



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

DESARROLLO DE HIVE MEDIANTE LA MEJORA DE RENDIMIENTO E INTEGRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

RODRIGO IGNACIO HANUCH GONZÁLEZ

Trabajo de Título para optar al título de
Ingeniero Civil de Industrias, Diploma en Ingeniería de Computación

Profesor Supervisor:
JORGE BAIERA ARANDA

Santiago de Chile, Diciembre 2021

© MMXXI, RODRIGO IGNACIO HANUCH GONZÁLEZ



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA

DESARROLLO DE HIVE MEDIANTE LA MEJORA DE RENDIMIENTO E INTEGRACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIOS

RODRIGO IGNACIO HANUCH GONZÁLEZ

Miembros del Comité:

JORGE BAIERA ARANDA

MEMBER A

MEMBER B

MEMBER C

Trabajo de Título para optar al título de

Ingeniero Civil de Industrias, Diploma en Ingeniería de Computación

Santiago de Chile, Diciembre 2021

© MMXXI, RODRIGO IGNACIO HANUCH GONZÁLEZ

*Gratefully to my parents and
siblings*

ACKNOWLEDGEMENTS

Write in a sober style your acknowledgements to those persons that contributed to the development and preparation of your thesis.

ÍNDICE GENERAL

ACKNOWLEDGEMENTS	IV
ABSTRACT	VI
RESUMEN	VII
Capítulo 1. Introducción	1
1.1. Contextualización de la empresa	1
1.2. Descripción del proyecto	2
1.3. Descripción de los trabajos realizados	3
1.4. Competencias evidenciadas	3
Capítulo 2. Desarrollo del proyecto	5
2.1. Metodologías de trabajo	5
2.2. Tecnologías utilizadas	8
Capítulo 3. Aumento de cobertura de pruebas	11
3.1. Objetivos	11
3.2. Desarrollo	11
3.3. Resultados	11
Capítulo 4. Servicio de Condiciones Comerciales	12
4.1. Objetivos	12
4.2. Desarrollo	12
4.3. Resultados	12
Capítulo 5. Conclusiones	13
5.1. Competencias evidenciadas	13
5.2. Conclusiones generales	13
Apéndice	14

A.	First Appendix	15
B.	An Interesting Short Story	16

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1.	Tablero <i>Kanban</i> utilizado en el proyecto.	6
2.2.	<i>Gitflow</i> (?, ?).	7
2.3.	Diagrama de tecnologías y arquitectura.	10

ÍNDICE DE CUADROS

ABSTRACT

The abstract must contain between 100 and 300 words. The abstract must be written in English and Spanish. In the case of doctoral theses, the layout of the abstract page is different, so please check the template provided by the OGRS.

Keywords: thesis template, document writing, (Write here the keywords relevant and strictly related to the topic of the thesis).

RESUMEN

El resumen debe contener entre 100 y 300 palabras. El resumen debe ser escrito en inglés y español. En el caso de tesis de doctorado, el formato de la página del resumen es distinta, por favor verifique la plantilla entregada por la Dirección de Postgrado.

Palabras Claves: plantilla de tesis, escritura de documentos, **(Colocar aquí las palabras claves relevantes y estrictamente relacionadas al tema de la tesis).**

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la empresa

Beetrack S.A. (de ahora en adelante, “Beetrack” o “la empresa”) es una empresa que brinda un SaaS (*Software as a Service*) dentro del rubro logístico, con un enfoque en la resolución del problema de última milla. Esta fue fundada el año 2013 por Sebastián Ojeda y Nicolás Kipreos como un emprendimiento con el fin de apoyar al creciente comercio electrónico en el proceso de seguimiento y despacho. El día de hoy, 8 años después, la empresa cuenta con más de 650 clientes activos y más de 100 empleados (?, ?) entre Chile, Argentina, Perú, Colombia y México. Al mismo tiempo, esta se ha posicionado a si misma como uno de los líderes del mercado SaaS en América Latina por el éxito que ha tenido su principal producto, LastMile.

Junto con LastMile, Beetrack también ofrece un SaaS de planificación, como lo es PlannerPro. Por un lado, LastMile permite tener un seguimiento en tiempo real de las entregas que se realizan, disminuyendo la incertidumbre de los clientes sobre el estado de su pedido. Por otro lado, PlannerPro es utilizado para planificar, optimizar y diseñar rutas de entregas para reducir los costos operacionales de reparto de la empresa que lo utilice.

Actualmente la empresa es la más grande del rubro de SaaS de última milla en latinoamérica, siendo su competencia directa SimpliRoute y Drivin. Beetrack busca posicionarse como la mejor alternativa del mercado constantemente mediante la inclusión de nuevos productos y el servicio de calidad que entrega.

Desde el punto de vista organizacional, la empresa se divide en múltiples áreas. Las anteriores son: administración, *customer success*, *payments*, desarrollo, recursos humanos, *design ops*, *marketing*, operaciones, producto, *revenue operations*, ventas y *data science*. Cada una de estas áreas trabaja en forma independiente con algunos cruces entre áreas en los que se tiene interacciones cruzadas entre distintos equipos. En particular, el trabajo

realizado fue en el área de operaciones con interacciones con los equipos de ventas, *design ops* y *revenue operations*, entre otros.

1.2. Descripción del proyecto

Los objetivos del proyecto son dos. En primer lugar, el llevar tecnología a todas las áreas de la empresa de manera de poder mejorar y facilitar los procesos internos. Dentro de esta misma idea, el segundo objetivo es poder lograr la mayor automatización posible en estos procesos de manera de que se cometan menos errores y que las diferentes áreas de la empresa puedan enfocarse realmente en lo que les compete por sobre la realización de procesos estandarizados.

Para poder lograr los objetivos propuestos, la empresa decidió crear su propio ERP (*Enterprise Resource Planning*) interno de manera de poder adaptar su *software* a sus procesos y no sus procesos al *software*. El nombre de este ERP es *Hive*, el cual cuenta con diferentes partes y módulos, cada uno con el acceso restringido a los empleados correspondientes por área del módulo. Actualmente, el módulo más utilizado es el de *Payments*, el cual corresponde al del área contable de la empresa que permite generar facturas a los diferentes clientes de Beetrack.

Cabe mencionar que a pesar de que *Hive* tiene un enfoque interno, este *software* posee conexiones con, principalmente, 3 *softwares* externos a este. En primer lugar, posee conexión con los productos de la empresa, esto es LastMile y PlannerPro. En segundo lugar el ERP está conectado con un Hubspot, el CRM (*Customer Relationship Manager*) que Beetrack utiliza. En esta plataforma se encuentra toda la información relacionada a todos los clientes, como el estado de estos dentro de la empresa. Finalmente, *Hive* también se encuentra conectado fuertemente con Quickbooks, un *software* utilizado para llevar la contabilidad de la empresa, permitiendo generar facturas, como también conciliar pagos de clientes. En este sentido, *Hive*, al estar conectado con estos sistemas externos, facilita

la comunicación y automatización de procesos internos, tanto contables como de administración, de manera centralizada al agregar lógica de negocio a los diferentes procesos involucrados.

1.3. Descripción de los trabajos realizados

El alumno ejerció como Ingeniero de *Software Full Stack*, es decir, que estuvo a cargo tanto de las decisiones de diseño de las soluciones tecnológicas, como del desarrollo del *backend*, que corresponde a la lógica de las aplicaciones, y del *frontend*, que corresponde a la interfaz que el usuario final utiliza. Las principales tareas desarrolladas corresponden al análisis y modelamiento de esquemas de negocio y el análisis de espacios que pueden llevar a mejoras en el *software*, junto con el desarrollo de las soluciones a los problemas encontrados.

Por un lado, la empresa le propuso al alumno abordar el desafío de la reestructuración de la forma en que se estaba pensando y utilizando las condiciones comerciales de facturación de cada cliente en Hubspot. En particular se sugirió rehacer todo lo que se tenía desde cero, creando un *software* especializado para esta tarea. Por otro lado, el alumno realizó su práctica profesional en la empresa y se dio cuenta durante ese período de tiempo que existía una falta de pruebas unitarias y de integración en el ERP de la empresa. Por el motivo anterior, el alumno le propuso a la empresa aumentar significativamente el nivel de cobertura de código de su ERP, junto con la integración de estas pruebas al flujo de integración continua en el *software* Circle CI.

NO SE SI SEA REALMENTE NECESARIO HACER SECCIONES DE ESTO DADO QUE LA IDEA ES DESCRIBIRLO EN SUS PROPIAS SECCIONES EN ESPECIFICO.

1.4. Competencias evidenciadas

Mediante el trabajo realizado dentro de Beetrack, el alumno busca evidenciar las competencias del perfil de egreso. La primera competencia que se busca evidenciar es el

“Aplicar conocimientos avanzados de Ciencia de la Computación, Ingeniería de Software y Sistemas de Información para entender problemas complejos y abiertos”. Esta se vio ampliamente evidenciada mediante la implementación de las pruebas de integración en *Hive*, junto con el la forma en que se desarrolló el servicio de condiciones comerciales. La segunda competencia corresponde a **“Diseñar y desarrollar modelos y artefactos de software y simular soluciones a problemas de la Ciencia e Ingeniería de Computación, cumpliendo con restricciones técnicas, sociales y éticas”**, la cual se puede ver evidenciada por la implementación y subsecuentes pruebas realizadas con el servicio de condiciones comerciales para la facturación automática el mes de octubre junto con la simulación de ejecución de código en las pruebas unitarias creadas. En tercer, y último lugar, la competencia **“Analizar en forma sistemática las diferentes problemáticas de los usuarios, y diseñar productos o sistemas de software que queden expresados mediante algún lenguaje de programación, de acuerdo a los estándares de la ingeniería de software”** se pudo ver evidenciada mediante el proceso de diseño e implementación de tanto el *frontend* en *Hive* para la creación de las condiciones comerciales con el nuevo servicio creado, como el *backend* de este servicio.

CAPÍTULO 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

2.1. Metodologías de trabajo

Durante el trabajo de título, el alumno trabajó junto al equipo de *TechOps*, el cual incluye a *Hive* y al *Customer Portal*, proyecto que pretende facilitar la visibilidad de los productos contratados y entregar información de manera transparente a los clientes de Beetrack. Este equipo, conformado por Tomás Burotto, Juan José Martínez y el alumno, utiliza herramientas y metodologías propias de desarrollos ágiles para sus proyectos, en específico, se utiliza *Scrum* con *Sprints* de dos semanas.

Scrum se define como “...un proceso en que se llevan a cabo un conjunto de tareas de forma regular con el objetivo principal de trabajar de manera colaborativa, es decir, trabajo en equipo.” (?), siendo esta metodología la más utilizada hoy en día en el mundo de desarrollo. Un *Sprint* se caracteriza por comenzar con un *Sprint Planning*, en el cual se determinan las tareas que cada colaborador realizará en el período de tiempo establecido, asignándole a cada tarea lo que se denomina como puntos de esfuerzo. Estos últimos son una forma de medir cuánto tiempo o dificultad tiene cada tarea, de manera de poder mantener un nivel de tareas constante a lo largo de los diferentes ciclos e ir afinando el nivel de carga que cada integrante del equipo puede abarcar.

Tanto las tareas como los puntos de esfuerzos asignados a estas se encuentran ordenadas en un tablero *Kanban*, el cual permite organizar las labores. En particular, en la empresa se utiliza Jira para llevar el seguimiento de las tareas, ciclos de desarrollo y documentación y especificación de las labores. Cada integrante del equipo junta los requerimientos que llegan a lo largo del ciclo y los escribe en el tablero para ser posteriormente asignados en el comienzo del próximo. En la figura 2.1 se puede ver un ejemplo de cómo se ve el tablero en Jira.

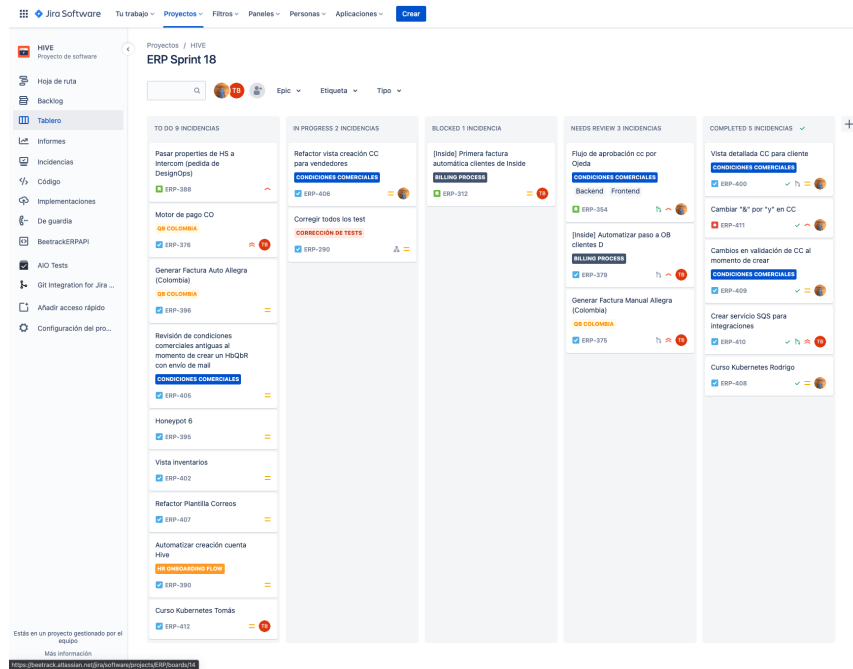


Figura 2.1. Tablero *Kanban* utilizado en el proyecto.

Debido a la cantidad de cambios que se deben realizar constantemente en el código, se requiere un versionamiento de este, por lo que se utiliza GitHub. Esta herramienta permite el uso de Git con *Gitflow*. La principal ventaja de esta herramienta es que permite mantener diferentes versiones, como también utilizar un repositorio en donde se almacena el código en diferentes estados mediante *branches*. Este uso de *branches* o “ramas” permite mantener diferentes ambientes aislados uno del otro. El proyecto de *Hive* cuenta con 3 ramas fijas, que nunca son eliminadas, *master*, *staging* y *develop*. La primera rama es aquella que se encuentra en producción, es decir, es la que es visible para los usuarios finales, la segunda es un ambiente de pruebas (principalmente de estabilidad y de *quality assurance*), y finalmente, la última es la rama de desarrollo, que es aquella en la cual se encuentra el código no probado por personas y que no se encuentra en ningún servidor de manera activa.

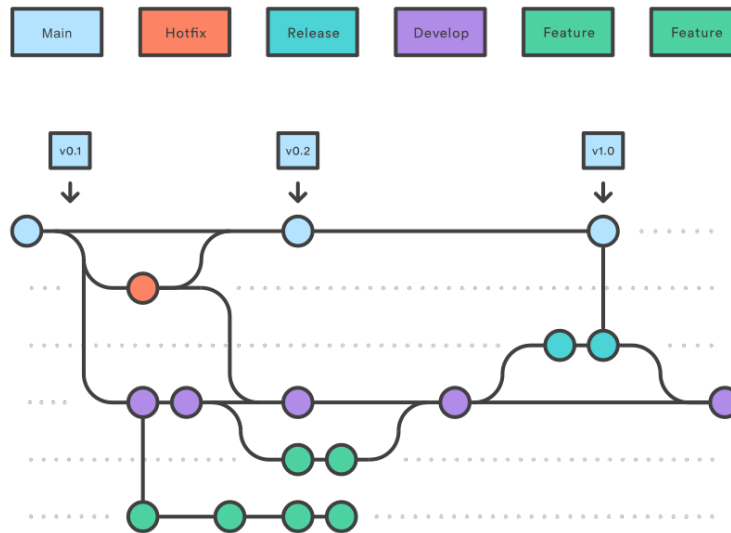


Figura 2.2. *Gitflow* (?, ?).

Cuando se quiere desarrollar una nueva funcionalidad, hacer correcciones o realizar cualquier tipo de cambio de código, la práctica es crear una nueva rama, hacer los cambios respectivos en el código, hacer una solicitud de cambio y revisión cruzada entre los miembros que tienen acceso al código mediante lo que se denomina un *pull request*, para finalmente integrar los cambios a la rama principal una vez que los cambios hayan sido aprobados por los otros miembros del equipo. En la figura 2.2 se puede ver cómo se vería un diagrama de un flujo en Git.

Finalmente, dentro de la empresa se utilizan procesos de integración continua, los cuales consisten en escritura de código que permite la puesta en producción del código que se subió a GitHub de manera automatizada en servidores remotos. En particular, se utiliza el SaaS Circle CI como intermediario. El flujo de integración continua, normalmente, comienza al subir el código a la rama *master* o *staging*, lo que gatilla una acción en los servidores de Circle CI, que descargan el código recién subido, corren pruebas sobre este, verifican su integridad, y finalmente compilan el código para subirlo a los servidores remotos especificados. La importancia de estas automatizaciones dentro de las metodologías de trabajo es que en el minuto en que estas automatizaciones fallan se despliegan

alertas que permiten evitar que los servidores en producción se caigan por errores no previstos, sumado al hecho de que se permite ahorrar tiempo con tareas sistemáticas y bien establecidas.

2.2. Tecnologías utilizadas

El ERP de la empresa se basa en una arquitectura que separa de manera lógica los componentes. *Hive* mismo tiene una separación entre *frontend* y *backend*, el primero correspondiendo a todo lo que concierne a la forma de visualizar e interactuar con la aplicación, mientras que el segundo se encarga de todas las operaciones y lógica de negocio de la aplicación, junto con sus interacciones. Estas dos partes se comunican mediante varios *endpoints* a través de una API (*Application Programming Interface*) que el *backend* expone.

Por un lado, una API es un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones (?, ?). Por otro lado, un *endpoint* es una URL (*Uniform Resource Locator*), o punto de acceso, mediante el cual una aplicación, o API, puede utilizar para obtener recursos y comunicarse con otra aplicación. En el caso del ERP, los *endpoints* cuentan con una capa de seguridad para evitar accesos indeseados de aplicaciones no verificadas, teniendo que identificarse con un JWT (*JSON Web Token*), el cual funciona como llave de acceso para la API y el *backend*. En particular, se utiliza la librería *Devise* para generar los JWT que son utilizados por la aplicación *frontend* y son únicos por sesión de usuario.

El *backend* de la aplicación está desarrollado en el lenguaje Ruby con el *framework* Rails, por lo que se denomina *Ruby on Rails* (o RoR). Este *framework* permite construir aplicaciones rápidamente que sigan los patrones de diseño de ingeniería de *software* de manera muy simple y que puedan escalar rápidamente. El patrón más utilizado por este *framework* es el MVC (Modelo Vista Controlador), el cual divide a la aplicación en las tres partes mencionadas. En primer lugar, el modelo es un conjunto de clases que representan

la información del mundo real que el sistema debe procesar. En segundo lugar, las vistas son el conjunto de clases que se encargan de mostrar al usuario la información contenida en el modelo. Finalmente, el controlador es un objeto que se encarga de dirigir el flujo del control de la aplicación debido a mensajes externos, como datos introducidos por el usuario u opciones del menú seleccionadas por él (? , ?).

En particular, para almacenar los datos de largo plazo del modelo se utiliza una base de datos con un motor PostgreSQL (o PSQL). Cabe mencionar que no todos los datos se almacenan en este tipo de memoria y que no todas las operaciones se pueden realizar con esta. Es por lo anterior que también se hace uso de Sidekiq, una librería que permite la ejecución de tareas de manera asíncrona y/o en una fecha determinada mediante el almacenamiento de los datos necesarios en memoria *caché*, para lo que se utiliza el motor Redis.

Dada la naturaleza del ERP, como se mencionó anteriormente, este interactúa con otros servicios de dos maneras. Por un lado, para el servicio de condiciones comerciales, proyecto que el alumno realizó, se utiliza GraphQL, mientras que para el resto de los servicios, tales como Hubspot y Quickbooks, entre otros, se utiliza APIs REST. Una API REST es una API que se ajusta a los principios de diseño de REST, un estilo de arquitectura también denominado transferencia de estado representacional (? , ?). Este estilo es uno de los más populares para hacer APIs, pero es menos flexible al compararlo con GraphQL. Este último, es un lenguaje de consultas y servicio para APIs que prioriza el entregar a los consumidores exactamente la información solicitada y no más que eso. El principio de este lenguaje es hacer las APIs más flexibles, rápidas y posicionarse como alternativa a REST (? , ?).

El *frontend* de *Hive* está desarrollado en JavaScript con el *framework* React. El código está construido sobre el principio de componentes reusables en las diferentes partes de la aplicación de manera de seguir el principio DRY (*Don't Repeat Yourself*). Dado que el *frontend* es aquel con el cual los usuarios interactúan, este requiere estilo, el cual está dado por el *desing system*, *Honeypot*, de Beetrack. Este sistema de diseño es utilizado en todas

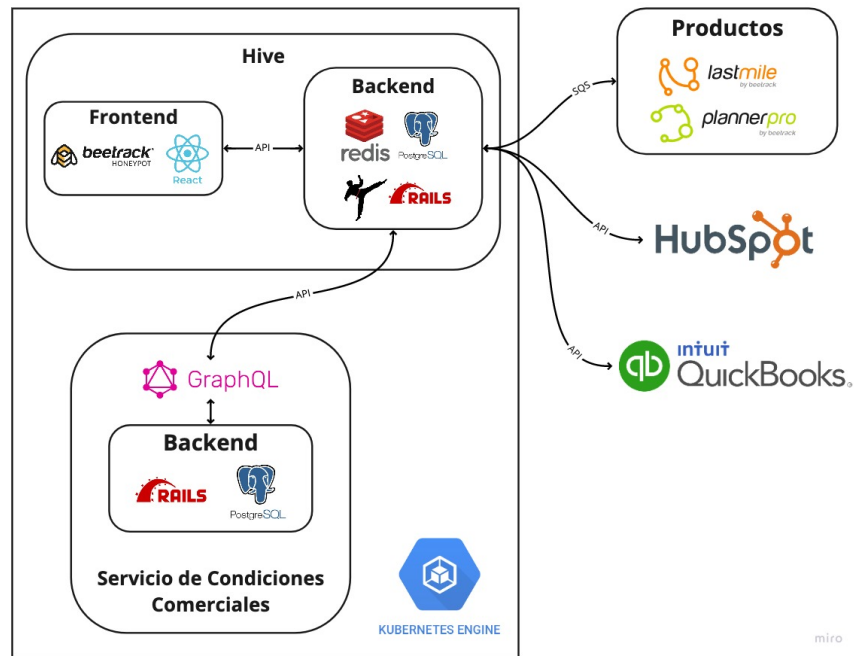


Figura 2.3. Diagrama de tecnologías y arquitectura.

las aplicaciones de la empresa de manera de que se pueda mantener una consistencia visual y de usabilidad entre las diferentes partes que componen los *softwares* que se producen dentro de la empresa. En particular, este *design system* abarca elementos como paleta de colores, diseños visuales de botones, formularios y componentes, entre otros, mientras que al mismo tiempo se tratan como paquetes prehechos, lo que permite reutilizarlos.

En último lugar, tanto la aplicación de *Hive* como el servicio de condiciones comerciales están alojadas en GKE (Google Kubernetes Engine). Este servicio permite mantener las aplicaciones mediante imágenes compiladas de Docker en servidores que son fácilmente escalables tanto vertical como horizontalmente, mientras que al mismo tiempo se encarga de los procedimientos para generar estos servidores y que se coordinen entre ellos. Otra ventaja que provee GKE es la facilidad para poder volver imágenes que ya no se encuentran en uso en el caso de que ocurra algún error, lo que permite aumentar la disponibilidad del servicio entregado. En la figura 2.3 se puede ver la arquitectura con la cual el alumno trabajó.

CAPÍTULO 3. AUMENTO DE COBERTURA DE PRUEBAS

3.1. Objetivos

3.2. Desarrollo

3.3. Resultados

CAPÍTULO 4. SERVICIO DE CONDICIONES COMERCIALES

4.1. Objetivos

4.2. Desarrollo

4.3. Resultados

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

5.1. Competencias evidenciadas

5.2. Conclusiones generales

REFERENCIAS

- APD. (2019). *¿cómo aplicar la metodología Scrum en tus proyectos empresariales?* Descargado 2021-11-08, de <https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/>
- Atlassian. (2021). *Gitflow workflow*. Descargado 2021-11-08, de <https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows/gitflow-workflow>
- Bascón Pantoja, E. (2004, 12). El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing. *Acta Nova*, 2, 493 - 507. Descargado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892004000100005&nrm=iso
- Corporateit. (2021). *Beetrack duplica su cartera de clientes y su facturación creció en más de un 80 %*. Descargado 2021-11-03, de <https://corporateit.cl/index.php/2021/03/04/beetrack-duplica-su-cartera-de-clientes-y-su-facturacion-crecio-en-mas-de-un-80/>
- IBM Cloud Education. (2021). *¿qué es una api rest?* Descargado 2021-11-10, de <https://www.ibm.com/cl-es/cloud/learn/rest-apis>
- Red Hat. (2019). *What is graphql?* Descargado 2021-11-10, de <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-is-graphql>
- Red Hat. (2021). *Qué son las api y para qué sirven*. Descargado 2021-11-10, de <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

APÉNDICE

A. FIRST APPENDIX

We can write equations here too:

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx \tag{A.1}$$

And more...

B. AN INTERESTING SHORT STORY

Let us enjoy reading this story of Hunting With The Lion.

It was a dry summer. The animals in the forest were beginning to find it difficult to get food.

A bear, a wolf and a jackal thought it would be better to join hands with a lion and do the hunting. They approached lion and he too agreed. The four of them went off hunting.

The hunting party came across a buffalo. The fox and wolf chased the buffalo. The bear intercepted the buffalo. The lion killed him.

The fox made shares out of the buffalo. When they were about to take their shares the lion roared and said, "Well friends, the first share is mine for my leadership. The second share is mine for, it is I who killed. The third share is also mine for I need it for my cubs. Anyone who needs a share can take the fourth. But before that you will have to win me."

All the three left the place without a single word.

MORAL : If you are might, you are right.