



Moderación automática de facturas y comprobantes de pago

Autor:

Ing. Daniel Calderón Rave

Director:

Sin Director asignado (-)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 18 de octubre de 2021 y el 18 de diciembre de 2021.*

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	5
2. Identificación y análisis de los interesados	8
3. Propósito del proyecto	9
4. Alcance del proyecto	9
5. Supuestos del proyecto.	9
6. Requerimientos	10
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	10
8. Entregables principales del proyecto	10
9. Desglose del trabajo en tareas	10
10. Diagrama de Activity On Node.	10
11. Diagrama de Gantt	10
12. Presupuesto detallado del proyecto	10
13. Gestión de riesgos	10
14. Gestión de la calidad	10
15. Procesos de cierre	10

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento	18/10/2021
1.1	Se completa hasta el punto 5 inclusive	04/11/2021

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 18 de octubre de 2021

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Daniel Calderón Rave que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Inteligencia Artificial se titulará “Moderación automática de facturas y comprobantes de pago”. Consistirá esencialmente en la implementación de un sistema para determinar la correspondencia de un recibo de pago con una factura determinada mediante el uso de algoritmos de inteligencia artificial, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 hs de trabajo y USD 2000, con fecha de inicio 18 de octubre de 2021 y fecha de presentación pública 18 de octubre de 2022.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Karenn Márquez
Alquilando

Sin Director asignado
Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

El proyecto será realizado en la empresa Alquilando, una startup Argentina que presta SaaS (Software as a Service) para el sector inmobiliario en Latinoamérica. A través de la plataforma desarrollada por la empresa pueden interactuar inmobiliarias, inquilinos y propietarios de inmuebles, lo que permite omnicanalidad en las comunicaciones y centralización de la gestión de los inmuebles en alquiler que administran las inmobiliarias. Uno de los servicios que presta la plataforma, es permitir que los inquilinos carguen las facturas de los servicios y su correspondiente recibo de pago, luego, ambos documentos deben ser verificados y aceptados por la inmobiliaria, en caso de que la inmobiliaria no pueda comprobar la correspondencia de los dos documentos, deberá rechazar la carga, explicar el motivo y solicitar de nuevo la carga con la información correcta. Los motivos más comunes de rechazo de documentos son, cuando uno de los dos documentos no corresponde con el otro, cuando la información en el recibo de pago no contiene los suficientes datos para comprobar que está relacionado con la factura y, cuando alguno de los dos documentos es ilegible.

Para una inmobiliaria que no es usuaria de la plataforma de Alquilando y que no tiene ningún sistema similar, el proceso de "moderación de facturas y comprobantes de pago" le demanda dedicación exclusiva varios días del mes, esto varía según el volumen de inmuebles que administre la inmobiliaria, este proceso está compuesto por la gestión, moderación y administración de la documentación. A partir de la implementación de la plataforma de Alquilando, la gestión y la administración son considerablemente más eficientes, en cuanto a la moderación, Alquilando la ofrece como un servicio adicional, es así que en lugar de ser la inmobiliaria la que realiza esta tarea, personal de Alquilando lo hace.

Ya sea que la inmobiliaria contrate el servicio adicional o no, esta tarea siempre va a estar a cargo de una persona, pues en Alquilando se cuenta con personal que dedica gran parte de su tiempo a la "moderación de facturas y comprobantes de pago" de inmobiliarias que contrataron este servicio adicional. Por lo tanto, sería de gran utilidad para la empresa encontrar una forma de realizar esta tarea que permita incrementar la eficiencia, al reducir los errores y los costos de tiempo y dinero.

Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentra en la tecnología y específicamente en la inteligencia artificial una salida a esta problemática, donde se buscará diseñar un algoritmo que permita verificar automáticamente la correspondencia entre las facturas y los comprobantes de pago cargados por los usuarios de la plataforma, luego enviará un mensaje de confirmación o rechazo (Indicando el motivo) y finalmente actualizará el estado del pago del servicio. Este proceso pretende reducir la intervención del agente inmobiliario y del personal de soporte en un 85 %. Solo se requerirá la intervención humana para aquellos casos en los cuales la información es ilegible o el usuario ha intentado cargar el comprobante más de tres veces y siempre le fue rechazado por el sistema.

La elaboración de un proyecto de estas características, impacta directamente en la propuesta de valor ofrecida por la compañía e incrementa la percepción de valor, no solo por parte de los usuarios de la plataforma sino también de los inversores actuales y potenciales. Actualmente, la empresa cuenta con varios proyectos de mejora enfocados en la experiencia del usuario y en establecer una ventaja competitiva en el mercado. Sin embargo, ninguno de ellos está basado en inteligencia artificial, así que poder obtener conocimientos en este área por parte de la empresa, también busca ser el comienzo de una serie de procesos y servicios que potencialmente puedan basarse en esta tecnología.

A continuación se observa el modelo canvas del proyecto:

Canvas - Proyecto de moderación automática de facturas y recibos



Figura 1. Canvas del proyecto.

En el modelo canvas, se puede observar que la estructura de costos está enmarcada principalmente por el tiempo a invertir, luego las actividades y recursos clave comprenden básicamente el aspecto tecnológico, al mismo tiempo la propuesta de valor y el segmento de clientes muestran que el impacto que representa este proyecto para la empresa es mucho mayor que el costo de su implementación.

El desarrollo del proyecto estará basado en la tecnología OCR (Optical Character Recognition) a través de Tesseract, OpenCV y Python. La tecnología OCR se encuentra enmarcada en la tecnología IDP (Intelligent Document Processing) la cual se centra en la automatización de extracción de datos de documentos complejos, bien sea semiestructurados (Facturas, recibos, ordenes de compra, etc.) o no estructurados (Contratos, artículos, cartas, etc.) para transformarlos en datos estructurados útiles. La tecnología IDP se basa en AI (Artificial Intelligence), ML (Machine Learning), CP (Computer Vision), ICR (Intelligent Character Recognition) y en la ya mencionada OCR para llevar adelante la extracción de información de los diferentes documentos de forma rápida, confiable y precisa.

En la siguiente figura se visualiza un diagrama de bloques del proceso:

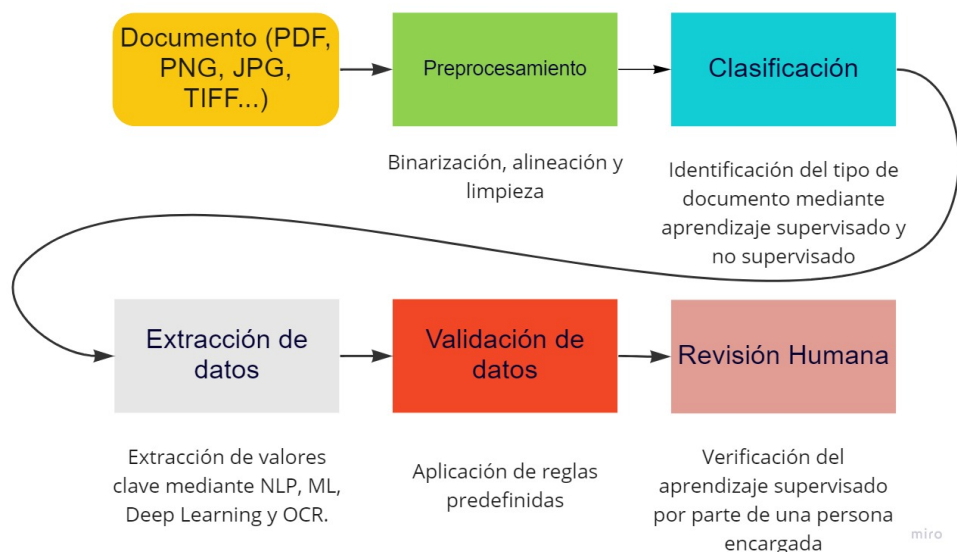


Figura 2. Diagrama de bloques del proceso.

Es así como a través de NLP (Natural Language Processing) es posible lograr que el algoritmo pueda reconocer caracteres, símbolos, letras, tablas y todo tipo de características que conformen el documento y sean relevantes para extraer la información de forma estructurada. Este proceso puede ser resumido en las siguientes etapas:

- **Preprocesamiento:** se prepara el documento para que su información sea lo más legible posible y de esta forma el algoritmo pueda identificar las diferentes partes del documento y clasificar la información. En esta etapa se realizan tres tareas:
 1. Binarización: se modifica el color del documento reduciéndolo a blanco y negro (0 y 1).
 2. Alineación: se ubica el documento en una posición que facilite su lectura.
 3. Limpieza: se retiran todos aquellos detalles que pueden ser confundidos por caracteres por el algoritmo.
- **OCR:** consiste en identificar los diferentes caracteres que conforman el documento para su extracción. Este proceso se realiza con alguna de las diferentes técnica de visión por computadora que pueden ser:
 1. Utilizar filtros para separar los caracteres del fondo.
 2. Aplicar la detección de contornos para reconocer los caracteres filtrados.
 3. Utilizar la clasificación de imágenes para identificar los caracteres.
- **Extracción de la información:** una vez identificados todos los caracteres que componen el documento es necesario determinar cuál es la información que debe ser extraída. Para esto existen métodos como:
 - **Extracción basada en reglas:** en este caso el modelo identifica una serie de caracteres que componen una palabra buscada y determina que la línea siguiente está relacionada, por ejemplo, los caracteres que siguen a “Periodo de facturación” corresponden a este dato.

- Extracción basada en aprendizaje: a través de machine learning y deep learning se entrena al algoritmo con un conjunto de datos que conforme crece aumenta la precisión del modelo.
- Registro de información: finalmente, y luego de contar con la información de interés, es necesario definir el formato en el cual será almacenada. Actualmente, el formato JSON es uno de los más usados dado que tiene facilidad de ser convertido a otros formatos.

2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Auspiciante	-	-	-
Cliente	Karenn Márquez	Alquilando	Administradora de producto
Impulsor	-	-	-
Responsable	Ing. Daniel Calderón Rave	FIUBA	Alumno
Colaboradores	Javier La Banca	Alquilando	Director de tecnología
	Ariel Rodeiro	Alquilando	Director de operaciones
Orientador	Sin Director asignado	-	Director Trabajo final
Equipo	Ing. Daniel Calderón Rave	Alquilando	Consultor de Procesos
Opositores	-	-	-
Usuario final	Equipo de soporte al cliente	Alquilando	-
	Equipo administrativo de inmobiliarias	Aquilando	Usuario

Descripción de roles dentro del proyecto:

- Cliente: será Karenn Márquez, que en su posición como administradora de producto (product manager) fue quien a partir de la posibilidad de desarrollar un proyecto basado en inteligencia artificial, encontró que aplicar esta tecnología en el proceso de moderación de comprobantes de facturas y recibos de pago sería una mejora considerable para el producto, los procesos internos y la experiencia de los usuarios.
- Colaboradores: Javier La Banca, como cofundador de la empresa y director de tecnología proveerá el set de datos necesario para llevar adelante el proyecto.
- Equipo: en un principio el equipo estará conformado por el Ing. Daniel Calderón Rave, quién llevará adelante el proyecto, conforme se avance en el desarrollo del mismo se determinará la necesidad de incluir más participantes al equipo.
- Usuario final: estos serán principalmente dos, el equipo de soporte al cliente de la empresa, quienes actualmente son los encargados de realizar la tarea manual que se pretende realizar a través de inteligencia artificial, y luego, los administradores de las inmobiliarias clientes de Alquilando. Para ambos, la finalización con éxito de este proyecto representa un considerable ahorro de tiempo que podrán destinar a otras tareas que les permitan agregar valor a su actividad.

3. Propósito del proyecto

El propósito del proyecto es, que mediante Inteligencia artificial se mejore el producto ofrecido por la empresa Alquilando, implementando un algoritmo que permita automatizar la moderación de facturas con sus respectivos comprobantes de pago, y reducir en un 85 % la intervención humana en este proceso, la cual actualmente es del 100 %.

4. Alcance del proyecto

Desarrollar un algoritmo basado en la tecnología OCR (Optical Character Recognition) que permita:

- Procesar documentos e imágenes en formatos tales como pdf, jpg, png, tiff.
- Realizar un preprocesamiento de la imagen, reduciendo sus colores a blanco y negro, corrigiendo la orientación y eliminando ruidos”.
- Indentificar el tipo de documento y reconocer los caracteres que lo componen.
- Aplicar reglas predefinidas que permitan identificar la información que contiene el documento.
- Extraer la información de interes contenida en el documento y almacenarla.
- Luego de extraer la información de la factura y su respectivo recibo de pago, comparar la información y verificar que determinados datos coincidan en ambos documentos.

No hace parte del alcance:

- Procesar documentos y/o imágenes con caracteres manuscritos.
- Verificar la autenticidad del documento procesado.
- Realizar la integración del algoritmo a la plataforma de la empresa.

5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- Contará con una dedicación de no más de 650h.
- La empresa proveerá el dataset necesario. Se estima que se tengan al menos 1000 imágenes para lograr un desempeño adecuado del algoritmo.
- El desarrollo será llevado a cabo sobre Google Colab, y que se usará el IDE Spyder.
- Se usarán los siguientes paquetes de Python: Pytesseract, OpenCV, Cython, matplotlib, PIL (pillow), tensorflow-gpu, keras, LabelImg, Imgaug, spaCy.
- Al menos el 80 % de los documentos cargados por los usuarios son electrónicos o digitalizados provenientes de un sistema de emisión de facturas y recibos de pago, que no contienen información relevante diligenciada de forma hológrafa.

6. Requerimientos
7. Historias de usuarios (*Product backlog*)
8. Entregables principales del proyecto
9. Desglose del trabajo en tareas
10. Diagrama de Activity On Node
11. Diagrama de Gantt
12. Presupuesto detallado del proyecto
13. Gestión de riesgos
14. Gestión de la calidad
15. Procesos de cierre