en el filesystem del servidor, y se persiste en la base de datos la información asociada a la misma.




Prototipo Web App x +

localhost:3000/createalbum

Prototipo Fotos Página de presentación Mis álbumes Salir

Nuevo álbum de fotos

Complete los datos requeridos para poder crear un nuevo álbum de fotos. Déle un nombre y opcionalmente una descripción. Una vez creado acceda desde la página del listado de álbumes para agregarle fotos mediante la opción .

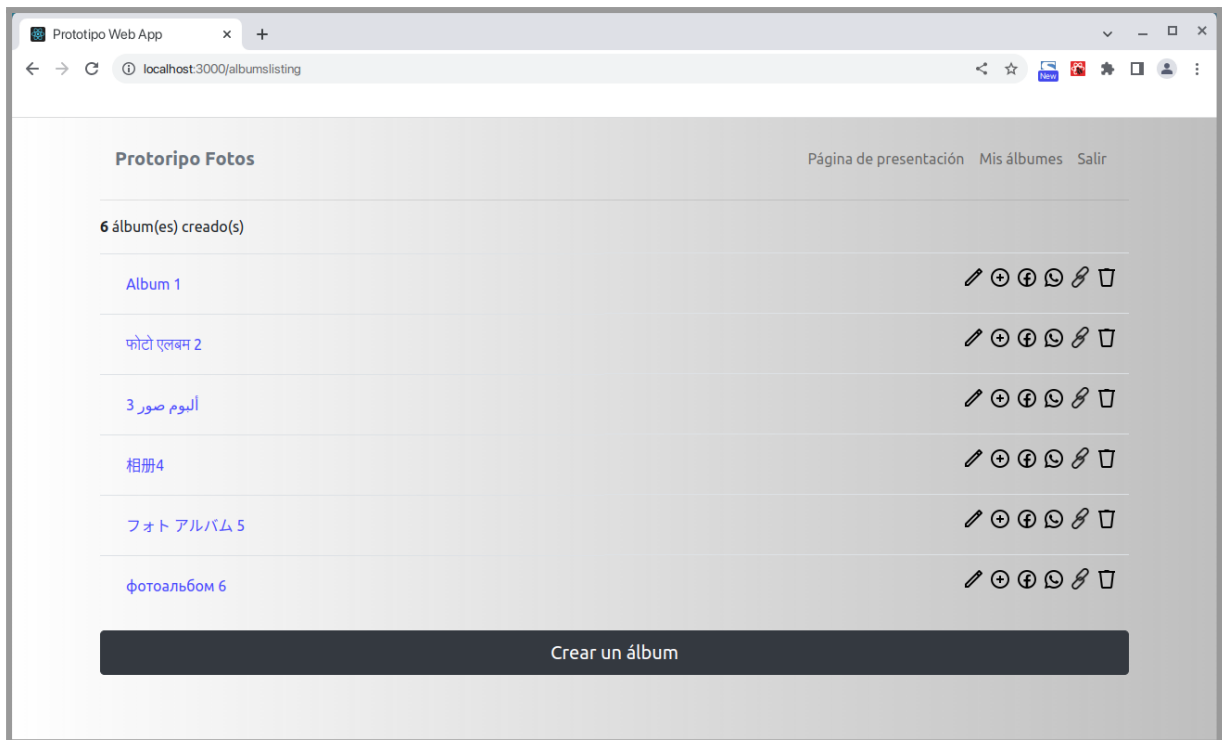
Album 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aenean consectetur, felis ullamcorper viverra imperdiet, est odio convallis tellus, eget aliquet nisl turpis non libero. Aliquam metus sapien, accumsan quis sollicitudin ac, porttitor nec enim.

Crear Volver







[formulario para la creación de álbum]

La siguiente vista muestra los álbumes creados por un usuario, ordenados por fecha de creación. Cada uno de los álbumes tiene las opciones que pueden llevarse a cabo. Esta pantalla es también a la que se redirige al usuario una vez que un álbum es creado, o cuando el proceso de carga de imágenes a un álbum concluye.




[listado de los álbumes]


Las acciones que un usuario puede realizar sobre sus álbumes son:

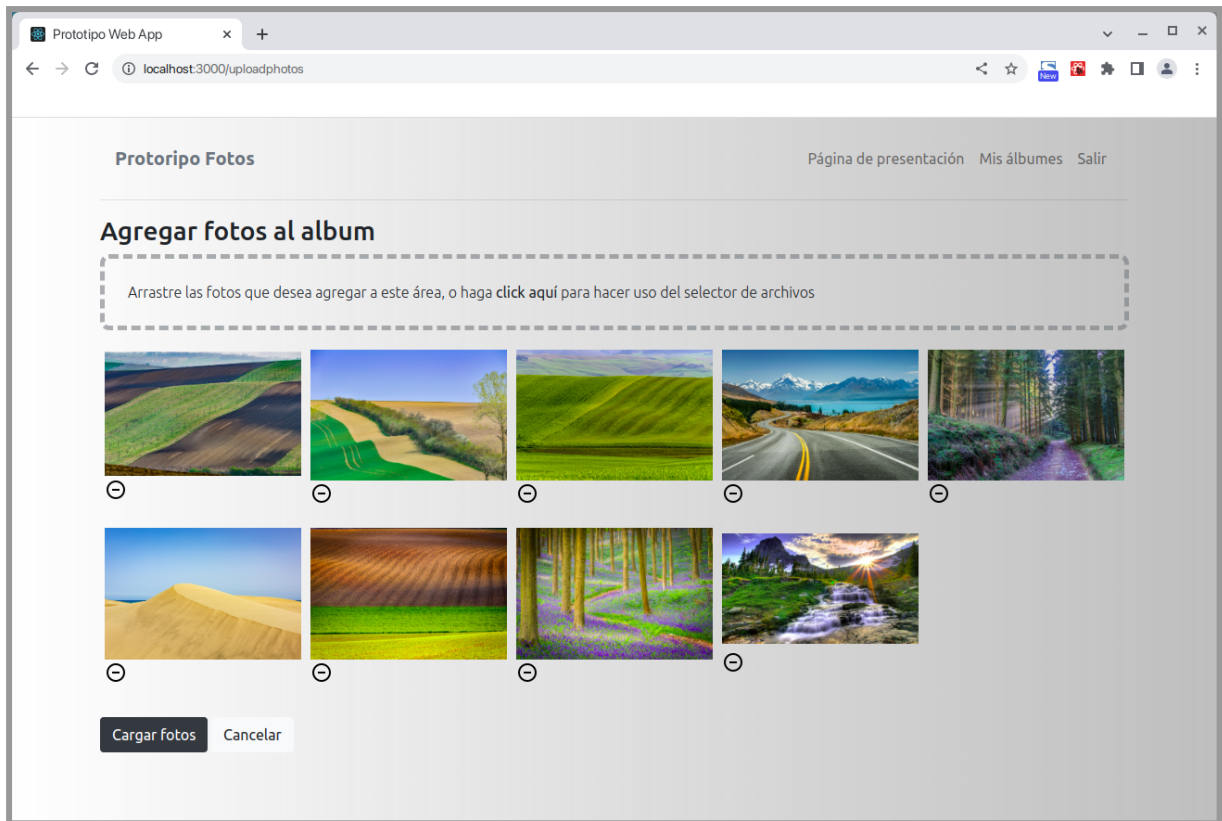
-  Editar el nombre y la descripción de un álbum.
-  Agregar fotos a un álbum.
-  Difundir el álbum vía Facebook.
-  Difundir el álbum vía Whatsapp.
-  Copiar el enlace público del álbum al portapapeles.
-  Borrar un álbum.

Carga de fotos a un álbum

La siguiente corresponde a la página que le permite a un usuario registrado agregar las imágenes a uno álbumes. Las imágenes ya seleccionadas desde la computadora (sea mediante el selector de archivos o arrastrándolas directamente a la página en sección demarcada) se muestran en miniatura con una disposición tipo mosaico. Cada una de ellas agrega la opción  que permite descartarla antes de proceder con la carga de las imágenes a la plataforma.

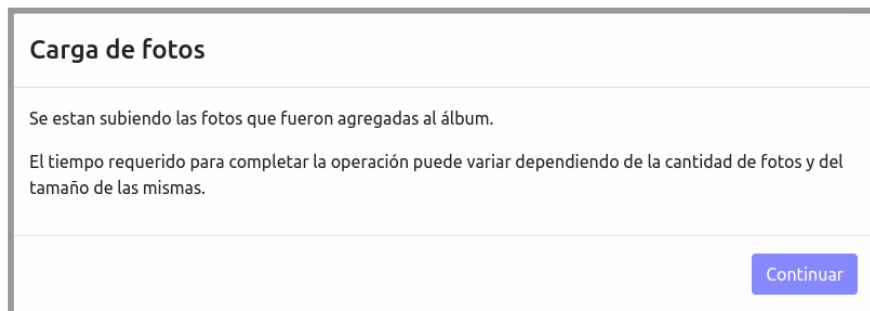
Se valida que el archivo agregado al álbum corresponda al de una imagen; caso contrario se descarta y se le muestra un mensaje al usuario sobre dicho evento.

El usuario (con sesión ya iniciada) debe seleccionar la opción  del álbum en cuestión, y es entonces cuando dicha vista se muestra.

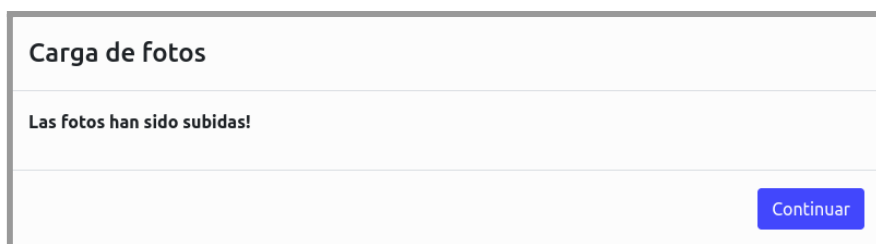


[carga de fotos a un álbum]

Se muestra el siguiente mensaje mientras el proceso de subida de las imágenes se encuentre en curso:

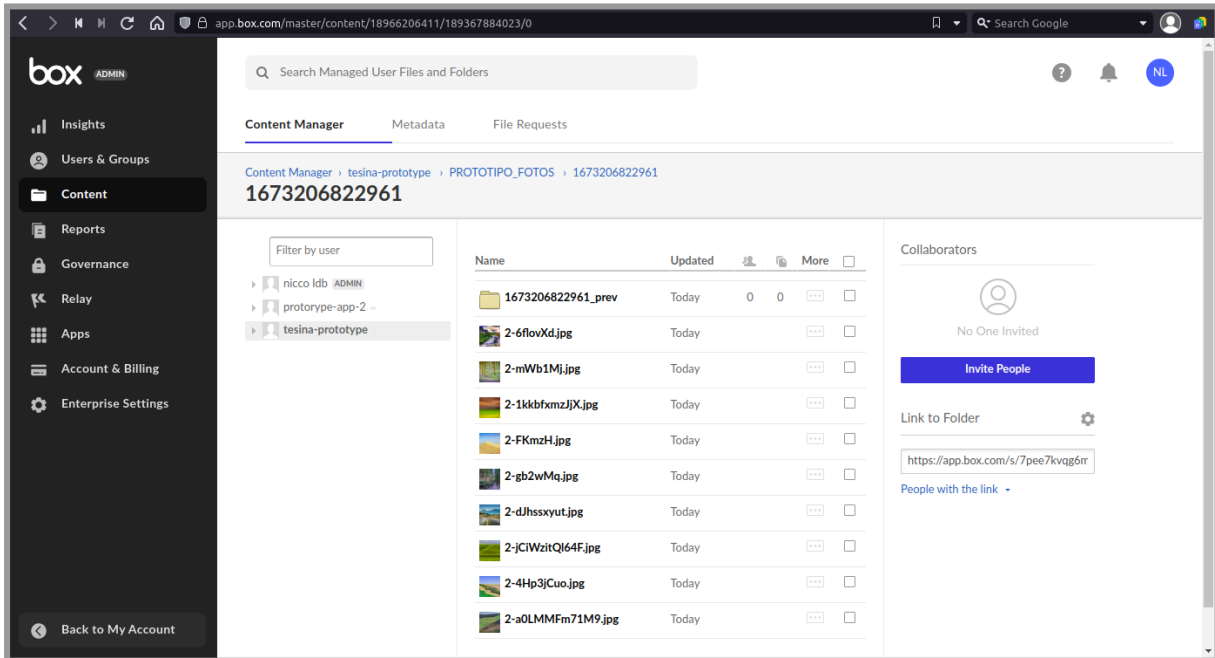


Cuando el envío de los archivos al servidor es completado, el mensaje cambia.



Una vez que el usuario confirme, es inmediatamente redireccionado a la vista del listado de álbumes creados.


Los archivos subidos tienen como destino el servicio de almacenamiento Box, mientras que las vistas previas con la marca de agua van a persistir en el filesystem del servidor. Se guarda en la base de datos toda aquella información de relevancia que permita posteriormente recuperar las imágenes.

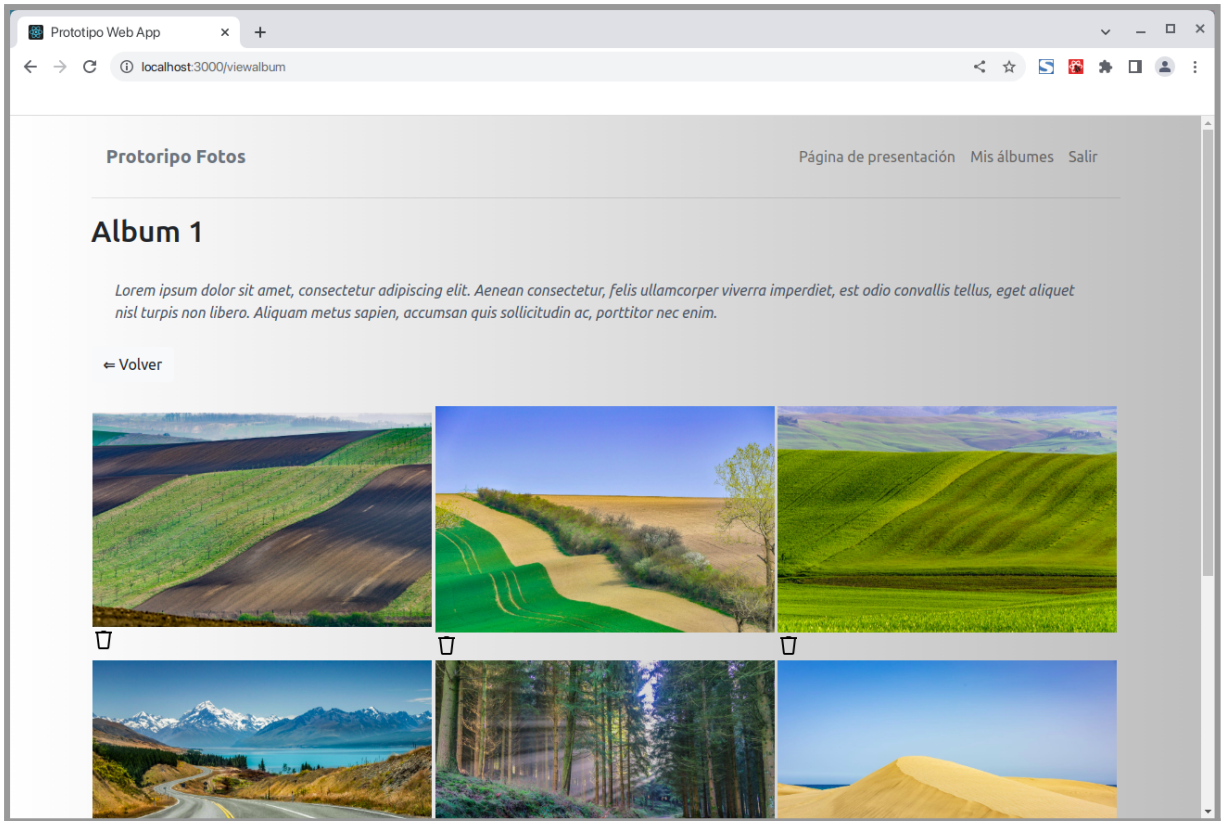


[vista en Box de la carpeta en la que las imágenes fueron subidas]

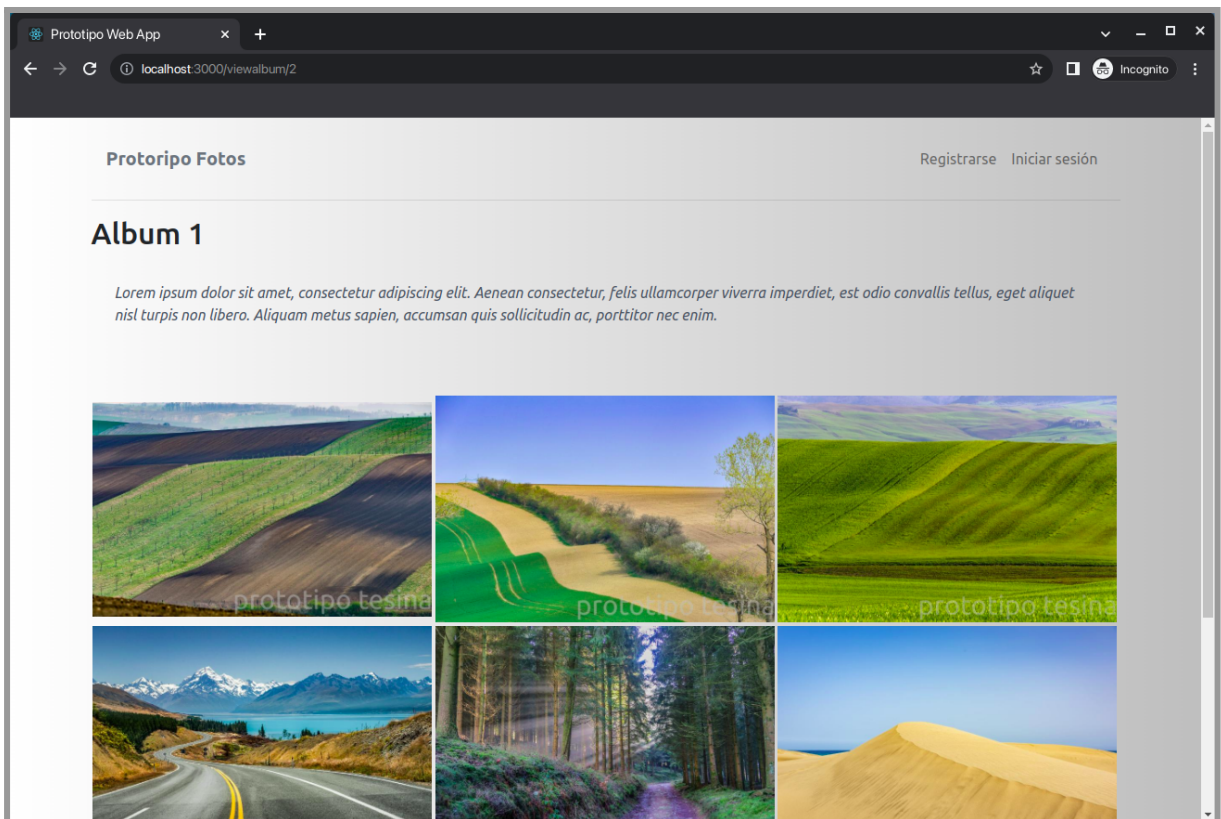
Vista del contenido de un álbum

Aquí se muestran dos casos de cómo luce la vista cuando se visita un álbum de fotos; al ser accedido por el autor, y al serlo por un tercero. En ambos casos las imágenes se disponen en la forma de una cuadrícula en miniatura.

Cuando es accedido por el autor del álbum, las imágenes en la cuadrícula son las originales, y cada una de ellas agrega la opción  que le permite a esta persona remover la foto del álbum. Mientras que si es un tercero el que accede al álbum, aquellas hacen uso de la copia que tienen la marca de agua aplicada.



[visualización de un álbum como autor]



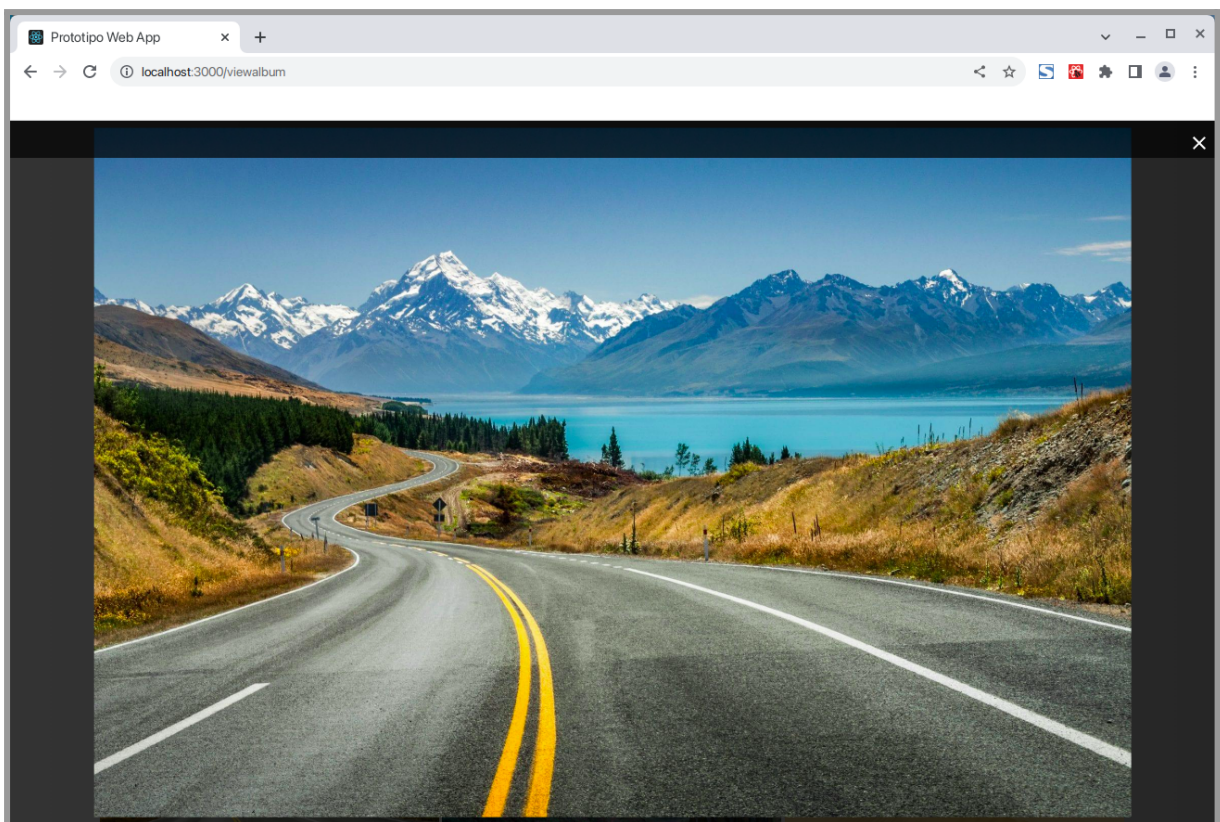
[visualización de un álbum como un tercero]

Previsualización de las fotos de un álbum

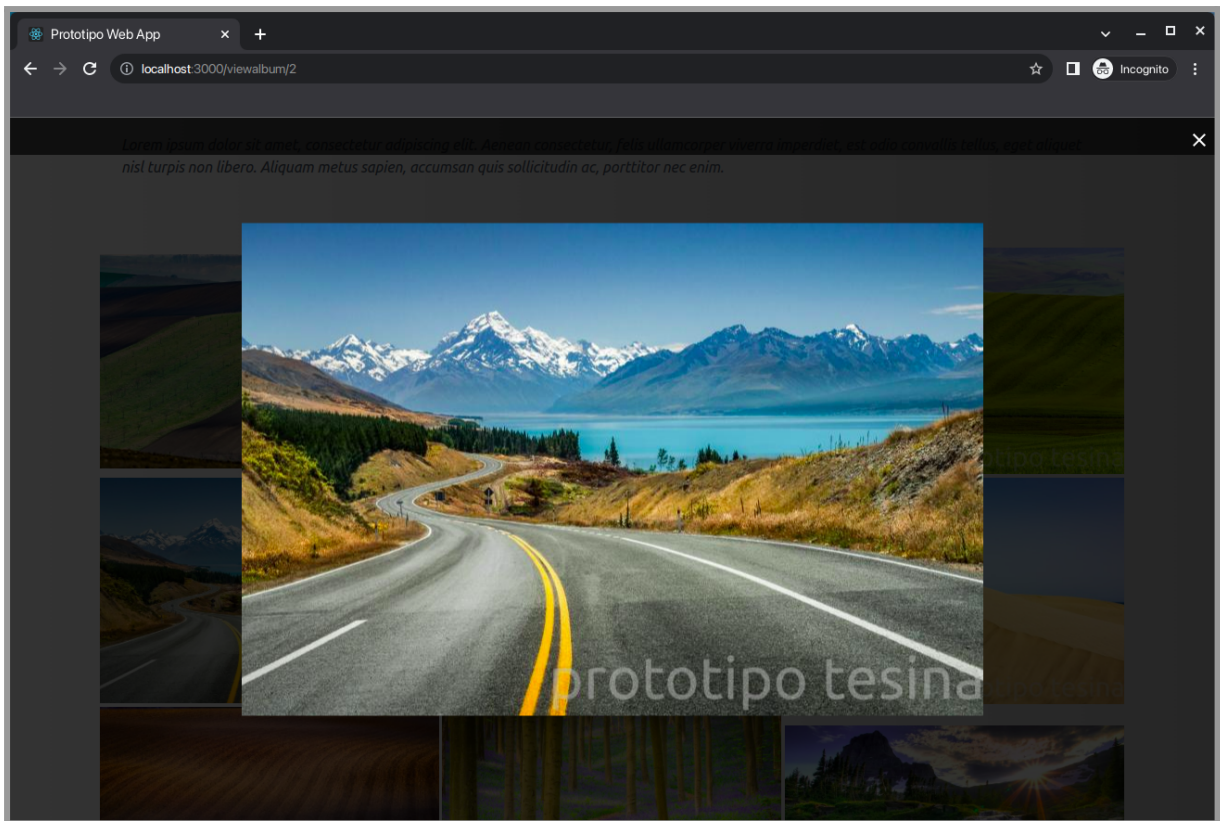
Las capturas de pantalla a continuación corresponden a dos escenarios para la vista ampliada de las imágenes en miniatura, dependiendo de si la persona es el autor del álbum o un tercero.

Cuando se selecciona alguna de las imágenes en miniatura, se tiene que mostrar una versión ampliada de la misma, y ajustarse a las dimensiones del navegador web, si se requiriera.

El autor del álbum va a ver la imagen original, mientras que un tercero podrá ver aquella que cuenta con la marca de agua aplicada.




[vista previa de una imagen fotográfica como autor]



[vista previa de una imagen fotográfica como un tercero]

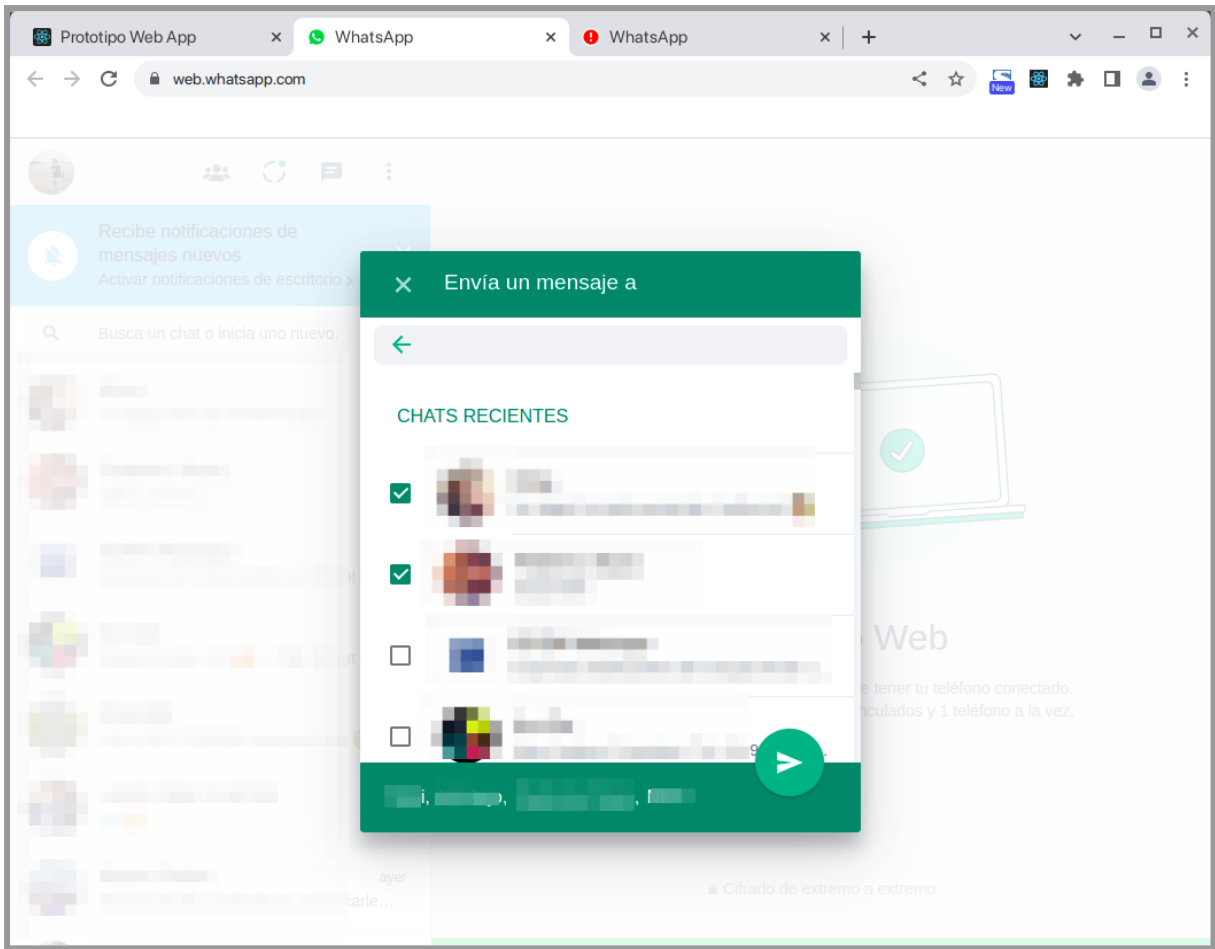
Difusión de un álbum por Whatsapp

Cada uno de los álbumes de fotos presenta la opción , con el fin de asistir al autor de un álbum en el proceso de difusión de aquel de una manera ágil.

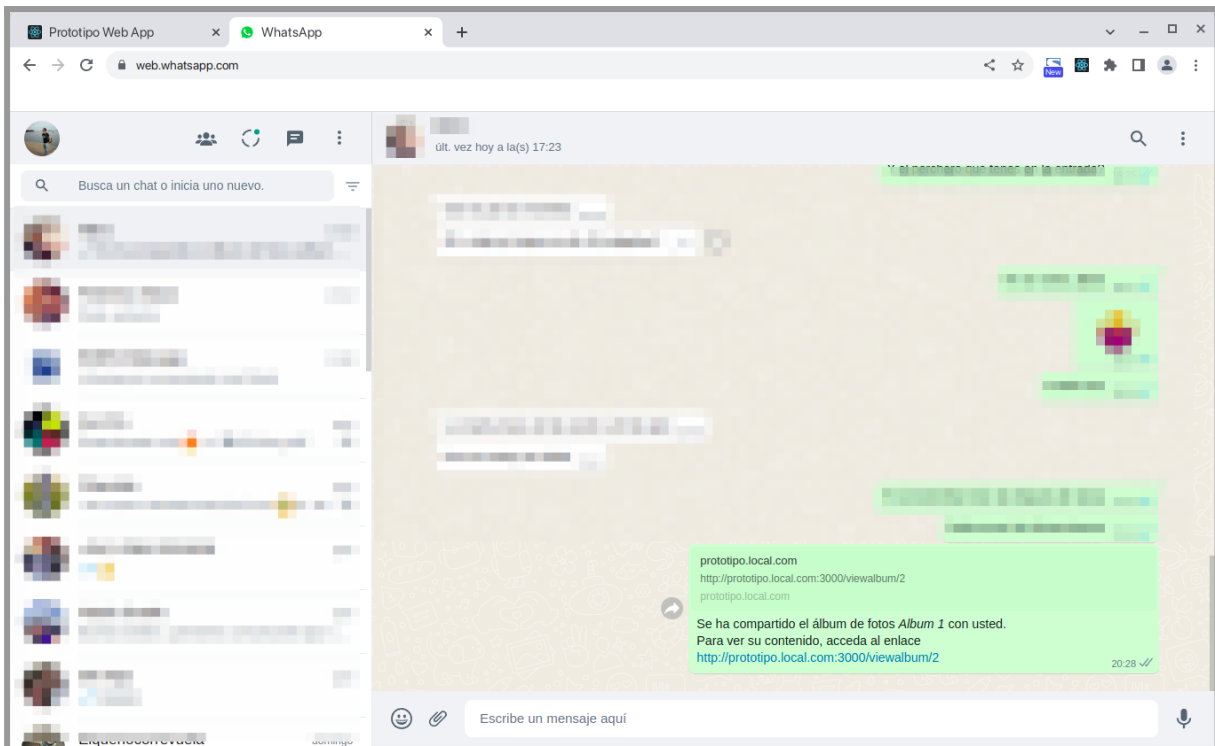


[opciones presentes en un álbum de fotos, entre ellas, la difusión por Whatsapp]

Dicha opción abre el cliente web de Whatsapp en una pestaña nueva del navegador que se encuentre en uso. Desde allí se seleccionan los destinatarios y acto seguido se procede con el envío de un mensaje que contiene el enlace de acceso al álbum en cuestión.




[Whatsapp Web – selección de destinatarios a quienes se difundirá el álbum]

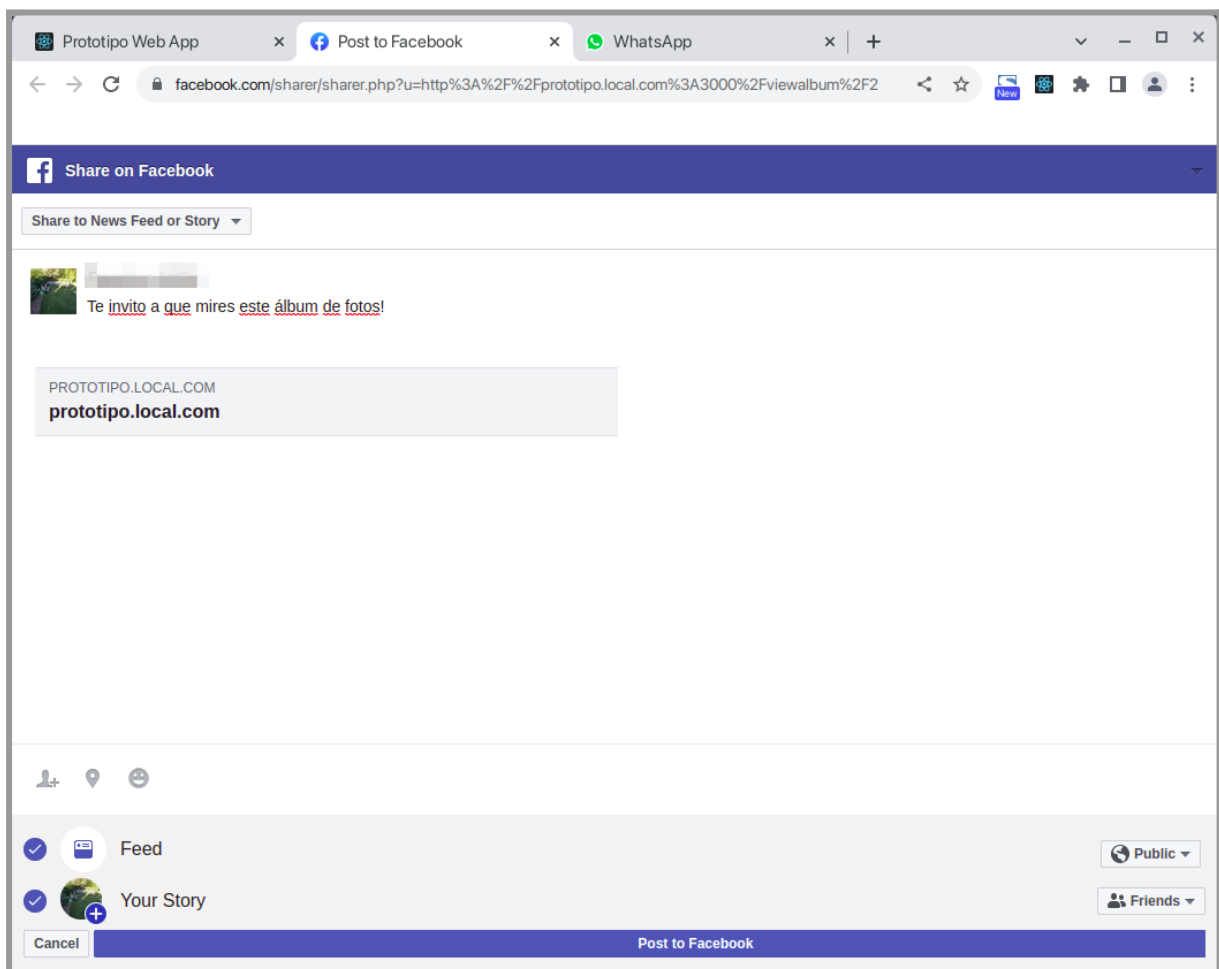


[Whatsapp Web – ejemplo de un álbum difundido a un destinatario]

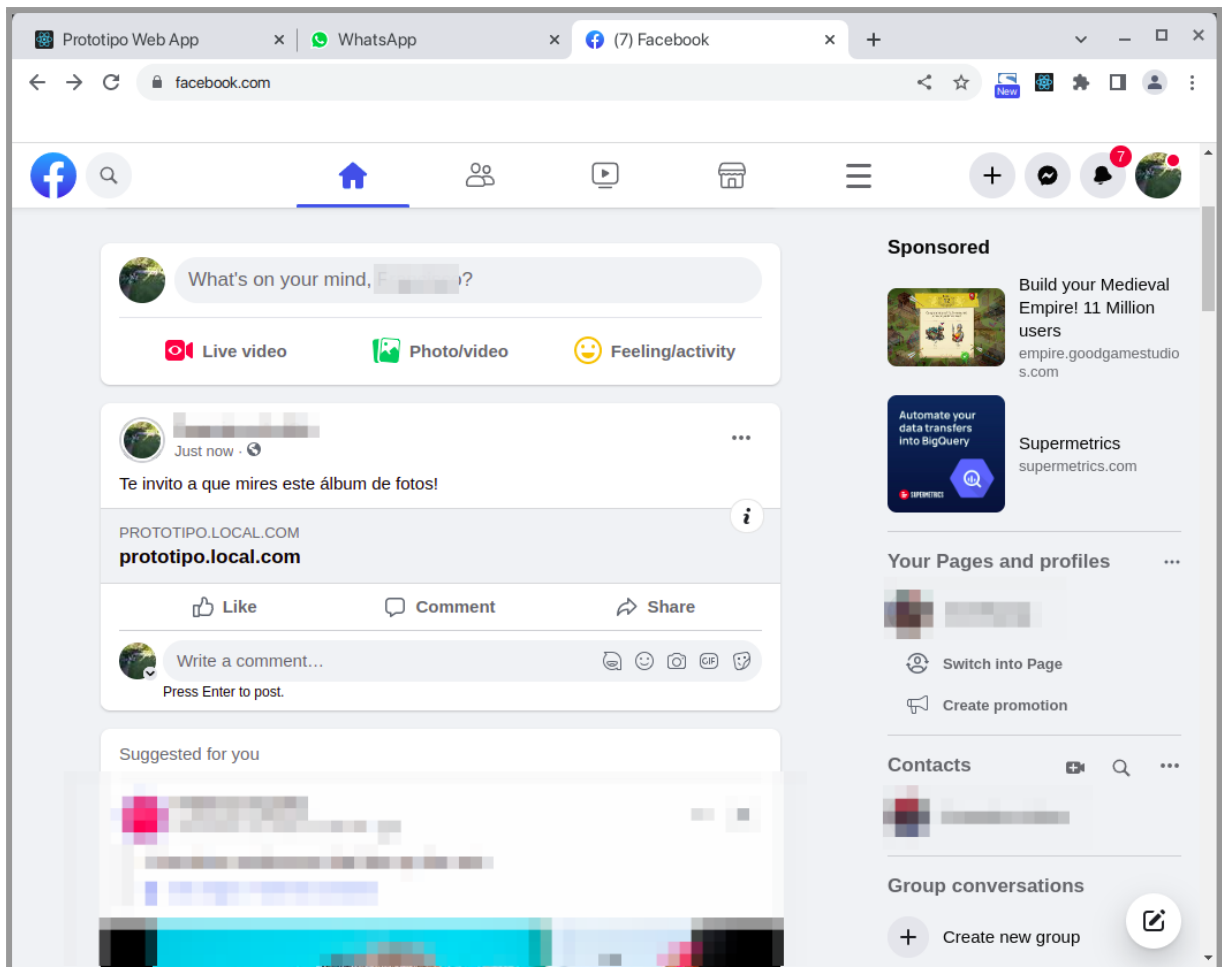
Difusión de un álbum por Facebook

Cada álbum de fotos tiene también la opción , que asiste al autor del álbum en el proceso de difusión por la red social Facebook.

Cuando se selecciona esa opción, se abre en una pestaña nueva del navegador una página propia de esa red social para que la persona complete los detalles de la difusión. Se puede agregar un mensaje, elegir el tipo de publicación a hacer y definir el público que tendrá visibilidad.



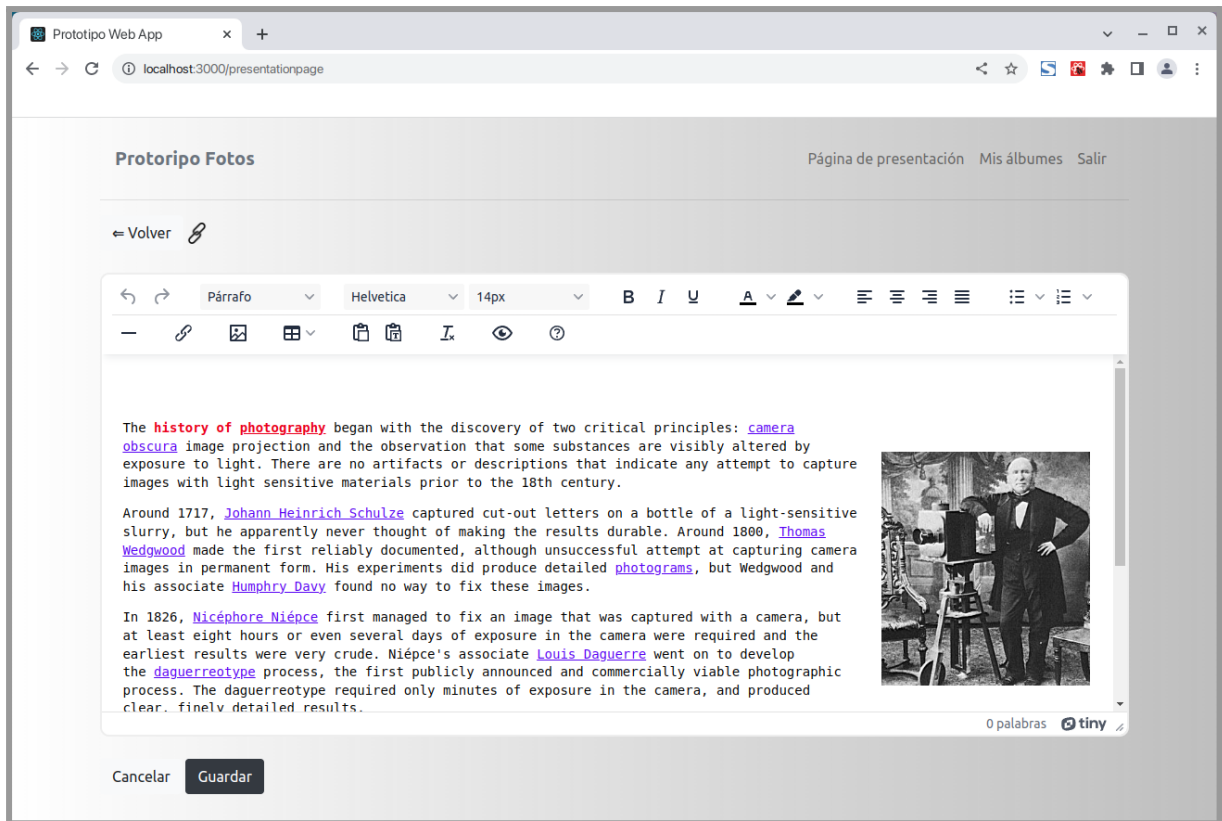
[Facebook - página paso previo al posteo]




[Facebook - ejemplo de un álbum difundido por dicha red social]

Creación de la página de presentación

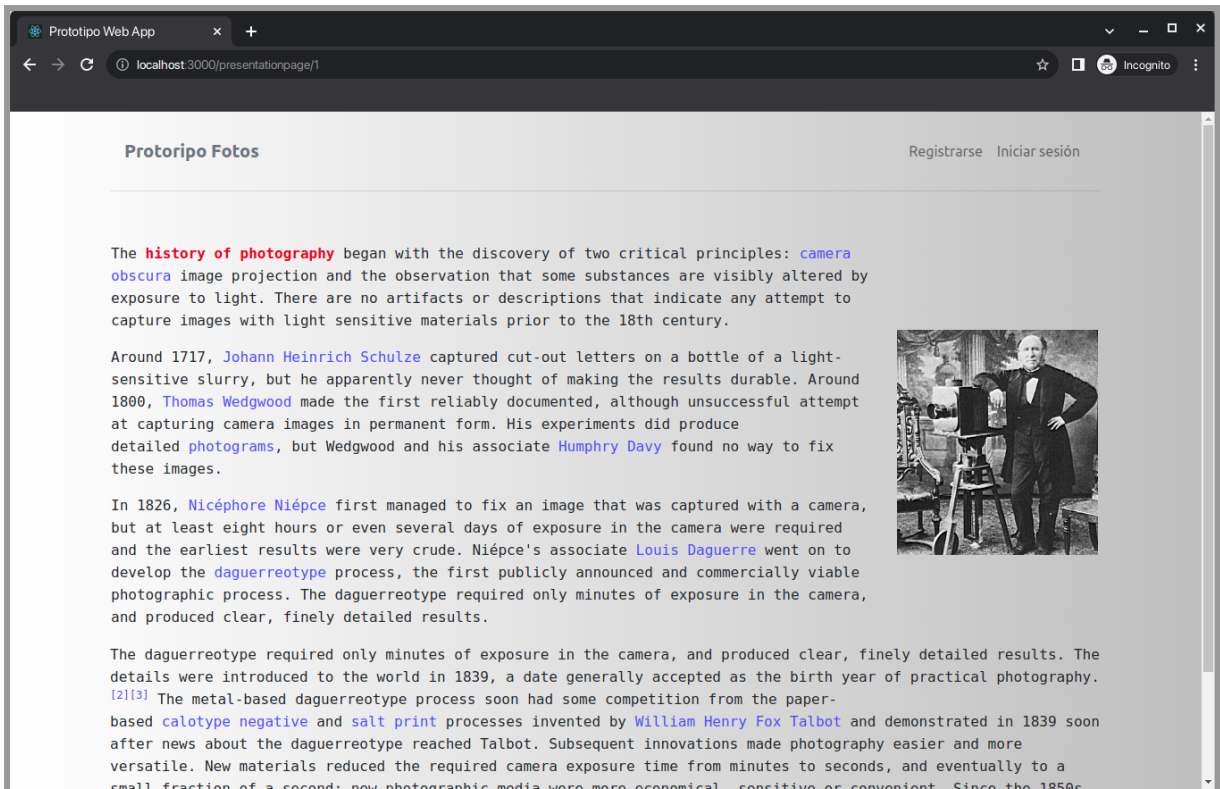
La primera captura de pantalla muestra la vista de redacción de lo que se dio a conocer como *página de presentación*. Aquí se encuentra el editor de texto TinyMCE, mediante el cuál el usuario puede aplicar diferentes fuentes, colores, y tamaños al texto ingresado, como así también alineamientos e incrustado de imágenes mediante la URLs, entre otras varias opciones.



[vista de la página de presentación como usuario registrado]

Mediante la opción  que se muestra en la captura de pantalla anterior, se obtiene el enlace público a dicha página de presentación, la cuál se copia directamente al portapapeles.

Un tercero que accede a la página de presentación a través del enlace público ve como contenido de aquella lo que ha sido redactado con anterioridad.



[vista de la página de presentación como un tercero]

Conclusiones

Tras haber definido y consensado los requerimientos con la parte destinataria, y el posterior análisis y selección de tecnologías a emplear, y como producto de aquello la implementación de un prototipo funcional cuyas características lograron satisfacer los requerimientos manifestados por la parte destinataria, se concluye que es potencialmente posible llegar a una solución final de software que permita resolver la totalidad de las necesidades expresadas, valiéndose de las herramientas y tecnologías existentes en el mercado actual.

Trabajo futuro

Queda como trabajo a futuro cumplimentar los requisitos faltantes que no fueron cubiertos por el prototipo, tales como:

- Característica que le permita a un usuario registrado administrar etiquetas sobre sus propios álbumes.
- Característica que le permita a un usuario registrado llevar a cabo búsquedas se sus álbumes.
- Característica que le permita a un usuario hacer uso de una marca de agua personalizada.
- Característica que le permita a un usuario registrado habilitar y deshabilitar el acceso público de cualquiera de sus álbumes, como así también del respectivo control de acceso.
- Característica que le permita a un usuario registrado proteger el acceso público de cualquiera de sus álbumes mediante un código o contraseña de su autoría. Así mismo, del respectivo control de acceso.
- Característica que le permita a un usuario habilitar y deshabilitar las descargas de fotos de un álbum de acceso público.
- Difusión de álbumes de fotos por email:
 - Característica que le permita a un usuario registrado administrar una lista de correos electrónicos.
 - Característica que le permita a un usuario registrado seleccionar correos electrónicos de aquella lista y difundir un álbum mediante esa vía.
- Implementación de un sistema de roles mediante el cuál —al menos— una cuenta *maestra* disponga de los privilegios para crear y dar de baja cuentas de usuarios. Como el espacio de almacenamiento es limitado y depende del plan contratado, con el fin de evitar excesos en su uso se requiere que esta cuenta *maestra* tenga la potestad de indicar el espacio de almacenamiento asignado para cada usuario.
- En relación al punto anterior, mecanismos para controlar y hacer efectivamente valer el espacio que se le fue asignado a cada usuario por los usuarios.

Fuera de los requerimientos y en materia que escapa al presente trabajo, se requiere de:

- La implementación de características básicas de seguridad en lo que respecta al manejo de sesiones de usuarios, la autenticación de las peticiones efectuadas al servidor, y el encriptado de los datos de la base de datos.
- Un diseño de la interfaz gráfica que logre una experiencia más agradable a la actual.
- Como último paso, ya con la totalidad de los requisitos logrados, el despliegue de la aplicación en algún servicio en la nube para poder ser utilizada.

Bibliografía

- [1] B. D. McLaughlin, G. Pollice, D. West, "Principles of Digital Communication". California: O'Reilly, 2007.
- [2] J. Bloch, "Effective Java", 2nd ed. California: Addison-Wesley, 2008.
- [3] R. C. Martin, "Clean Architecture, A Craftsman's Guide to Software Structure and Design". Prentice Hall, 2018.
- [4] A. Hunt, D. Thomas, "The programmatic programmer", 20th anniversary edition. México: Addison Wesley Longman, 2019.
- [5] C. M. Ricardo, "Bases de datos". México: McGraw Hill, 2009.
- [6] J. Domínguez Chaves, "Fundamentos de Postgresql". Venezuela: IEASS, 2019.
- [7] M. P. Zea Ordóñez, J. R. Molina Ríos, F. F. Redován Castillo, "Administración de bases de datos con Postgresql". Alicante: 3ciencias, 2017.
- [8] A. Hemrajani, "Agile Java Development with Spring, Hibernate and Eclipse". Indiana, USA: Sams Publishing, 2006.

Enlaces

1. "Configuring Individual Shared Link Settings – Box Support" [Online], Disponible en: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/360043697554-Configuring-Individual-Shared-Link-Settings> [Accedido: 16-10-2021]
2. "Watermarking Files – Box Support" [Online], Disponible en: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/360044195253-Watermarking-Files> [Accedido: 16-10-2021]
3. "Understand How Box Measures Bandwidth Usage – Box Support" [Online], Disponible: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/360044194313-Understand-How-Box-Measures-Bandwidth-Usage> [Accedido: 16-10-2021]
4. "Understand the Maximum File Size You Can Upload to Box – Box Support" [Online], Disponible en: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/360043697314-Understand-the-Maximum-File-Size-You-Can-Upload-to-Box> [Accedido: 16-10-2021]
5. "Adding Managed Users – Box Support" [Online], Disponible en: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/360043691614-Adding-Managed-Users> [Accedido: 16-10-2021]
6. "Users & Groups Settings – Box Support" [Online], Disponible en: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/1500005433721-Users-Groups-Settings> [Accedido: 16-10-2021]
7. "Solved: File Types – Dropbox Community" [Online], Disponible en: <https://www.dropboxforum.com/t5/Dropbox-files-folders/File-Types/td-p/449147> [Accedido: 17-10-2021]
8. "Cómo etiquetar archivos | Ayuda de Dropbox" [Online], Disponible en: <https://help.dropbox.com/es-la/files-folders/sort-preview/dropbox-tags> [Accedido: 17-10-2021]
9. "Buscar tus archivos en Dropbox | Ayuda de Dropbox" [Online], Disponible en: <https://help.dropbox.com/es-la/files-folders/sort-preview/search> [Accedido: 17-10-2021]
10. "How to organize Dropbox files and folders in a few steps | Dropbox Help" [Online], Disponible en: <https://help.dropbox.com/learn/organize-folders> [Accedido: 17-10-2021]
11. "Protege con contraseña las carpetas y los archivos PDF – Dropbox" [Online], Disponible en: <https://www.dropbox.com/es/features/share/password-protection> [Accedido: 17-10-2021]
12. "Cómo definir permisos para un vínculo compartido | Ayuda de Dropbox" [Online], Disponible en: <https://help.dropbox.com/es-la/files-folders/share/set-link-permissions> [Accedido: 17-10-2021]
13. "Protege tu trabajo al agregar marcas de agua a las fotos y a los PDF – Dropbox" [Online], Disponible en: <https://www.dropbox.com/features/share/watermark> [Accedido: 17-10-2021]
14. "Límite de tamaño de los archivos de Dropbox | ¿Cuánto puedo cargar? | Ayuda de Dropbox" [Online], Disponible en: <https://help.dropbox.com/es-la/installs-integrations/sync-uploads/upload-limitations> [Accedido: 17-10-2021]

15. "Limit the amount of space a Dropbox Business team member can use | Dropbox Help" [Online], Disponible en:
<https://help.dropbox.com/es-la/teams-admins/admin/member-space-limits>
16. "Is there a way to block certain file extensions on google drive through admin console? - Google Drive Community" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/drive/thread/13195371/is-there-a-way-to-block-certain-file-extensions-on-google-drive-through-admin-console?hl=en> [17-10-2021]
17. "Restrict Google Drive File Extensions - Google Workspace Admin Community" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/a/thread/15106991/restrict-google-drive-file-extensions?hl=en>
18. "Manage Drive labels (beta) - Google Workspace Admin Help" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/a/answer/9292382?hl=en>
19. "I want to protect my folder with password - Google Drive Community" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/drive/thread/8492824/i-want-to-protect-my-folder-with-password?hl=en>
20. "Shared drive limits - Google Workspace Admin Help" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/a/answer/7338880?hl=en>
21. "Upload files to Google Drive - Google Workspace Admin Help" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/a/answer/172541?hl=en>
22. "Restrict sharing options on Drive files - Google Workspace Learning Center" [Online], Disponible en: <https://support.google.com/a/users/answer/9308868?hl=en>
23. "How to prevent a user from downloading a file in a shared folder - Google Drive Community" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/drive/thread/11485726/how-to-prevent-a-user-from-downloading-a-file-in-a-shared-folder?hl=en>
24. "Add an account for a new user - Google Workspace Admin Help" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/a/answer/33310?hl=en>
25. "Options for adding users - Google Workspace Admin Help" [Online], Disponible en:
<https://support.google.com/a/answer/179832?hl=en>
26. "Manage or delete Google Workspace users in Google Domains - Google Domains Help" [Online], Disponible en: <https://support.google.com/domains/answer/7677767?hl=en>
27. "How Google Workspace storage works - Google Workspace Admin Help" [Online], Disponible en: <https://support.google.com/a/answer/10411339?hl=en>
28. "Guides - Box Developer Documentation" [Online], Disponible en:
<https://developer.box.com/guides/>
29. "API Reference - Box Developer Documentation" [Online], Disponible en:
<https://developer.box.com/reference/>
30. "Restrictions and limitations in OneDrive and SharePoint" [Online], Disponible en:
<https://support.microsoft.com/en-us/office/restrictions-and-limitations-in-onedrive-and-sharepoint-64883a5d-228e-48f5-b3d2-eb39e07630fa?ui=en-us&rs=en-us&ad=us#individualfilesize>
31. "Add a user to Microsoft 365 for business | Microsoft Docs" [Online], Disponible en:
<https://docs.microsoft.com/en-us/microsoft-365/business-video/add-user?view=o365-worldwide>

32. "Set the default storage space for OneDrive users – OneDrive | Microsoft Docs" [Online], Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/onedrive/set-default-storage-space>
33. "Change a specific user's OneDrive storage space – OneDrive | Microsoft Docs" [Online], Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/onedrive/change-user-storage>
34. "File types supported for previewing files in OneDrive, SharePoint, and Teams" [Online], Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/onedrive/change-user-storage>
35. "API Reference – Box Developer Documentation" [Online], Disponible en: <https://developer.box.com/reference/>
36. "Guides – Box Developer Documentation" [Online], Disponible en: <https://developer.box.com/guides/>
37. "SDKs & Tools – Box Developer Documentation" [Online], Disponible en: <https://developer.box.com/sdks-and-tools/>
38. "HTTP – Developers – Dropbox" [Online], Disponible en: <https://www.dropbox.com/developers/documentation/http/overview>
39. "Get Size of a Folder – Dropbox Community" [Online], Disponible en: <https://www.dropboxforum.com/t5/Dropbox-API-Support-Feedback/Get-Size-of-a-Folder/td-p/333508>
40. "DbxUserFilesRequests (Official Dropbox Java SDK 3.0.11 API)" [Online], Disponible en: <https://dropbox.github.io/dropbox-sdk-java/api-docs/v3.0.x/com/dropbox/core/v2/files/DbxUserFilesRequests.html#listFolder-java.lang.String->
41. "Developers – Dropbox" [Online], Disponible en: https://www.dropbox.com/developers/documentation?_tk=pilot_lp&_ad=topbar1&_camp=docs
42. "Introduction to Google Drive API | Google Developers" [Online], Disponible en: <https://developers.google.com/drive/api/v3/about-sdk>
43. "API Reference | Google Drive API | Google Developers" [Online], Disponible en: <https://developers.google.com/drive/api/v3/reference>
44. "OneDrive for Developers – OneDrive dev center | Microsoft Docs" [Online], Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/onedrive/developer/?view=odsp-graph-online>
45. "Access OneDrive and SharePoint via Microsoft Graph API – OneDrive dev center | Microsoft Docs" [Online], Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/onedrive/developer/rest-api/?view=odsp-graph-online>
46. "Recycle Bin API documentation is missing · Issue #1212 · OneDrive/onedrive-api-docs · GitHub" [Online], Disponible en: <https://github.com/OneDrive/onedrive-api-docs/issues/1212>
47. "pCloud – Developers" [Online], Disponible en: <https://docs.pcloud.com>
48. "GitHub – rkalla/imgscalr: Simple Java image-scaling library implementing Chris Campbell's incremental scaling algorithm as well as Java2D's "best-practices" image-scaling techniques." [Online], Disponible en: <https://github.com/rkalla/imgscalr> [Accedido: 30-12-2021]
49. "Scalr (imgscalr – A Java Image Scaling Library 4.2 API) – Javadoc Extreme" [Online], Disponible en: <http://javadocx.com/org.imgscalr/imgscalr-lib/4.2/org/imgscalr/Scalr.html> [Accedido: 30-12-2021]
50. "GitHub – coobird/thumbnailator: Thumbnailator – a thumbnail generation library for Java" [Online], Disponible en: <https://github.com/coobird/thumbnailator> [Accedido: 30-12-2021]

51. "Overview (Thumbnailator API Documentation (Version 0.4.8))" [Online], Disponible en: <https://coobird.github.io/thumbnailator/javadoc/0.4.8/> [Accedido: 30-12-2021]
52. "Marvin Image Processing Framework" [Online], Disponible en: <http://marvinproject.sourceforge.net/en/index.html> [Accedido: 30-12-2021]
53. "Overview" [Online], Disponible en: <http://marvinproject.sourceforge.net/javadoc/index.html> [Accedido: 30-12-2021]
54. "im4java" [Online], Disponible en: <http://im4java.sourceforge.net/> [Accedido: 30-12-2021]
55. "Overview (The im4java Library)" [Online], Disponible en: <http://im4java.sourceforge.net/api/> [Accedido: 30-12-2021]
56. "Add Watermark to Images in Java | Text & Image Watermarks" [Online], Disponible en: <https://products.groupdocs.com/watermark/java/#overview> [Accedido: 30-12-2021]
57. "GroupDocs.Watermark for Java | Library for Watermark Manipulation" [Online], Disponible en: <https://downloads.groupdocs.com/watermark/java> [Accedido: 30-12-2021]
58. "Add Watermark to JPEG Online" [Online], Disponible en: <https://products.groupdocs.app/watermark/jpeg> [Accedido: 30-12-2021]
59. "2D Graphics GUI « Java" [Online], Disponible en: <http://www.java2s.com/Code/Java/2D-Graphics-GUI/Catalog2D-Graphics-GUI.htm> [Accedido: 30-12-2021]
60. "Simple Java program to Watermark an Image · GitHub" [Online], Disponible en <https://gist.github.com/madan712/4026080> [Accedido: 30-12-2021]
61. "AddThis Academy – Become a Better Online Marketer" [Online], Disponible en: <https://www.addthis.com/academy/help/> [Accedido: 09-01-2022]
62. "AddToAny Share Buttons and Icons" [Online], Disponible en: <https://www.addtoany.com/> [Accedido: 09-01-2022]
63. "Get Social Share Buttons and Icons for Your Website – Shareaholic" [Online], Disponible en: <https://www.shareaholic.com/website-tools/social-share-buttons/> [Accedido: 09-01-2022]
64. "Share Button – Social Plugins" [Online], Disponible en: <https://developers.facebook.com/docs/plugins/share-button> [Accedido: 09-01-2022]
65. "Get Started – Graph API" [Online], Disponible en: <https://developers.facebook.com/docs/graph-api/get-started> [Accedido: 09-01-2022]
66. "Getting Started – Instagram Platform" [Online], Disponible en: <https://developers.facebook.com/docs/instagram-api/getting-started> [Accedido: 09-01-2022]
67. "java.io (Java Platform SE 7)" [Online], Disponible en: <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/io/package-summary.html> [Accedido: 11-01-2022]
68. "java.nio (Java Platform SE 8)" [Online], Disponible en: <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/nio/package-summary.html> [Accedido: 11-01-2022]
69. "JavaMail" [Online], Disponible en: <https://javaee.github.io/javamail/> [Accedido: 04-01-2022]
70. "Java – Sending Email" [Online], Disponible en: https://www.tutorialspoint.com/java/java_sending_email.htm [Accedido: 04-01-2022]
71. "GitHub – javaee/javamail: JavaMail API Reference Implementation" [Online], Disponible en: <https://github.com/javaee/javamail> [Accedido: 04-01-2022]

72. "Files (Java Platform SE 8)" [Online], Disponible en:
[https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/nio/file/Files.html#probeContentType\(java.nio.file.Path\)](https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/java/nio/file/Files.html#probeContentType(java.nio.file.Path)) [Accedido: 04-01-2022]
73. "FileTypeDetector (Java SE 11 & JDK 11)" [Online], Disponible en:
<https://docs.oracle.com/en/java/javase/11/docs/api/java.base/java/nio/file/spi/FileTypeDetector.html> [Accedido: 04-01-2022]
74. "Getting a File's Mime Type in Java | Baeldung" [Online], Disponible en:
<https://www.baeldung.com/java-file-mime-type> [Accedido: 04-01-2022]
75. "html - How to check file MIME type with javascript before upload? - Stack Overflow" [Online], Disponible en:
<https://stackoverflow.com/questions/18299806/how-to-check-file-mime-type-with-javascript-before-upload> [Accedido: 06-01-2022]
76. "Support | TinyMCE Documentation" [Online], Disponible en:
<https://www.tiny.cloud/docs/tinymce/6/> [Accedido: 25-06-2022]
77. "CKEditor 4 Documentation" [Online], Disponible en:
<https://ckeditor.com/docs/ckeditor4/latest/guide/index.html> Accedido: [25-06-2022]
78. "Rich text editor | Mantine" [Online], Disponible en: <https://mantine.dev/others/rte/> [25-06-2022]
79. "Jodit Editor - v3.18.9" [Online], Disponible en: <https://xdsoft.net/jodit/docs/> [26-06-2022]
80. "React Draft Wysiwyg" [Online], Disponible en:
<https://jpuri.github.io/react-draft-wysiwyg/#/docs> [26-06-2022]

Anexos

Anexo 1 | Comparativa carpetas y álbumes

Carpetas	Álbumes
No hay restricciones en los tipos de archivos que pueden ser agregados.	Existe restricción en los tipos de archivos permitidos, generalmente fotos y videos.
Posibilidad de crear subcarpetas.	No es posible crear sub álbumes dentro de un álbum.
Difieren en la manera en la que se presenta y visualiza el contenido; los álbumes hacen uso de una disposición más acorde que optimiza el espacio en la página para mostrar el contenido, y permiten transicionar la vista previa de una imagen a otra de manera secuencial.	
El contenido existe en la carpeta a la cual se agregó. Hay que replicarlo para hacerlo presente en otra carpeta.	El contenido se aloja en un medio de almacenamiento del proveedor, y se agregan a los álbumes por referencia. Lo que permite a un mismo archivo de imagen ser agregado a diferentes álbumes sin necesidad de replicar el contenido.
Ambos cuentan las mismas características en lo que a compartir y acceder respecta.	

[Anexo 2] [Tabla 1] Estado del arte: comparativa de alternativas

Requerimiento / Producto	Box	Dropbox	Google Drive	Google Photos	Microsoft OneDrive	Microsoft OneDrive Photos	pCloud	Photo Deck	Photo Shelter
Disponible en español	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗ (*P1)	✗ (*PD1)	✗ (*PS1)
Admite archivos de imágenes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Carpetas/álbumes/galerías admiten etiquetas	✓	✓	✗ (*GD1)	✗ (*GP1)	✗ (*OD1)	✗ (*ODP1)	✗ (*P2)	✗	✗
Búsqueda de carpetas/álbumes/galerías por nombre	✓	✓	✓	✗ (*GP2)	✓	✗ (*ODP2)	✓	✓	✗
Búsqueda de carpetas/álbumes/galerías por etiquetas	✓	✓	✗ (*GD1)	✗ (*GP1)	✗ (*OD1)	✗ (*ODP1)	✗ (*P2)	✗	✗
Protección de acceso a carpetas/álbumes/galerías compartidos mediante código/contraseña	✓	✓	✗ (*GD2)	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Administrar listas de contactos para difundir/promocionar una carpeta/álbum/galería vía correo electrónico	✗	✗	✗	✗	✗ (*OD2)	✗ (*ODP3)	✗	✗ (*PD2)	✓
Difundir/promocionar una carpeta/álbum/galería en redes sociales (Facebook/Instagram/WhatsApp)	✗	✗ (*D1)	✗	✗	✗ (*OD3)	✗ (*ODP4)	✗ (*P3)	✗ (*PD3)	✗
Aplicar marca de agua a las imágenes	✓	✓						✓	✓
Configuración de marca de agua para imágenes	✗ (*B1)	✓	✗ (*GD3)	✗ (*GP3)	✗ (*OD4)	✗ (*ODP5)	✗ (*P4)	✓	✓

Posibilidad de aplicar marca de agua sólo a las previews (no al contenido original)	✓	✗ (*D2)						✓	✓
La imagen previsualizada usa la marca de agua configurada por el autor	~ (*B2)	✓						✓	✓
Terceros pueden acceder a una carpeta/álbum/galería compartida mediante un enlace público	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Permitir que terceros descarguen el contenido original completo de una carpeta/álbum/galería compartida en un único archivo comprimido sin la marca de agua presente en las imágenes	✗ (*B3)	✗ (*D2)	✗ (*GD3)	✗ (*GP3)	✗ (*OD4)	✗ (*ODP5)	✗ (*P4)	✓	✓
Permitir que terceros descarguen la imagen original desde una carpeta/álbum/galería compartida sin la marca de agua	✗ (*B4)							✓	✓
Los terceros que acceden a la carpeta/álbum/galería que les fue compartida pueden ver las imágenes en vista mosaico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Un tercero puede previsualizar las imágenes	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Terceros que acceden a la carpeta/álbum/galería compartida no pueden colaborar con contenido ni crear carpetas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Deshabilitar el acceso a la carpeta/álbum/galería compartida para terceros	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Cuota de tráfico	~ (*B5)	~ (*D3)	~ (*GD4)	~ (*GP4)	~ (*OD5)	~ (*ODP6)	~ (*P5)	~ (*PD4)	~ (*PS2)
El tamaño máximo de archivo no debería ser inferior a los 10MB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
La carpeta/álbum/galería compartida no debe permitir menos de 200 imágenes de 10MB cada una	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
El autor de una carpeta/álbum/galería puede seleccionar varias imágenes y subirlas en una sola acción	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Permitir deshabilitar las descargas de las imágenes de la carpeta/álbum/galería compartida	✓	✓	✗ (*GD5)	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Permite dar el alta usuarios de manera ilimitada		✓	✓		✓	✓			
Restringir usuarios al uso de carpetas específicas	✓	~ (*D4)	✓	✗ (*GP5)	~ (*OD6)	~ (*ODP6)	✗ (*P6)	✗ (*PD5)	✗ (*PS3)
Asignar espacio de almacenamiento a los usuarios		~ (*D5)	✗ (*GD6)		✓	✓			

Referencias:

- ✓ Requisito disponible
- ✗ Requisito no disponible
- ~ Requisito parcialmente disponible, con limitaciones u observaciones

Box

(*B1) La marca de agua no es configurable. Box utiliza el email del usuario autor y la fecha en la que ese contenido fue subido.

(*B2) En la previsualización del contenido se muestra la marca de agua, pero como se mencionó en (*B1), la misma no es configurable por el usuario.

(*B3) Un tercero que accede a una carpeta compartida no puede descargar el contenido de esta como un único archivo comprimido ZIP si aquellos contienen archivos con marca de agua aplicada.

(*B4) Un tercero que accede a una carpeta compartida no puede descargar la imagen original; sólo la copia que tiene la marca de agua aplicada.

(*B5) Box lo llama *ancho de banda*, y es dependiente del plan contratado, que van desde los 10GB hasta los 2TB mensuales (por cada uno de los usuarios contratados en el plan). Las operaciones que impactan en el uso del ancho de banda son:

1. Descarga de contenido desde los enlaces públicos.
2. Subidas y descargas de contenido por los usuarios pertenecientes al plan.

Dropbox

(*D1) No se encontró documentación sobre característica alguna que permita compartir/difundir una carpeta compartida sobre redes sociales, como así tampoco mediante el servicio de mensajería WhatsApp.

(*D2) La marca de agua se aplica sobre el contenido original. Dropbox recomienda hacer un respaldo de dicho contenido antes de aplicar la marca de agua.

(*D3) Dropbox lo llama *ancho de banda*, y es dependiente del plan contratado. Los límites van desde 200GB de tráfico y/o 100.000 descargas diarias, hasta 4TB y descargas ilimitadas de archivos.

(*D4) Se le puede asignar a los usuarios permisos de uso sobre carpetas específicas. Si bien los directorios de más alto nivel quedan visibles al resto de los usuarios que pertenecen al plan, no así los archivos.

(*D5) Se puede incrementar y reducir el espacio de almacenamiento, aunque no puede aplicarse de manera individual a los usuarios, sino que se lo hace sobre el espacio de almacenamiento común del grupo de usuarios.

Google Drive

(*GD1) No se encontró información alguna que dé a conocer la posibilidad del uso de etiquetas en esta plataforma, como así tampoco se identificó funcionalidad alguna que permitiera agregar etiquetas a las carpetas.

(*GD2) No se encontró información alguna que dé a conocer la posibilidad de proteger con contraseña el acceso a carpetas compartidas.

(*GD3) No ofrece característica alguna para aplicar marca de agua a los contenidos de tipo imagen.

(*GD4) Existen límites para la subida de archivos, que dependen del tipo de cuenta, y van desde los 750GB hasta los 5TB diarios. En lo que a la cuota de descarga de contenido desde carpetas compartidas respecta, Google no hace mención a tal, pero puede de manera automática bloquear la descarga de un archivo *pesado* si éste es *descargado de manera excesiva en un corto período de tiempo*⁷⁸.

(*GD5) No es posible deshabilitar la descarga de contenido de una carpeta compartida.

⁷⁸ Para este tópico, no se pudieron obtener las cuantificaciones desde la fuente oficial.

(*GD6) No es posible asignar espacio de almacenamiento individual a cada usuario. Hace uso de una estrategia que se llama *pooled storage*. Consiste en que el espacio de almacenamiento se incrementa por cada usuario que se agrega, aunque este espacio de almacenamiento es común entre todos ellos.

Google Photos

(*GP1) No es posible aplicar etiquetas a los álbumes.

(*GP2) No permite la búsqueda de álbumes por nombre; sólo permite buscar imágenes por nombre.

(*GP3) No ofrece característica alguna para aplicar marca de agua a los contenidos de tipo imagen.

(*GP4) No se ha encontrado en fuentes oficiales limitación alguna, como así tampoco información que garantice la ausencia de restricciones.

(*GP5) El espacio de almacenamiento funciona del mismo modo que se explica para Google Drive.

OneDrive

(*OD1) No ofrece la posibilidad de aplicar etiquetas a las carpetas.

(*OD2) No existe una característica que permita administrar y mantener listas de contactos. Lo que existe es un feature llamado *Grupos* que si bien permite difundir una carpeta compartida, incluye algunas características no deseadas, tales como notificaciones por correo electrónico que el destinatario fue agregado a un grupo.

(*OD3) OneDrive provee una característica para compartir/difundir una carpeta en Facebook, Twitter, LinkedIn y Sina Weibo. No incluye Instagram y Whatsapp.

(*OD4) No ofrece característica alguna para aplicar marca de agua a los contenidos de tipo imagen.

(*OD5) No se encontró información respecto a la cuota de tráfico.

(*OD6) No se encontró información concreta respecto a la restricción de acceso sobre carpetas.

OneDrive Photos

(*ODP1) Los álbumes no admiten el uso de etiquetas; sólo las fotos.

(*ODP2) No permite la búsqueda de álbumes por nombre; sólo permite buscar imágenes por nombre.

(*ODP3) Ídem OneDrive. No existe una característica que permita administrar y mantener listas de contactos. Lo que existe es un feature llamado *Grupos* que si bien permite difundir un álbum cuenta con características no deseadas para con los destinatarios.

(*ODP4) Ídem OneDrive. Provee una característica para compartir/difundir un álbum en Facebook, Twitter, LinkedIn y Sina Weibo. No incluye Instagram y Whatsapp.

(*ODP5) No ofrece característica alguna para aplicar marca de agua a los contenidos de tipo imagen.

(*ODP6) No se encontró información respecto a la cuota de tráfico.

(*ODP7) Ídem OneDrive. Photos es una característica parte de OneDrive.

pCloud

(*P1) Está disponible en idioma español, aunque existen algunas pocas áreas donde el texto se muestra en inglés.

(*P2) No se encontró información alguna que dé a conocer la posibilidad del uso de etiquetas en esta plataforma.

(*P3) Permite difundir una carpeta compartida vía Facebook y Twitter. No sí para Instagram y Whatsapp.

(*P4) No dispone de una característica para aplicar marca de agua a los contenidos de tipo imagen.

(*P5) Existen cuotas de tráfico mensuales. Varían dependiendo del plan contratado, que van desde los 50GB hasta los 2TB, aunque puede incrementarse.

(*P6) pCloud no ofrece información para los tópicos que involucran administración de usuarios.

PhotoDeck

(PD1) Disponible sólo en los idiomas inglés y francés.

(PD2) La plataforma cuenta con un mecanismo de envío de correo electrónico para difundir una galería de imágenes por dicho medio. Por otro lado, no dispone de una característica que permita crear y mantener listas de correos electrónicos para tal propósito.

(PD3) Permite difundir una galería de imágenes en varias redes sociales, dentro de las que se encuentran Facebook y Whatsapp. No incluye Instagram.

(PD4) No proporciona información alguna en cuanto a límites de tráfico.

(PD5) No permite la administración de usuarios.

PhotoShelter

(PS1) Sólo disponible en inglés.

(PS2) No se encontró información respecto a la cuota de tráfico.

(PS3) No permite la administración de usuarios.

[Anexo 3] Análisis de requerimientos API para alternativas de almacenamiento

AWS S3



S3 es un servicio de almacenamiento provisto por Amazon que garantiza alta disponibilidad, seguridad, performance y escalabilidad. Pensado para clientes de cualquier tamaño, S3 almacena información para diferentes propósitos de uso, como *data lakes*⁷⁹, backup & restore, enterprise applications⁸⁰, IoT devices⁸¹ y big data analytics.

En lo que a almacenamiento refiere, se introducen dos conceptos, *bucket* y *objects*. El primero se entiende como un contenedor de los otros, y todo object está contenido en un bucket. Mientras que se considera object a todo aquello que puede ser almacenado en un bucket. Los buckets tienen un *location*, que no es otra cosa que la *AWS region*⁸² (región geográfica donde Amazon S3 va almacenar el bucket) donde éste es creado y va a mantener los objects asociados.

AWS pone a disposición de sus usuarios una API que le permite a estos integrar sus aplicaciones con los servicios ofrecidos. Adiciona también como es de esperar para una alternativa de estas magnitudes una SDK para tales propósitos. Ambas tienen su documentación que es completa. La SDK está disponible para Java, entre otros lenguajes.

El servicio de almacenamiento no fue concebido con el concepto de carpetas, sino como de *estructura plana* sin jerarquías. De todos modos, tal puede implementarse mediante el uso de sufijos en el nombre del archivo. Cada “\” como parte del sufijo puede utilizarse para indicar un nivel en un directorio. Por ejemplo, un archivo de nombre *carpeta1\carpeta2\carpeta3\foto.jpeg*.

No existe tamaño máximo para los archivos permitidos, como así tampoco límites de cantidad en los buckets.

A continuación se listan aquellas limitaciones u observaciones que han sido identificadas posterior al análisis de la API proporcionada por S3.

⁷⁹ C. Laurent, D. Laurent, C. Madera, “Data Lakes”, Volume 2. USA: ITSE, 2020, pp: 1-10.

⁸⁰ J. Faircloth, “Enterprise Application Administration: The Definitive Guide to Implementation and Operations”. Oxford, GB: Morgan Kaufmann, 2014, pp: 7.

⁸¹ Q. F. Hassan, “Internet of Things A to Z: Technologies and Applications”. New Jersey, USA: Wiley, 2018, pp: 6.

⁸² <https://docs.aws.amazon.com/general/latest/gr/s3.html>

- Como se mencionó previamente, el concepto de directorios no fue incluido desde sus inicios, aunque la JDK permite abstraer al usuario de tal aspecto y dar la percepción contraria. Y si bien hace posible que un usuario consulte los metadatos de una carpeta, aquellos no satisfacen las expectativas requeridas para el presente trabajo, ya que no devuelve de manera directa la sumatoria de los tamaños de los archivos que un directorio contiene. La implicancia de esto es que incrementa de manera considerable la complejidad programática para obtener el tamaño total de la carpeta y los archivos que se encuentran dentro de la misma.
- Esta alternativa carece de una característica para generar vistas en miniaturas del contenido alojado allí, dado que la misma no tiene el fin de compartir contenido digital al estilo de, por ejemplo, Box y Dropbox.
- No dispone de una petición API que haga posible llevar a cabo búsquedas de carpetas por nombre ni por etiquetas.
- Carece de una petición API que permita descargar el contenido de una carpeta específica como un único archivo comprimido.
- El borrado de un archivo o carpeta es permanente (es decir, el contenido no se transiciona a otro estado que haga posible ser recuperado).

Box

Box ofrece una API para integrar aplicaciones de terceros con el servicio de almacenamiento, sumando además una SDK para Java —entre otros lenguajes más—. La documentación es clara y detallada, e incorpora ejemplos tanto para el uso con *curl*⁸³ como para la SDK. También proporciona una serie de guías con información que complementan a la documentación de la API. Ambas están disponibles vía web y agregan referencias a contenidos relacionados.

Box ofrece diferentes mecanismos de autenticación (*OAuth 2.0*⁸⁴, *JWT*⁸⁵, *Client Credentials* y *App Token*) dependiendo del tipo de aplicación cliente que se configure (*Custom App*, *Limited Access App* y *Custom Skill*)⁸⁶.

Una *aplicación* en Box define un tipo particular de integración con este servicio. Tanto *Custom App* como *Limited Access App* permiten la autenticación mediante JWT, y tal proceso puede ser resuelto íntegramente del lado del servidor. Vale señalar que los tipos de aplicaciones *Limited Access App* excluyen ciertas peticiones API que son de

⁸³ <https://curl.se>

⁸⁴ <https://oauth.net/2/>

⁸⁵ M. Jones, J. Bradley, N. Sakimura, "JSON Web Token (JWT)", Mayo 2015. [Online]. Disponible en: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7519.html>

⁸⁶ <https://developer.box.com/guides/applications/>

interés para los requisitos a cubrir, abarcando solo creación de carpetas, y la subida, descarga y borrado de archivos.

La API de Box alcanza a satisfacer las necesidades mínimas propuestas. De todas maneras, se mencionan a continuación aquellas limitaciones u observaciones que se han encontrado.

- Los ítems admiten etiquetas. Las mismas se representan como una lista de strings. No existen peticiones específicas para agregar o quitar etiquetas. En dicho caso, se requiere primero obtener las etiquetas actuales, modificarlas, y finalmente actualizar la información de la carpeta. El límite máximo de etiquetas en un ítem es de 100 (cien).
- Para lograr descargar el contenido completo de una carpeta como un archivo comprimido se requiere de la combinación de dos peticiones; la primera en la que se indican aquellos archivos que se quieren incluir, y la segunda para efectivamente realizar la descarga.

Dropbox

Dropbox también provee a los desarrolladores una API para que estos puedan realizar integraciones con el servicio de almacenamiento, como así también una SDK Java. La documentación es clara y detallada, proporcionando ejemplos de usos. También incluye una guía que complementa la información provista por la documentación de la API.

Emplea el estándar OAuth para la autenticación, por medio de la cual se genera y obtiene un token que se utilizará como fuente de autorización para que Dropbox decida permitir o denegar las peticiones API.

Se mencionan a continuación las limitaciones u observaciones que se han identificado durante el proceso de análisis.

- Soporta únicamente *OAuth 2.0* que no puede ser resuelto íntegramente desde el lado del servidor. Este mecanismo de autenticación requiere de una intervención inicial por parte del usuario que implica en primera instancia de un proceso de login y posteriormente la otorgación de los permisos de acceso necesarios para que el servidor pueda comunicarse con este servicio de almacenamiento.
- El tamaño de una carpeta no se puede obtener directamente consultando por la misma; sino por medio de los metadatos de los archivos que a ella pertenecen. Para esto se va a requerir consultar por los archivos de la carpeta de interés, lo cuál devolverá una colección de metadatos —cada

uno de ellos en representación de uno de los archivos subidos—conteniendo (entre otras cosas) el tamaño expresado en bytes. Quedará entonces sumar el valor individual de ellos para cumplir con el requisito.

- De manera análoga para obtener la cantidad de ítems que hay en una carpeta; se debe consultar por el contenido de aquella y contar los elementos que son retornados en la respuesta.
- Al consultar por los ítems de una carpeta, la cantidad máxima que pueden incluirse en la respuesta es de 2000 (dos mil). Si la cantidad de ítems excedieran ese valor, se requerirá implementar un mecanismo de iteración para manejar el paginado.
- Cuenta con peticiones para agregar, consultar y remover etiquetas a las carpetas. La cantidad máxima de etiquetas que pueden agregarse por carpeta es de 20 (veinte).
- Carece de algún tipo de petición que permita llevar a cabo búsquedas de carpetas en base a nombres o etiquetas.

Google Drive

Google también aporta una API para su producto Drive, además de una SDK que se puede encontrar para Java y otros lenguajes, con las respectivas documentaciones y adicionando ejemplos de uso.

En sus especificaciones, Google define diferentes tipos de aplicaciones, cada una con características propias y de autenticación. Entre ellas se encuentra la *service account*, que por medio del mecanismo JWT permite llevar a cabo una autenticación desde el lado servidor contra el servicio de almacenamiento.

Al igual que en el caso de Box, la API de Drive también logra satisfacer los requisitos mínimos esperados. Aún así, se realizaron algunas observaciones que pasan a mencionarse a continuación.

- Similar al caso de Dropbox, la API de Drive no provee una manera directa de obtener el tamaño de una carpeta, y la resolución programática es similar.
- También similar a Dropbox, se debe consultar por los elementos de la carpeta (paginar si requiere) y contabilizar la cantidad de elementos retornados por la petición. La cantidad máxima de elementos retornados por cada página es de 1000 (mil).
- El concepto de etiqueta no existe en esta plataforma.

Microsoft OneDrive

También OneDrive cuenta con una API para que productos de terceros puedan integrarse a este servicio de almacenamiento, con una documentación completa y ejemplos de uso de las peticiones. Así mismo, una SDKs para diferentes lenguajes y plataformas, donde Java está comprendido.

Esta plataforma no alcanza a cubrir con la totalidad de requerimientos mínimos previstos. Tanto las limitaciones como algunas observaciones se describen a continuación.

- De manera análoga a Dropbox, OneDrive también soporta únicamente el estándar *OAuth 2.0* que, como se mencionó con anterioridad, no puede ser resuelto íntegramente desde el lado del servidor ya que requiere de la intervención manual del usuario.
- Tanto el tamaño de una carpeta como el de un archivo se obtienen de manera directa mediante la petición que consulta por los metadatos de los respectivos.
- La cantidad de elementos que una carpeta contiene se obtiene de manera directa también desde los metadatos.
- Tampoco existe el concepto de *etiqueta* en esta plataforma.
- Los ítems borrados no son eliminados por completo, sino que transicionan a un estado de *borrado*, moviéndolos a un contenedor denominado *Recycle bin*. Esto quiere decir que el espacio no se libera hasta que aquellos archivos sean eliminados de aquel sitio. No existe una petición en la API para llevar a cabo esto; puede realizarse de manera manual desde el sitio web o esperar 90 días a que se efectúe de manera automática.

pCloud

pCloud, al igual que sus pares analizados páginas atrás, ofrece una API para la integración con esta plataforma de almacenamiento, como así también de una SDK Java. La documentación, a diferencia de sus competidores, carece de detalles que en algunos casos resultan necesarios.

Este producto tampoco alcanza a cubrir con la totalidad de requerimientos mínimos que se pretende que la API provea. A continuación se exponen las limitaciones y observaciones que se han identificado.

- De manera análoga a Dropbox y OneDrive, pCloud también soporta únicamente el estándar *OAuth 2.0* que como se mencionó anteriormente, imposibilita que el proceso de autenticación pueda ser resuelto íntegramente desde el lado del servidor.
- El tamaño de una carpeta no se puede obtener de manera directa. Se resuelve el requisito sumando el tamaño de cada uno de los archivos, cuyos valores se obtienen de los metadatos al consultar por la carpeta de interés. El tamaño se expresa en *bytes*.
- La cantidad de archivos y carpetas alojados en una carpeta específica se resuelve de manera similar al caso anterior; se consulta por la carpeta de interés y se calcula la cantidad de ítems presentes en la colección de metadatos del contenido.
- Para los dos casos anteriores, en ningún momento se menciona si se requiere paginación.
- No existe el concepto de *etiqueta*.
- No se halló en la documentación petición alguna que permita llevar a cabo búsquedas tanto de archivos como de carpetas.

En la sección de Anexos *Anexo 4 | [Tabla 2] Resumen requerimientos API para alternativas de almacenamiento* se presenta una tabla que resume de manera gráfica los puntos a favor y las deficiencias de las alternativas evaluadas anteriormente.

[Anexo 4] [Tabla 2] Resumen requerimientos API para alternativas de almacenamiento

Requerimiento / Producto	Requerido / Opcional	AWS	Box	Dropbox	Google Drive	Microsoft OneDrive	pCloud
Documentación disponible							
Documentación disponible sobre la API	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Seguridad							
Las consultas/peticiones API requieren de previa autenticación	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Autenticación servidor-servidor	R	✓	✓	~	✓	~	~
Carpetas							
Crear carpetas y subcarpetas	R	~	✓	✓	✓	✓	✓
Borrar carpetas	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Consultar información (metadata) de una carpeta	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Consultar el tamaño de una carpeta	R			~	~	✓	~
Consultar la cantidad de archivos de una carpeta	R	×	✓	~	~	~	~
Etiquetas							
Agregar etiquetas a carpetas	O	✓					
Editar etiquetas	O	✓	✓	~	~	×	×
Quitar etiquetas a carpetas	O	✓					
Archivos							
Subir archivo de imagen de al menos 10MB a una carpeta específica	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Consultar información (metadata) de un archivo	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Borrar archivo	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Retornar todos los archivos de una carpeta específica	R	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Vistas miniaturas (thumbnails)	O	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Búsqueda							
Buscar carpetas por nombre	O	✗	✓	✓	✓	✓	✗
Buscar carpetas por etiquetas	O	✗		✗	✗	✗	
Buscar carpetas por nombres y etiquetas	O	✗		✗	✗	✗	
Buscar subcarpetas	O	✗		✓	✓	✓	
Descarga							
Descargar un archivo específico	R	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Descargar el contenido completo de una carpeta en un archivo único comprimido	O	✗	~	✓	✗	✗	✓
Papelera							
Borrado permanente de archivos y carpetas	R	—	✓	✓	✓	✗	✓
SDK							
Proporciona SDK para desarrolladores	O	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Referencias:

✓ Requisito disponible

✗ Requisito no disponible

~ Parcialmente disponible o con limitaciones en la alternativa, o de simple resolución programática

— No especificado

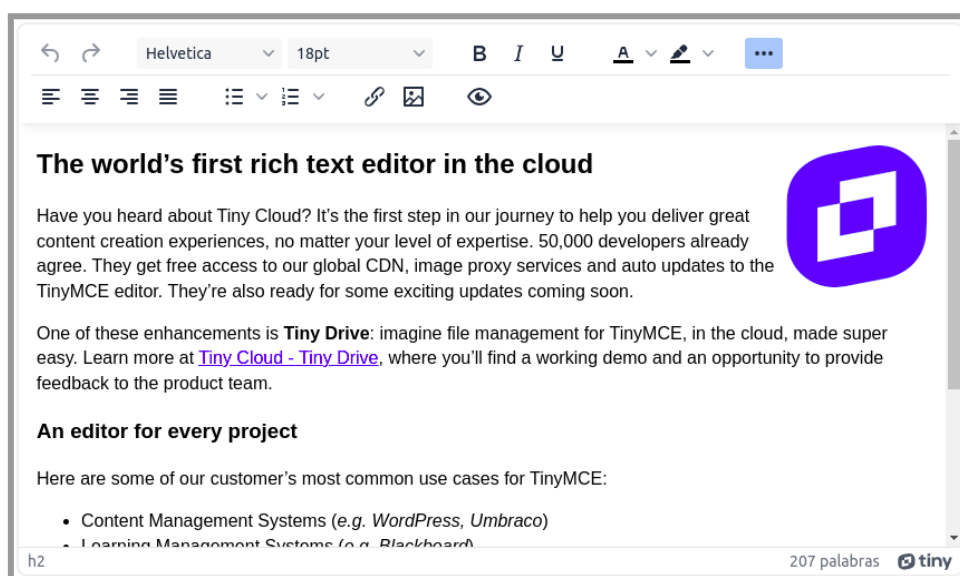
R Requisito necesario (condiciona la selección de la alternativa)

O Requisito opcional (deseado que sea ofrecido por la alternativa)

[Anexo 5] Análisis de requerimientos para editores de texto

TinyMCE

TinyMCE es un editor de texto web que permite ser integrado a las páginas mediante bibliotecas JavaScript tales como React, Vue.js⁸⁷, AngularJS⁸⁸ y Bootstrap⁸⁹. Este editor garantiza compatibilidad con los siguientes navegadores web: Google Chrome, Firefox, Safari, Edge y Opera.



[ejemplo de cómo luce TinyMCE]

La documentación es completa, abarcando tópicos tales como personalizaciones, los diferentes tipos de plugins disponibles y ejemplos. Cuenta con un apartado el cuál indica cómo cambiar el idioma del editor (que por defecto se encuentra en inglés), ofreciendo las traducciones para el español.

Cubre las opciones mínimas solicitadas para el formato de texto e incrustado de imágenes por URL. Aquellas imágenes incrustadas en el cuerpo del editor pueden ser redimensionadas por el usuario.

También da lugar a la personalización de las opciones en el menú, pudiendo definir cuáles mostrar y el lugar que cada una de ellas ocupará dentro del menú.

La versión de TinyMCE que fue utilizada para este trabajo es la 6.

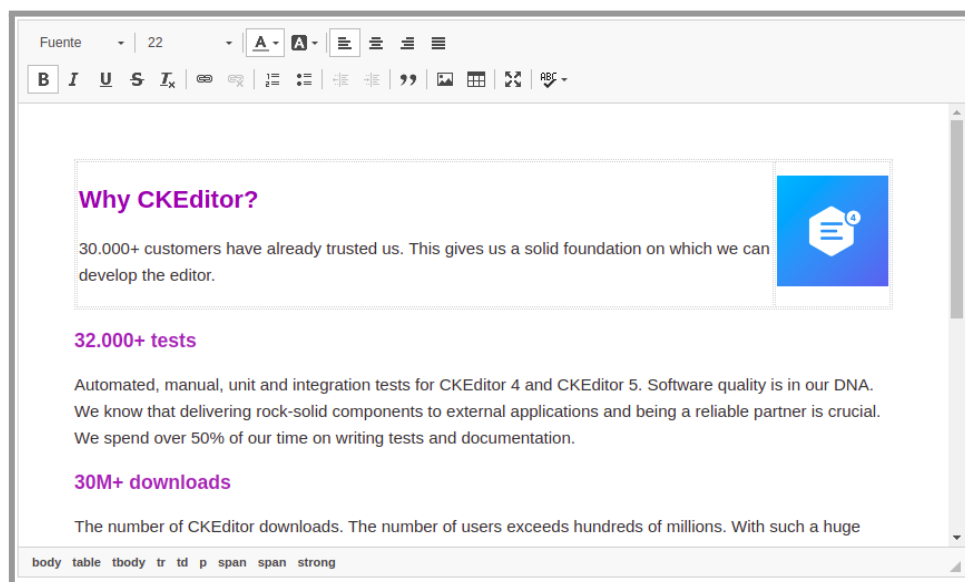
⁸⁷ <https://vuejs.org>

⁸⁸ <https://angularjs.org/>

⁸⁹ <https://getbootstrap.com/>

CKEditor

CKEditor es un editor de texto web desarrollado en JavaScript propiedad de CKSource⁹⁰, disponible tanto bajo licencia open source como comercial. CKEditor asegura compatibilidad con los navegadores Google Chrome, Firefox, Safari, Microsoft Edge, Opera e Internet Explorer 10 y 11.



[ejemplo de cómo luce CKEditor]

La documentación cubre aspectos que van desde cómo integrar el editor con React, pasando por configuraciones, personalizaciones, plugins disponibles y algunos ejemplos. Ofrece traducciones para múltiples idiomas, entre ellos español, y explica cómo hacer para llevar al editor a usar un idioma en particular.

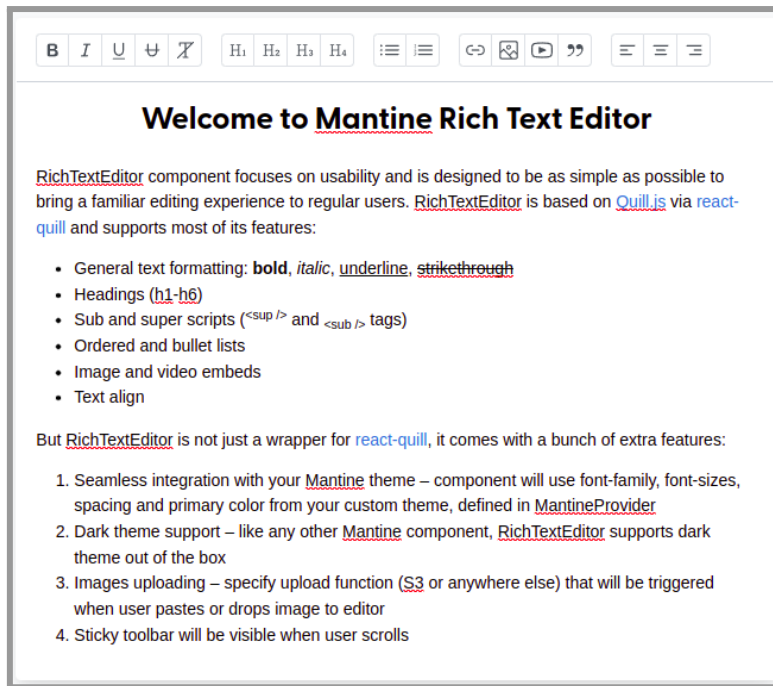
Al igual que TinyMCE, CKEditor también proporciona las opciones mínimas requeridas para formato de texto, como así también para el incrustado de imágenes por URL al cuerpo del contenido y el redimensionado de estas. Además, se puede personalizar el menú del editor con las opciones a mostrar y la disposición de esas dentro del menú.

La versión de CKEditor que fue utilizada para este trabajo es la 4.

Mantine Rich Text Editor

Mantine es una suite que comprende más de un centenar de componentes React, cada uno para un propósito en particular. Entre ellos se destaca el *Rich Text Editor*, un editor de texto web de prestaciones austeras.

⁹⁰ <https://ckeditor.com/>



[ejemplo de cómo luce Mantine Rich Text Editor]

Cuenta con opciones básicas de formato de texto, dejando de lado aquellas como el aplicado de fuentes, tamaños y colores. El incrustado de imágenes funciona únicamente subiéndolas desde la computadora y no por URL.

En ningún momento se menciona la compatibilidad con navegadores web, ni manera alguna de hacer que el editor muestre las opciones en español.

React Draft WYSIWYG

React Draft WYSIWYG es un editor de texto web desarrollado en JavaScript, haciendo uso de bibliotecas ReactJS y Draft.js⁹¹.

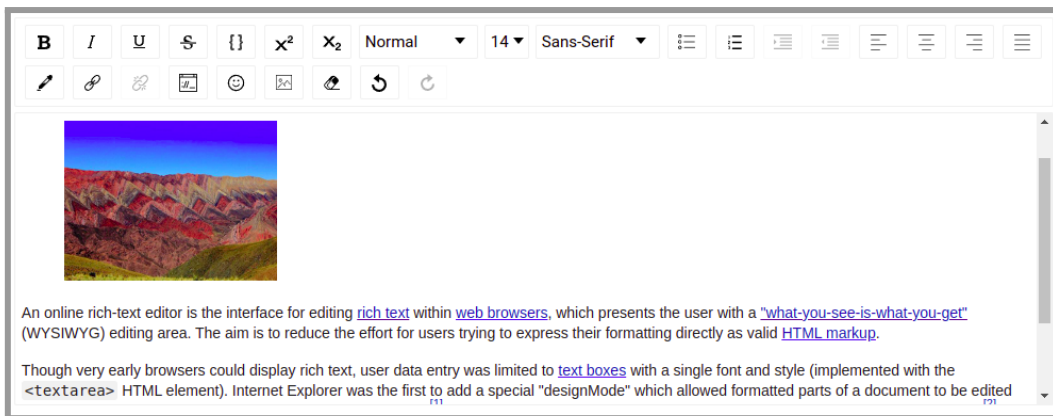
En comparación a TinyMCE y CKEditor, las opciones provistas por React Draft WYSIWYG son limitadas, y la documentación que ofrece es la mínima e indispensable.

A pesar de las limitaciones, esta alternativa logra cubrir los requerimientos funcionales mínimos, y permite personalizar las opciones a mostrar en el menú, y la disposición que seguirán aquellas.

Las imágenes incrustadas en el contenido del editor pueden ser dimensionadas únicamente al momento de ser agregadas, estableciendo los valores en píxeles para el ancho y el alto.

El idioma por defecto es el inglés, aunque ofrece las traducciones para el español.

⁹¹ <https://draftjs.org/>

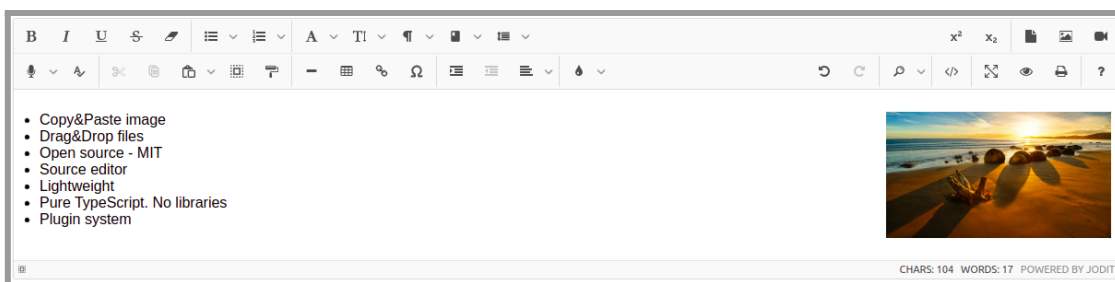


[ejemplo de cómo luce React Draft WYSIWYG]

No menciona en ningún momento la compatibilidad con navegadores web.

Jodit Editor

Desarrollado por XDSOFT⁹², Jodit es un editor de texto web de código abierto, escrito en TypeScript⁹³, y que forma parte del conjunto de soluciones ofrecidas por esa firma. Provee una librería JavaScript que permite hacer uso del editor como un componente React.



[ejemplo de cómo luce Jodit]

Al igual que el resto, el idioma por defecto es el inglés, aunque también dispone de traducciones para el español.

La documentación provista es un tanto limitada, aunque lo suficiente para lograr integrar el editor a la página como un componente React, hacer que use el idioma deseado, personalizar las opciones a mostrar en el menú del editor, y probar las funcionalidades básicas.

Cumple de manera satisfactoria con los requerimientos funcionales necesarios para la personalización de texto e incrustado de imágenes, como así también el redimensionado de las imágenes agregadas al cuerpo del editor.

⁹² <https://xdsoft.net/>

⁹³ <https://www.typescriptlang.org/>

La versión de Jodit Editor en la que se basó este análisis es la 3 (última versión estable), y garantiza compatibilidad con los navegadores Chrome, Firefox, Edge, Safari e Internet Explorer 11.

En la sección de Anexos *Anexo 5 / [Tabla 3] Resumen requerimientos de editores de texto* se presenta una tabla que resume de manera gráfica los puntos a favor y las deficiencias de las alternativas evaluadas anteriormente.

[Anexo 6] [Tabla 3] Resumen requerimientos de editores de texto

Requerimiento / Producto	<i>TinyMCE</i>	<i>CKEditor</i>	<i>Mantine Rich Text Editor</i>	<i>Jodit Editor</i>	<i>React Draft Wysiwyg</i>
Documentación disponible	✓	✓	✓	✓	✓
Muestra opciones, menús y textos en español / Posibilidad de aplicar traducciones	✓	✓	—	✓	✓
Permite aplicar diferentes fuentes al texto	✓	✓	✓	✓	✓
Permite aplicar diferentes tamaños al texto	✓	✓	✓	✓	✓
Permite aplicar diferentes colores al texto	✓	✓	✓	✓	✓
Permite agregar imágenes por URL al contenido	✓	✓	✗	✓	✓
Excluir agregado de imágenes cuyo origen no sea por URL	✓	✓	✗	✓	✓
Permite modificar las dimensiones de las imágenes agregadas al editor	✓	✓	✗	✓	✓
Permite agregar/remover opciones/menús del editor	✓	✓	✓	✓	✓
Compatible con navegadores web Chrome, Firefox, Edge	✓	✓	—	✓	—

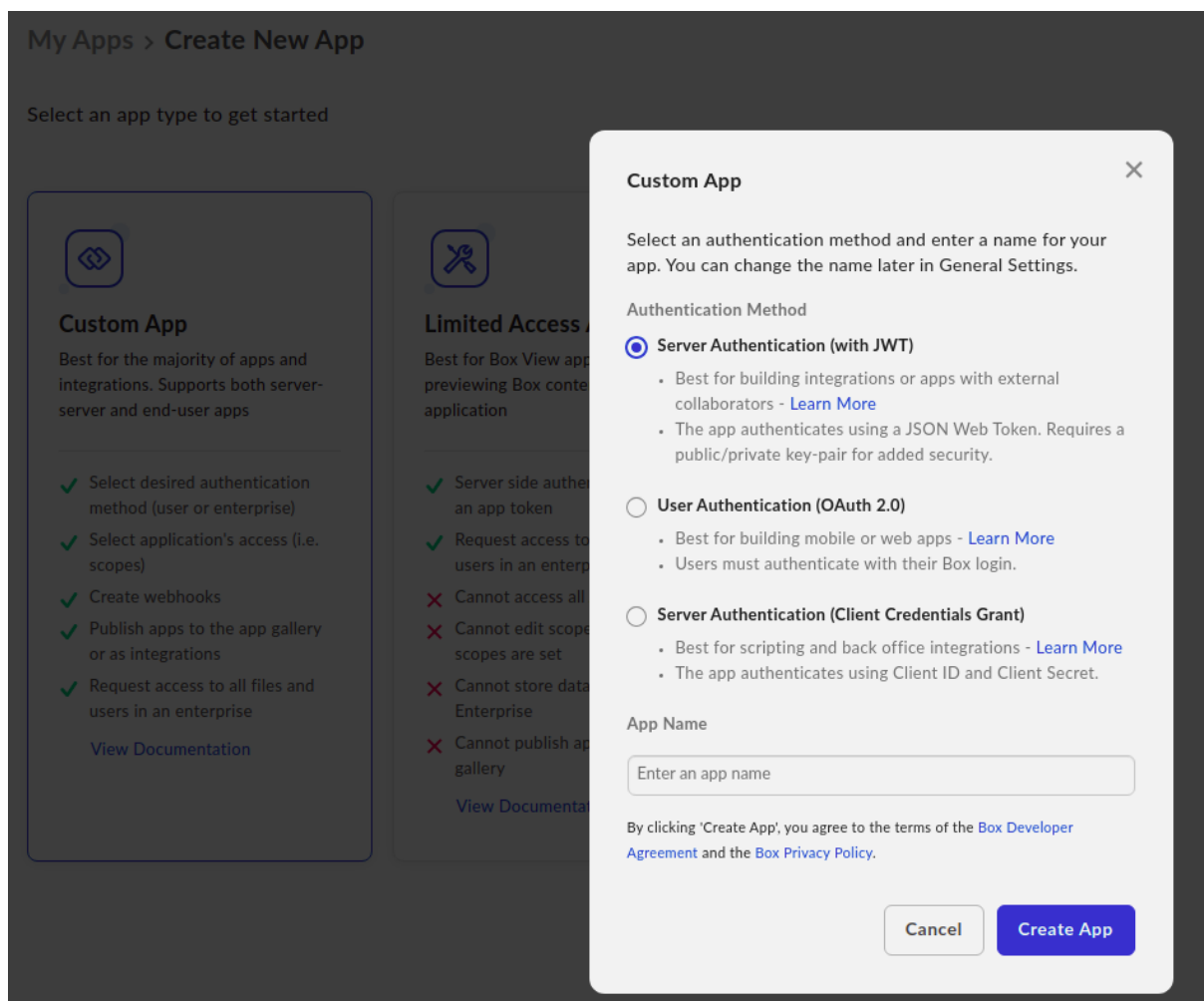
Referencias:

- ✓ Disponible
- ✗ No disponible / No cumple con los requisitos
- No especificado

[Anexo 7] Creación y configuración de la App en Box

Para poder integrar la parte backend de la aplicación con el servicio de almacenamiento cloud Box se requiere crear una *aplicación* (o simplemente llamada *app*) en Box. La misma debe ser de tipo *Custom* ya que la misma es la que se adecúa a las necesidades requeridas:

- Lectura, creación y borrado de carpetas.
- Lectura, subida y borrado de archivos.
- Actualización de archivos y carpetas.



Una vez creada, se le requiere otorgar permisos de escritura:

Application Scopes

The app scopes determine which endpoints and resources your app can successfully call. [Learn more about all of our scopes.](#)

Content Actions

- Read all files and folders stored in Box**
Access to content is further restricted by the users' permission and Access Token used.
- Write all files and folders stored in Box**
Necessary to download files and folders. Access to content is further restricted by the users' permission and Access Token used. Read access is required when Write access is selected.
- Manage signature requests**
Interact with Box Sign endpoints. [Learn more about Box Sign APIs.](#)

Además, y como lo señala la imagen de abajo, se requiere generar un par de claves pública y privada, lo cual va a ser necesario para el proceso de autenticación con JWT, que es el mecanismo que se decidió utilizar, ya que permite la autenticación servidor a servidor.

Add and Manage Public Keys

Generate an RSA keypair to sign and authenticate the JWT request made by your app or upload your own public key. [Learn to generate your own RSA keypair.](#)

Note: Box does not store your private key, so make sure you save the downloaded file if you are using our generate button.

Public Key 1 ID: zfdhtla1 Remove

Add a Public KeyGenerate a Public/Private Keypair