

## **ENTREGABLE 3**

**CONTRATO: CDP 4167 del 2022**



## **ANATOMÍA DE LA SOLUCIÓN EJERCICIO I REGISTRO**

### **SELECTA CONSULTING GROUP S.A.S**

Carrera 43A No. 9 Sur – 91 Centro de Negocios Las Villas Of. 1203  
(574) 444 2925 – 3218159703  
Medellín, Antioquia Colombia

**Junio 2022 Versión 1.0**



## Tabla de contenidos

<b>1. PROBLEMÁTICA GENERAL</b>	<b>3</b>
1.1 Problemas por resolver.	4
<b>2. IDENTIFICACIÓN REQUERIMIENTOS TÉCNICOS</b>	<b>4</b>
2.1 Ejercicio I REGISTRO	4
<b>3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA</b>	<b>5</b>
3.1 Desarrollo de la capa frontend	5
3.2 Desarrollo capa de servicios	5
<b>5. ANATOMÍA DE LA SOLUCIÓN</b>	<b>5</b>
5.1 MAPA CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN EJERCICIO I (REGISTRO)	5
6. CAPA FRONT-END	7
<b>7. CAPA BACK-END</b>	<b>7</b>
<b>8. Bibliografía</b>	<b>8</b>
<b>9. Recursos</b>	<b>9</b>
NumPy (Numerical Python)	9
Scikit-Learn	9
Matplotlib	9



## 1. PROBLEMÁTICA GENERAL

“**PND 2018-2022** Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad, le otorga un rol protagónico a la transformación digital de la sociedad dentro del desarrollo económico y social del país. En el Pacto VII Pacto por la transformación digital de Colombia, la transformación digital se enfoca en la implementación de las tecnologías digitales avanzadas (tales como blockchain, IoT, IA, entre otras) y en la búsqueda de una relación más eficiente, efectiva y transparente entre mercados, ciudadanos y Estado. Su objetivo principal es impulsar la transformación digital de la administración pública y la promoción del desarrollo y gestión del talento para la transformación digital. Adicionalmente, el **PND 2018-2022** a través del Pacto V Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación aboga por el desarrollo de procesos de innovación pública en el diseño, formulación e implementación de iniciativas digitales que busquen dar respuesta a retos públicos de alta complejidad e incertidumbre. En este sentido, la política de Transformación Digital e Inteligencia Artificial aprobada mediante el documento CONPES 3975 de 2019, tiene como uno de sus objetivos *“Desarrollar condiciones habilitantes para preparar a Colombia para los cambios económicos y sociales que conlleva la IA.”* Dentro de este objetivo, el Plan de Acción y Seguimiento de dicha política, establece la actividad 4.7 ***“Desarrollar ejercicios para la aplicación de soluciones basadas en Inteligencia Artificial para la mejora y generación de nuevos servicios al ciudadano y toma de decisiones en el sector público, en el marco de la Política de Gobierno Digital”***, a cargo de la Dirección de Gobierno Digital del Ministerio TICAI respecto, es importante considerar que la inteligencia artificial es una de las tecnologías emergentes que hoy por hoy viene impulsando grandes transformaciones en los servicios que el Estado presta al ciudadano, así como en la mejora de procesos internos de la administración. Lo anterior, por cuanto esta tecnología habilita la capacidad de las máquinas para aprender y realizar funciones cognitivas, similares a las del cerebro humano, incorporando entre muchas cosas, el aprendizaje para la resolución de problemas, reconocimiento de voz y planificación que aplica análisis avanzados y técnicas basadas en lógica, incluyendo el aprendizaje automático para interpretar eventos, apoyar y automatizar decisiones, y tomar medidas. En la práctica, la Inteligencia Artificial se puede definir como la simulación de procesos de inteligencia humana por máquina, especialmente sistemas informáticos.”<sup>1</sup>

Tomando en cuenta la información anterior Selecta Consulting Group, inicia el proceso siguiendo las etapas de la metodología **COCREARE** presentada por el equipo de MinTic en las reuniones iniciales de socialización del objeto del contrato. Para el iniciar en la etapa de armado de dos soluciones que den respuesta a cada uno de los problemas que se presentan a continuación:

---

<sup>1</sup> Fuente: Documentos Comprender proporcionados por MinTic



## 1.1 Problemas por resolver.

1. ¿**CSTLPFD** lograr que la IA identifique los rasgos físicos de las personas en condiciones ambientales adversas, al tomar los rasgos biométricos, mitigando el riesgo de fraude?

Este primer problema se asocia a la etapa de registro o enrolamiento de cada ciudadano dentro de las plataformas digitales existentes en la Agencia Nacional Digital, mediante el uso de inteligencia artificial y modelos biométricos que permitan mitigar el riesgo de fraude asociado al registro de un ciudadano.

## 2. IDENTIFICACIÓN REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

### 2.1 Ejercicio I REGISTRO

- Dispositivo para la captura de la información biométrica.
- Diseñonteracción con el usuario y despliegue de la información biométrica.
- Que el proceso de registro de datos se divida en paso y estos al solicitarlos se haga con conteo regresivo.
- Recomendaciones en mensaje de texto dados al usuario para la captura correcta de la información biométrica.
- Estándares de seguridad para la información del usuario.

## 3. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

### 3.1 Desarrollo de la capa frontend

Se desarrolla una arquitectura modelo- vista- controlador en algún framework sometido a selección. El cliente propone los siguientes: React, Angular, Django, React Native. Se propone el framework Bootstrap (HTML - CSS- JS) inicialmente por permitir construcciones rápidas, flexibles y de diseño “resposive”.

### 3.2 Desarrollo capa de servicios

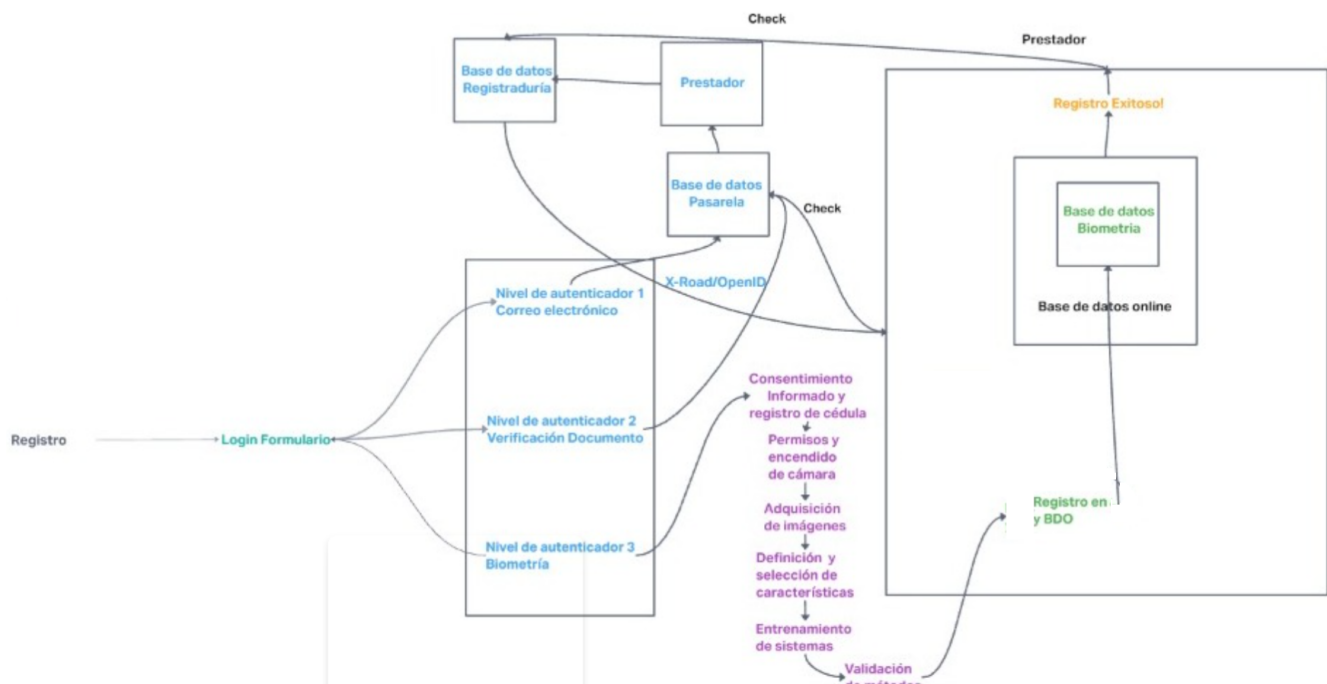
Las funciones principales de la aplicación: procesamiento de datos, implementación de funciones de negocios, coordinación de varios usuarios y administración de recursos externos, se trabaja con librerías de Python Flask y aquellos recursos necesarios de la biblioteca HTTP para el lenguaje de programación Python.



## 5. ANATOMÍA DE LA SOLUCIÓN

### 5.1 MAPA CONCEPTUAL DE LA SOLUCIÓN EJERCICIO I (REGISTRO)

Teniendo en cuenta la selección de ideas y el taller de armado del prototipo inicial surge el mapa de la solución que se presenta a continuación.



El ejercicio I de IA denominado REGISTRO se aplica para construir la existencia del nivel 3 en la forma de registrarse (nivel alto de seguridad). Se utiliza la biometría del usuario a través de imágenes capturadas en diferentes posturas. Los pasos para desarrollar el ejercicio son los siguientes:

1. El usuario entra a la interfaz gráfica de interacción de Registro/Autenticación.
2. Existirán dos botones en la capa FRONT-END uno para el paso 1. “Registrarse” y otro botón para el paso 2. “Autenticarse” .
3. A través del botón “Registrarse” se abre una ventana modal para hacer 2 procesos:
  - Diligenciar formulario de datos personales con consentimiento informado
  - Tomar la captura de imágenes.



En este paso se incluye en la interfaz gráfica elementos de IA para asistirlo en la captura exitosa de las imágenes.

4. Se hace el enrolamiento de la información resultante de los procesos descritos en paso 3.
5. El enrolamiento se arma en una estructura de datos conveniente.
6. Se utiliza programación html-CSS javascript para interacciones básicas del usuario con el navegador web y Python para el manejo de la lógica de la aplicación con la data biométrica.
7. El almacenamiento de la información biométrica se almacena en una base de datos con nivel de seguridad que una vez confirmada la autenticación tendrá interoperabilidad con el prestador y pasarela mediante OpenID connect.
8. Checking que le muestre al usuario que el proceso de registro fue exitoso.

## 6. CAPA FRONT-END

Esta capa está pensada para la visualización de la información para el usuario. El fronto creará una capa de desempeño en donde el usuario podrá acceder e interactuar con la plataforma de registro y autenticación. La plataforma será desarrollada en un framework de FrontEnd donde se evidenciará interfaz gráfica que incluya:

- **Botones de selección pantalla de Registro y Autenticación**
- **Pantalla de Registro en la cuál el usuario podrá:**
  - Ingresar su documento de identidad
  - Aprobar los permisos para la activación de la cámara
  - Capturar fotografías para el registro del parámetro biométrico
  - Enviar la información para el registro
  - Imágenes amigables a la experiencia de usuario
- **Pantalla de Autenticación en la cuál el usuario podrá:**
  - Capturar video de su cámara para evaluación biométrica
  - Capturar video de su cámara para evaluación de vitalidad (Liveness)
  - Verificar su identidad mediante la información de cámara descrita anteriormente

## 7. CAPA BACK-END

Esta capa del sistema será desarrollada utilizando python y algunas librerías desarrolladas para hacer machine learning y visión artificial para Python. En esta capa se desplegarán los sistemas de inteligencia artificial necesarios para el proceso de detección de vitalidad y reconocimiento de individuos. Es en ésta donde se realizarán todas las tareas relacionadas con la operatividad de la capa visual (FRONT-END), es decir, cálculos de probabilidad, análisis de los modelos, conversión de las imágenes a una versión codificada, autenticación y enrolamiento de la data del usuario y, su almacenamiento e intercomunicación con las bases de datos involucradas. Se implementan 3



tecnologías de autenticación, donde se realizará la verificación uno a uno del individuo con lo registrado en la base de datos. Primero se realiza una extracción de background y detección de rostro, donde se extrae la región de interés y análisis biométrico. Luego, se realizará una extracción de características y el encoding. Con esta información se compara con la información registrada en la base de datos. El encoding servirá para ser procesado por dos métodos de aprendizaje automático, los cuales realizarán la validación independiente del sujeto y condicionarán su salida, para realizar un doble chequeo de identidad. Además, se tomará un registro con esté detección de vitalidad, donde dichas características se utilizarán e implementarán para verificar que no sea un fraude (foto o similares). Es importante dar claridad a que la información en la base de datos se almacenará conforme los datos del usuario y los respectivos tags de almacenaje, pero las fotos se guardarán en un encoding de formato de componentes principales, codificando así además la información del usuario y evitando un fraude de robo de información en la nube. Ninguna de las partes, sea del proveedor o AND, almacenará fotos directamente en sus bases de datos, las fotos procesadas son eliminadas en el instante de la extracción de características para el reconocimiento facial. Para validar eficiencia, se utilizarán y entrenarán diferentes métodos de análisis en la autenticación y registro, se seleccionarán los mejores evaluados.

## 8. Bibliografía

- [1] Varpa, K., Joutsijoki, H., Iltanen, K., & Juhola, M. (2011). Applying one-vs-one and one-vs-all classifiers in k-nearest neighbour method and support vector machines to an otoneurological multi-class problem. In *User Centred Networked Health Care* (pp. 579-583). IOS Press.
- [2] Xue, L., Li, H., Wang, P., Lin, Z., Li, H., Xu, J., & Shi, C. (2021, November). Research on Face Recognition Algorithm Based on Multi-Class Support Vector Machine. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2078, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- [3] Wang, M., & Deng, W. (2021). Deep face recognition: A survey. *Neurocomputing*, 429, 215-244.
- [4] Parkhi, O. M., Vedaldi, A., & Zisserman, A. (2015). Deep face recognition.
- [5] Hu, G., Yang, Y., Yi, D., Kittler, J., Christmas, W., Li, S. Z., & Hospedales, T. (2015). When face recognition meets with deep learning: an evaluation of convolutional neural networks for face recognition. In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision workshops* (pp. 142-150).
- [6] Khan, M., Chakraborty, S., Astya, R., & Khepra, S. (2019, October). Face detection and recognition using OpenCV. In *2019 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)* (pp. 116-119). IEEE.



- [7] Shinde, K. K., Tharewal, S. S., Suryawanshi, K. S., & Kayte, C. N. (2020, October). Python Based Face Recognition for Person Identification Using PCA and 2DPCA Techniques. In *2020 International Conference on Smart Innovations in Design, Environment, Management, Planning and Computing (ICSIDEMPC)* (pp. 171-175). IEEE.
- [8] Borkar, N. R., & Kuwelkar, S. (2017, July). Real-time implementation of face recognition system. In *2017 international conference on computing methodologies and communication (ICCMC)* (pp. 249-255). IEEE.
- [9] Dinalankara, L. (2017). Face detection & face recognition using open computer vision classifies. *ResearchGate*.

## 9. Recursos

- <https://opencv.org/>
- NumPy (Numerical Python)
- Scikit-Learn
- Pandas
- Matplotlib