

# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

Desarrollo de una plataforma web de visualización de datos estadísticos  
sobre los indicadores de alerta del sistema de contratación pública del  
Ecuador

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

### **Ingeniero en Computación**

Presentado por:

**HENRY STEVEN SIAVICHAY PLUAS**  
**LIVINGSTON BRUCE PEREZ CORREA**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**Año: 2022 - 2023**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto lo dedico a mi mamá que estuvo durante toda mi carrera y es la responsable de motivar e impulsar la culminación de la misma, ofreciendo valores fundamentales para ser un profesional de calidad.

Henry Steven Siavichay Plúas

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto se lo dedico a mi familia quien estuvo ahí conmigo en todo momento durante este largo trayecto de mi carrera, dándome consejos y guiándome por el camino correcto.

Livingston Bruce Pérez Correa

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a mi tutor que puso a disposición su tiempo para este proyecto colaborando con su experiencia en algunos temas de contratación pública. Además, agradecer al cliente que con su experiencia realizó trabajo respecto a la evaluación del sistema.

Henry Steven Siavichay Plúas

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi más sincero agradecimiento a Dios, quien es el encargado de forjar nuestros caminos. También a mi familia que me motivó a nunca desmayar durante este recorrido. Por último, agradecer a los profesores que dieron su orientación para lograr este objetivo.

Livingston Bruce Pérez Correa

## DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Livingston Bruce Pérez Correa y Henry Steven Siavichay Plúas damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



---

Livingston Pérez Correa



---

Henry Siavichay Plúas

# EVALUADORES

---

**Miguel Realpe** PhD.

PROFESOR DE LA MATERIA

---

**MSc. Eduardo Cruz**

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

El Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP) no ofrece al público información correspondiente a indicadores de anomalías en los contratos que administra, lo que dificulta la detección temprana de posibles irregularidades durante el proceso de contratación. Por lo tanto, este proyecto tiene como propósito el diseño y desarrollo de una plataforma web para mostrar datos estadísticos sobre los indicadores de alerta que se presentan en el proceso de contratación pública del Ecuador. De esta manera, al tener más información sobre estos indicadores de alerta, se ofrece una alta transparencia durante todo este proceso de contratación. El diseño surgió a partir de un levantamiento de requerimientos, donde se obtuvieron las funcionalidades necesarias para su correcto funcionamiento. Para el desarrollo de esta plataforma se utilizaron herramientas tales como FastAPI para manejar todo lo correspondiente al Backend, Angular para el respectivo Frontend, y MongoDB como base de datos para alojar toda la información correspondiente a los contratos. Los resultados fueron validados mediante historias de usuario, donde se obtuvo, de manera general, que la plataforma necesitaba de información adicional que genere un entendimiento más óptimo hacia los usuarios sobre el sistema. Finalmente, se pudo concluir que la plataforma cumple con las condiciones necesarias para ser un sistema aceptable, funcional y que genera un gran impacto social.

**Palabras Clave:** Indicadores de alerta, contratación pública, transparencia, plataforma web, irregularidades.



## **ABSTRACT**

*The National Public Procurement Service (SERCOP) does not provide the public with information corresponding to indicators of anomalies in the contracts it administers, which hinders the early detection of possible irregularities during the procurement process. Therefore, the purpose of this project is to design and develop a web platform to display statistical data on warning indicators that are present in the public procurement process in Ecuador. In this way, by having more information on these warning indicators, a high level of transparency is offered throughout this contracting process. The design arose from a requirements survey, where the necessary functionalities for its correct operation were obtained. For the development of this platform, tools such as FastAPI were used to manage everything corresponding to the backend, Angular for the respective frontend, and MongoDB as a database to host all the information corresponding to the contracts. The results were validated through user stories, where it was obtained, in general, that the platform needed additional information to generate a more optimal understanding of the system for the users. Finally, it was concluded that the platform meets the necessary conditions to be an acceptable and functional system that generates a great social impact.*

**Keywords:** *Warning indicators, public procurement, transparency, web platform, irregularities.*

# ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	7
RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	V
SIMBOLOGÍA .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
CAPÍTULO 1 .....	10
1. Introducción .....	10
1.1 Descripción del problema .....	10
1.2 Justificación del problema.....	12
1.3 Objetivos.....	13
1.3.1 Objetivo General .....	13
1.3.2 Objetivos Específicos .....	13
1.4 Marco teórico .....	13
1.4.1 SERCOP (Servicio Nacional de Contratación Pública). .....	13
1.4.2 OCDS (Open Contracting Data Standard) .....	14
1.4.3 Señales de alerta de irregularidades en el proceso de contratación pública .....	16
CAPÍTULO 2.....	21
2. Metodología .....	21
2.1 Análisis .....	21
2.1.1 Requerimientos .....	22
2.1.2 Alcance y limitaciones de la solución .....	23

2.2	Prototipado .....	24
2.3	Evaluación .....	42
2.4	Diseño de la solución.....	42
2.4.1	Diagrama de Componentes .....	42
2.4.2	Diagrama de Casos de Uso .....	44
2.4.3	Modelo de Tablas.....	45
2.4.4	Modelado de la Base de Datos .....	50
2.4.5	Herramientas por utilizar .....	51
CAPÍTULO 3.....		52
3.	Resultados Y ANÁLISIS.....	52
3.1	Resultados.....	52
3.1.1	Sección Inicio .....	52
3.1.2	Sección Sector .....	55
3.1.3	Sección Entidad .....	59
3.1.4	Sección Adjudicatario.....	62
3.2	Análisis de Resultados.....	64
3.2.1	Pruebas.....	64
3.2.2	Evaluación de los Resultados .....	67
3.2.3	Análisis de Costo.....	74
CAPÍTULO 4.....		76
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	76
4.1	Conclusiones .....	76
4.2	Recomendaciones .....	77
BIBLIOGRAFÍA.....		79

## **ABREVIATURAS**

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
PIB	Producto Interno Bruto
SERCOP	Servicio Nacional de Contratación Pública
OCID	Identificador de Proceso de Contratación
OCDS	Open Contracting Data Standard

## SIMBOLOGÍA

MB      Megabyte

GB      Gigabyte

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Etapas del proceso de contratación.....	15
Figura 2.1 Esquemático de la metodología de diseño .....	21
Figura 2.2 NavBar de las secciones .....	24
Figura 2.3 Sección de Inicio – Parte 1 .....	25
Figura 2.4 Sección de Inicio – Parte 2 .....	26
Figura 2.5 Sección de Inicio – Parte 3 .....	27
Figura 2.6 Sección de Inicio – Parte 4 .....	28
Figura 2.7 Sección de Inicio – Parte Final .....	29
Figura 2.8 Sección de Sector – Parte 1 .....	30
Figura 2.9 Sección de Sector – Parte 2 .....	31
Figura 2.10 Sección de Sector – Parte 3 .....	32
Figura 2.11 Sección de Sector – Parte 4 .....	33
Figura 2.12 Sección de Sector – Parte Final .....	34
Figura 2.13 Sección de Entidad – Parte 1 .....	35
Figura 2.14 Sección de Entidad – Parte 2 .....	36
Figura 2.15 Sección de Entidad – Parte 3 .....	37
Figura 2.16 Sección de Entidad – Parte Final.....	38
Figura 2.17 Sección de Adjudicatario – Parte 1 .....	39
Figura 2.18 Sección de Adjudicatario – Parte 2.....	40
Figura 2.19 Sección de Adjudicatario – Parte Final .....	41
Figura 2.20 Diagrama de Componentes del sistema.....	43
Figura 2.21 Diagrama de Casos de Uso.....	44
Figura 2.22 Modelo de la Base de Datos.....	50
Figura 3.1 Información general sobre los indicadores de alerta .....	52
Figura 3.2 Información sobre la cantidad de indicadores de alerta por año.....	53
Figura 3.3 Cantidad de indicadores de alerta en la relación entre los tipos y las etapas de la contratación.....	53
Figura 3.4 Top 10 de las entidades contratantes con más indicadores de alerta .....	54
Figura 3.5 Top 10 de las entidades contratantes con mayor monto en sus contratos.....	54
Figura 3.6 Top 10 de los adjudicatarios con mayor cantidad de indicadores de alerta .....	55

Figura 3.7 Visualización inicial de la sección de sector .....	55
Figura 3.8 Datos generales correspondientes a un sector en específico.....	56
Figura 3.9 Cantidad de indicadores de alerta en los diferentes tipos de contratación	56
Figura 3.10 Cantidad de veces que aparecen los indicadores de alerta en un sector	57
Figura 3.11 Top 10 de entidades contratantes que presentan más indicadores de alerta por sector .....	57
Figura 3.12 Top 10 de adjudicatarios que presentan más indicadores de alerta por sector .....	58
Figura 3.13 Tabla de todos los contratos existentes en un sector .....	58
Figura 3.14 Grafo de Oferentes .....	59
Figura 3.15 Visualización inicial de la sección de entidad .....	59
Figura 3.16 Datos generales correspondientes a una entidad en específico.....	60
Figura 3.17 Cantidad de veces que aparecen los indicadores de alerta en una entidad .....	60
Figura 3.18 Top 10 de adjudicatarios que presentan más indicadores de alerta por entidad .....	61
Figura 3.19 Tabla de todos los contratos existentes en una entidad .....	61
Figura 3.20 Visualización inicial de la sección de adjudicatario .....	62
Figura 3.21 Datos generales correspondientes a un adjudicatario en específico .....	62
Figura 3.22 Cantidad de indicadores de alerta en los que participa un adjudicatario	63
Figura 3.23 Tabla de todos los contratos en los que ha participado el adjudicatario.	63
Figura 3.24 Gráfico de Línea de Satisfacción de las Historias de Usuario .....	71
Figura 3.25 Gráfico de Barras de Satisfacción de la Plataforma Web .....	72
Figura 3.26 Costos de AWS .....	74
Figura 3.27 Cálculos y valores para una instancia en AWS .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Indicadores de Alerta durante la etapa de Licitación .....	17
Tabla 1.2 Indicadores de Alerta durante la etapa de Adjudicación .....	19
Tabla 1.3 Indicadores de Alerta durante la etapa de Contratación .....	20
Tabla 2.1 Tabla Contract con sus campos respectivos.....	45
Tabla 2.2 Tabla RedFlag con sus campos respectivos.....	46
Tabla 2.3 Tabla RedFlagInfo con sus campos respectivos.....	46
Tabla 2.4 Tabla Threshold con sus campos respectivos .....	47
Tabla 2.5 Tabla Entity con sus campos respectivos .....	47
Tabla 2.6 Tabla Item con sus campos respectivos .....	47
Tabla 2.7 Tabla Tender con sus campos respectivos.....	48
Tabla 2.8 Tabla Supplier con sus campos respectivos .....	48
Tabla 2.9 Tabla Graphic con sus campos respectivos.....	49
Tabla 3.1 Historia de Usuario 1.....	64
Tabla 3.2 Historia de Usuario 2.....	64
Tabla 3.3 Historia de Usuario 3.....	65
Tabla 3.4 Historia de Usuario 4.....	65
Tabla 3.5 Historia de Usuario 5.....	66
Tabla 3.6 Historia de Usuario 6.....	66



# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene el objetivo de ejercer como introducción a la tesis. Se plantea tanto el contexto como los objetivos y la propia estructura de esta presente investigación. El contexto cuenta con la descripción del marco en el que se centra el propósito de la tesis, de modo que permite entender el motivo por el cual se ha planteado este tema como tema de investigación. Luego, se especifica el objetivo general y los objetivos específicos. Por último, se expone la estructura de la investigación, que proporcionará al lector un mejor entendimiento a lo largo del desarrollo de este trabajo.

### 1.1 Descripción del problema

La contratación pública es considerada, por los gobiernos de cada país, un proceso que presenta una gran importancia económica ya sea a nivel nacional o a nivel internacional [1]. En el ámbito internacional existen indicadores que sirven como señales de alerta en caso de que en el proceso de contratación se presente alguna irregularidad. Estas señales son denominadas Indicadores de Alerta (Red Flags), y en el proceso de contratación se pueden encontrar varias de estas que conducen a una sospecha de corrupción [2].

La contratación pública en el Ecuador se establece como un ámbito significativo dentro de los objetivos del Gobierno, debido a que se instaura como uno de los principales instrumentos de fomento y desarrollo de la economía nacional. Sin embargo, al ser procesos en los que se maneja grandes sumas de dinero, estos se han visto afectados por la corrupción, siendo una de las posibles razones el hecho de que en estas adquisiciones las personas están utilizando el dinero del Estado ecuatoriano con valores elevados de los bienes o servicios que se van a adquirir con el propósito de obtener un beneficio económico.

A partir del gobierno del expresidente Rafael Correa, este proceso se puede regir de manera virtual, esto quiere decir que se ha implantado la cultura de la contratación electrónica. Lo cual permite que exista una mayor transparencia en el proceso de contratación, ya que hay una mejor difusión de la información no solo a las partes interesadas, sino que también al público en general. Por este motivo, en Ecuador se tiene el Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP) el cual se encarga de supervisar estos procesos donde se ofrecen bienes y servicios al Estado.

SERCOP, para el año 2022, ha destinado alrededor de 33 mil millones de dólares con lo que respecta al manejo de contratos públicos [3]. Por este motivo, es que busca la gestión transparente de dichos procedimientos de contratación para la adquisición de bienes, ejecución de obras y prestación de servicios al Estado [4]. SERCOP utiliza un sistema web donde proporciona 2 diferentes maneras en las que se puede obtener información de los contratos públicos:

- Mediante la búsqueda por datos específicos se puede obtener la información de un contrato en particular.
- Facilita un API donde se puede consultar la información de uno o varios contratos.

Adicionalmente, SERCOP ofrece información con gráficos estadísticos. Sin embargo, esta información es limitada debido a que no permite determinar si ciertos contratos presentan alguna irregularidad. Esto quiere decir que no se conoce si el proceso de contratación pública se está siguiendo de manera correcta, por lo que se pueden ver involucrados de por medio intereses personales. Además, no posee algún indicador que determine alguna alerta sobre un contrato o un grupo de contratos en cada una de las etapas de contratación.

No obstante, en términos de regularización, en las plataformas web que presenta SERCOP no ofrece facilidad para detectar de manera temprana las irregularidades de los contratos. Esto se puede considerar como una desventaja al momento de detectar algún caso de corrupción, por esta razón, es necesario implementar un sistema que permita mostrar indicadores alerta de los contratos en el proceso de contratación. Esto ayuda a transparentar la información de los contratos, además hacer accesible la información para las personas permitiendo indagar o investigar sobre el manejo del patrimonio destinado para el bienestar del país.

## **1.2 Justificación del problema**

La Contratación Pública tiene un rol muy importante en la economía del país, dado que es una herramienta que funciona como mecanismo de ahorro para mejorar la gestión pública [5], por lo que, la falta de información clara y procesada dirigida hacia la ciudadanía no permite que ésta pueda acceder a la misma para su respectivo análisis. Realizar un seguimiento de esta información correspondiente a la contratación pública generaría una alta transparencia a este proceso, dando como resultado que se pueda obtener algún tipo de comprobación sobre la autenticidad y veracidad durante todo el proceso y los montos que este maneja.

Finalmente, dado que Ecuador maneja un flujo constante de contratos, y que SERCOP no presenta información detallada y precisa de los contratos que maneja, se necesita que el proceso de contratación sea fácil de comprender para las personas. Debido a esto, en el presente proyecto se pretende ofrecer una alta transparencia en el proceso de contratación, brindando información pública sobre los indicadores de alerta que pueden llegar a presentarse durante el proceso de contratación de manera detallada y entendible para los usuarios, para que así, la ciudadanía pueda convivir en un ambiente transparente.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Desarrollar una plataforma web de visualización de datos estadísticos sobre los indicadores de alerta presentes en los contratos de SERCOP para alertar anomalías en el sistema de contratación pública.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Elaborar un recolector de datos que consuma una API para la obtención de los contratos de SERCOP.
2. Analizar los contratos extraídos de SERCOP para la identificación de indicadores de alerta que contengan cada uno de ellos.
3. Construir visualizaciones dinámicas de los indicadores de alerta presentes en los contratos que maneja SERCOP.

## **1.4 Marco teórico**

### **1.4.1 SERCOP (Servicio Nacional de Contratación Pública).**

Es la entidad responsable de desarrollar y administrar la contratación pública en el Ecuador, también se encarga de establecer políticas o normas que deben seguir las partes contratantes durante todo el proceso de contratación. SERCOP debe regirse al artículo 288 de la constitución del Ecuador donde menciona que todas las compras cumplirán con criterios de eficiencia, transparencia, calidad, responsabilidad ambiental y social. Priorizando los productos o servicios nacionales, destacando aquellos que sean de la economía popular y solidaria, más aún las micro pequeñas y medianas empresas [6].

SERCOP maneja la transparencia y calidad de la contratación pública usando como herramienta un sistema web que provee información de los contratos que se desea buscar [7]. Adicionalmente, posee una API en donde se pueden

descargar los contratos de manera masiva en archivos o también se puede consultar mediante “endpoints” buscando un contrato específico usando el OCID, que es un identificador único del contrato que se rige a los estándares a nivel internacional [8].

#### **1.4.2 OCDS (Open Contracting Data Standard)**

Los gobiernos de todo el mundo desembolsan un aproximado de 13 billones de dólares estadounidenses en contratos cada año, no obstante, esta información que se presenta en el proceso de contratación no se encuentra disponible para el escrutinio público [9]. Es aquí donde interviene Open Contracting Data Standard (OCDS), la cual fue establecida a finales del 2014 por la alianza Open Contracting Partnership apoyada por el Grupo del Banco Mundial, con el propósito de fomentar una mejor experiencia de datos abiertos, ya que OCDS fue presentado como un estereotipo de datos abiertos reconocido para la organización y estructuración de la información en el proceso de contratación [10].

OCDS es considerado como el único estándar abierto internacional para la publicación de información que pertenece al proceso de contratación pública, como lo es la planificación, contratación e implementación de los contratos. Fue creado con el objetivo de que las organizaciones se afiancen a este estándar, y así aumentar la transparencia en el proceso de contratación. Además, gracias a su libre acceso, permite a una gran cantidad de usuarios obtener información relevante y relacionarla con sus propios datos, creando oportunidades de poder realizar análisis más exhaustivos de los datos de contratación, y logrando nuevos enfoques, conocimientos más profundos y más innovación [11].

El modelo de OCDS posee una estandarización de los contratos, esto se maneja de acuerdo con etapas o fases de los contratos, las cuales son [12]:

- Planeación (Planning)
- Licitación (Tender)
- Adjudicación (Award)
- Contratación (Contract)
- Implementación (Implementation)



**Figura 1.1 Etapas del proceso de contratación**

#### **1.4.2.1 Planeación (Planning)**

Esta es la primera etapa en el proceso de contratación, aquí se describe el presupuesto del proyecto, también puede contener documentos de antecedentes, datos sobre la viabilidad y un plan de proyecto.

#### **1.4.2.2 Licitación (Tender)**

La etapa de licitación es en donde se incluye en detalle aquella organización que quiera obtener bienes, obras o servicios específicos, de ser necesario se puede establecer varios contratos con varios licitantes.

Licitantes son aquellas entidades o personas que se ven interesados por el contrato, los licitantes ofertan los bienes, obras o servicio con el propósito de que la parte contratante se vea interesado, ya sea por ofrecer algún servicio adicional o una reducción en el costo tomando como referencia el presupuesto que se designó en la etapa de planeación.

#### **1.4.2.3 Adjudicación (Award)**

Una vez que culmine la etapa de licitación se anuncia a los licitantes ganadores del contrato y dichos licitantes deciden si aceptan el contrato. En esta etapa se pueden considerar como proveedores a los licitantes, y se tiene datos relevantes de los proveedores.

#### **1.4.2.4 Contratación (Contract)**

La contratación provee información más detallada del contrato, debe estar asociado a una adjudicación en donde un proveedor ya aceptó formar parte del contrato. Posee los documentos del contrato además de la fecha en que se firmó el contrato.

#### **1.4.2.5 Implementación (Implementation)**

En esta etapa el proyecto ya se encuentra en marcha y se sigue el proceso del contrato hasta su finalización. La información puede cambiar dependiendo de cómo se desarrolle la obra, bien o servicio, también de los actores del contrato.

### **1.4.3 Señales de alerta de irregularidades en el proceso de contratación pública**

Durante el proceso de contratación pública es casi imposible detectar casos de irregularidades debido a que se ejecuta una cantidad exuberante de contratos al año, haciendo difícil la gestión en caso de que exista un posible caso de corrupción. Por este motivo, a nivel internacional, se manejan indicadores denominados Indicadores de Alerta o Red Flags que son los encargados de facilitar la identificación de posibles riesgos de corrupción. Esto se maneja de tal forma que se establece una señal sobre uno o un conjunto de contratos para que se pueda identificar aquellos que presenten irregularidades [13].

En el proceso de contratación se pueden identificar Indicadores de Alerta durante las diferentes etapas que presenta la OCDS. A continuación, se muestran ciertos Indicadores de Alerta que serán calculados en este proyecto:

**Tabla 1.1 Indicadores de Alerta durante la etapa de Licitación**

<b>ID</b>	<b>Indicador de Alerta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Razón principal</b>
NF003	Período inadecuado para presentar expresiones de interés u ofertas.	El período de oferta que les dan a los licitadores es mucho menor de lo que se espera. Generalmente suele ser menor o igual a 2 días.	Menor período de presentación significa una dificultad para aquellas empresas que no se encuentren conectadas al momento de querer presentar una oferta. Dando como resultado, que aquellas empresas que sí están conectadas puedan usar esto a su favor para ganar repetidamente.
NF010	Agrupación de ofertas en montos irrazonables para eliminar a ciertos postores.	La existencia de conglomerados/paquetes de licitadores en el extremo superior de la distribución.	Los umbrales de contratación pueden manipularse en los diferentes niveles de competencia en las licitaciones, esto es para evitar la competencia y favorecer a ciertos licitadores.
NF011	Dividir las comprar para evitar los umbrales de adquisición.	Los altos mandos del proyecto pueden dividir la compra para que así se puedan evitar los umbrales de adquisición.	Un solo contrato o compra puede ser dividido por los funcionarios del proyecto en 2 o más componentes, y cada uno por debajo del umbral de adquisición. Esto es para favorecer la adjudicación de contratos menos competitivos.



NF016	El valor de licitación es la distancia umbral desde la media para la categoría del artículo.	El valor de la oferta puede ser mayor o menor que el promedio para esta categoría de artículos.	Que el artículo presenta una variación del precio en diferentes ofertas puede indicar una menor relación calidad-precio. Y si los valores de licitación son inferiores al promedio, podría indicar que una entidad contratante está reduciendo el valor para evitar ciertos umbrales.
NF018	Oferta única recibida.	La licitación contó con un solo postor.	Que solo haya habido una única oferta facilita que los emisores otorguen repetidamente contratos a la misma empresa bien conectada.
NF025	Postores no tienen la intención de ganar realmente.	Un postor presenta una relación de ganancias y pérdidas como un valor de umbral por debajo de la media.	Los licitadores perdedores solo presentan ofertas perdedoras para que una empresa preseleccionada se convierta en un ganador seguro.
NF031	Oferta se acerca demasiado al presupuesto o la estimación preferida.	La oferta ganadora se encuentra dentro del valor límite del presupuesto o del precio estimado.	Si la oferta ganadora se acerca demasiado a las estimaciones de costos o presupuestos confidenciales del proyecto puede indicar la filtración de información del proyecto.
NF042	El proveedor o postor tiene una dirección o número de teléfono anormales.	La dirección del proveedor o postor es un apartado de correos sin dirección ni número de teléfono.	La falta de información en los campos correspondientes puede indicar que el proveedor es una empresa ficticia. En algunos casos, el postor crea cierta competencia ficticia para favorecerse y ser ganador.
NF043	La dirección del proveedor o postor es la misma que la de los funcionarios del proyecto.	La dirección o el número de teléfono del proveedor o postor coincide con los datos de la entidad contratante.	Que esta información sea idéntica puede significar una acusación de un contratista ficticio donde los funcionarios del proyecto pueden controlar empresas para revender bienes o servicios a precios elevados.

NF044	Similitudes comerciales entre proveedores (o licitadores).	entre (o) La información del proveedor (o postor) 1 coincide con la información del proveedor (o postor) 2. Por ejemplo: direcciones comunes, personal, números de teléfono, etc.	Las similitudes entre los proveedores pueden indicar que las empresas están conectadas.
NF047	El proveedor no tiene presencia en internet.	El proveedor no se puede rastrear a través de la búsqueda web.	Si no se puede rastrear en línea al proveedor o licitador, entonces puede significar que es una empresa ficticia o está dando información incorrecta.

**Tabla 1.2 Indicadores de Alerta durante la etapa de Adjudicación**

ID	Indicador de Alerta	Descripción	Razón principal
NF039	Preguntas del postor sin respuesta.	Preguntas del postor sin respuesta.	Que dejen preguntas sin respuestas puede significar cierto favoritismo hacia empresas en particular, y excluyendo a otras.
NF054	Adjudicaciones por debajo del umbral de oferta competitiva seguidas de órdenes de cambio que superan el umbral	Adjudicación por debajo del umbral de oferta competitiva seguidas de órdenes de cambio que superan el umbral	Hay casos en los que se realizan modificaciones, aunque ya se haya firmado el contrato. Esto se puede manipular para facilitar la corrupción.

NF062	Período de decisión para las ofertas presentadas demasiado corto.	El plazo que se tiene para decidir sobre las ofertas presentadas es excesivamente corto.	Un período de decisión corto puede reflejar una evaluación premeditada para favorecer a un contratista en particular.
NF063	Período de decisión para las ofertas presentadas demasiado largo o implicado impugnación legal	Período de decisión para las ofertas presentadas excesivamente largo o impugnación legal involucrada	Los largos períodos de decisión indican un extenso desafío legal a la licitación, lo que sugiere que el emisor quiere adjudicar el contrato a una empresa bien conectada

**Tabla 1.3 Indicadores de Alerta durante la etapa de Contratación**

ID	Indicador de Alerta	Descripción	Razón principal
NF059	Gran diferencia entre el valor de adjudicación y el monto final del contrato	La diferencia entre la adjudicación y el contrato final supera un umbral	Una gran diferencia entre el valor de adjudicación y el del contrato puede indicar un proceso de contratación ineficiente y una menor relación calidad-precio. Además, si este precio llega a aumentar durante las negociaciones puede ser una señal de posible corrupción.
NF061	Tiempo extenso entre la adjudicación de la oferta y la fecha real de firma del contrato	Largas demoras inexplicables en las negociaciones o adjudicaciones de contratos	Los funcionarios del proyecto pueden presentar dificultades para justificar la adjudicación de un contrato a un licitador preferido según las reglas de contratación y retrasar la adjudicación mientras intentan crear una justificación. Además, el ganador preferido y los funcionarios del proyecto pueden estar en negociaciones prolongadas sobre los términos de las demandas de soborno.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología en la que se encuentra basado este trabajo de investigación. En este apartado se podrá encontrar todo lo relacionado con el desarrollo del software, como por ejemplo los requerimientos que fueron planteados por el cliente, la arquitectura que presentará el software, algunas de las herramientas que serán utilizadas para el desarrollo del sistema. Además, se presentan capturas del prototipo diseñado y ciertos casos de uso los cuales serán parte de las interacciones de los usuarios finales.

### 2.1 Análisis

En la Figura 2.1 se representa la metodología a usar durante el proceso de desarrollo del proyecto, tomando en cuenta cada una de las etapas que se requieren para lograr un seguimiento exitoso de los pasos a seguir.

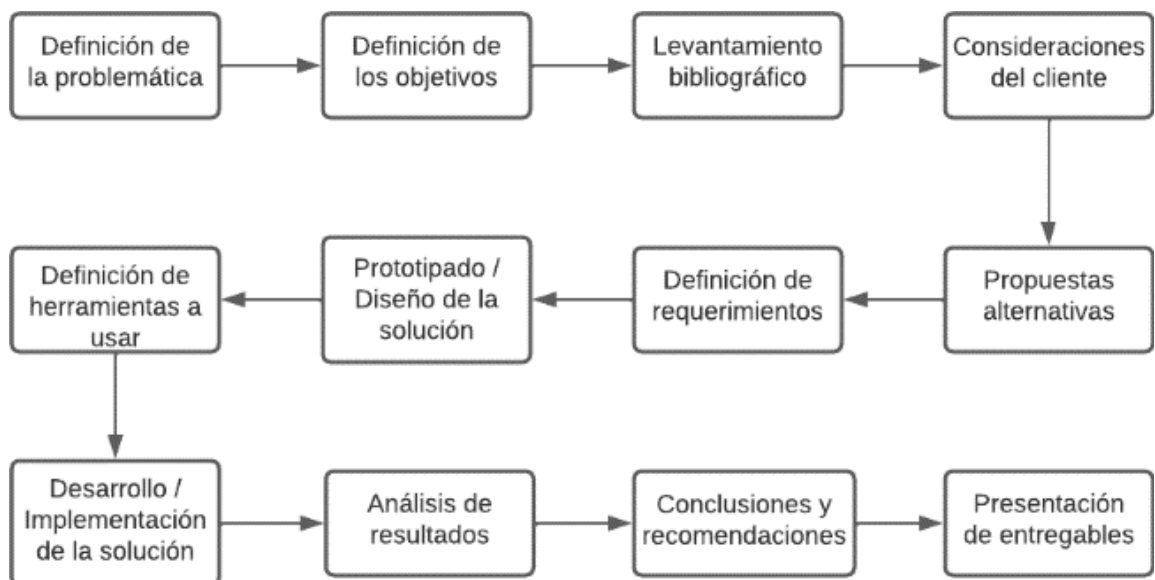


Figura 2.1 Esquemático de la metodología de diseño

### **2.1.1 Requerimientos**

A continuación, se muestran los requerimientos del sistema, que son las necesidades que presenta el cliente para que así el sistema sea capaz de realizar las funciones necesarias, de tal manera que cumpla con todos los requisitos de manera satisfactoria.

#### ***Requerimientos Funcionales***

Son requisitos explícitos que el sistema debe cumplir, es decir son aquellos servicios que prestará el sistema sobre el comportamiento de la solución de software.

**RF-R1.** Crear una base de datos que almacene información de las alertas en las diferentes fases de contratación.

**RF-R2.** El sistema debe presentar visualizaciones interactivas de las alertas en los diferentes procesos de contratación.

**RF-R3.** El sistema cuenta con secciones divididas que presentan los diferentes gráficos estadísticos y parte de la administración de los umbrales.

**RF-R4.** El sistema cuenta con subsecciones que muestran información más detallada o expandida sobre la información presentada en las secciones correspondientes.

**RF-R5.** El sistema presenta filtros de búsquedas por entidad, fechas, tipo de alertas, que permita al usuario delimitar la información requerida.

**RF-R6.** El sistema debe mostrar un grafo que permita visualizar a los participantes de contratos una vez que se ha seleccionado una o varias instituciones.

**RF-R7.** El sistema permite actualizar los datos (contratos) dado un período de tiempo.

**RF-R8.** El sistema permite al usuario administrador modificar los parámetros respecto a los indicadores de alerta.

### ***Requerimientos No Funcionales***

Son requisitos que no tratan de manera directa con las funciones específicas del sistema, si no que se refiere a las propiedades internas del sistema, como lo puede ser el rendimiento, la seguridad y disponibilidad del sistema.

**RNF-E1.** El sistema debe presentar una interfaz rápida de comprender, las funciones que realizan deben ser de fácil deducción.

**RNF-E2.** El software podrá ser utilizado en dispositivos con sistema operativo Android y en navegadores web como Chrome, Safari, Firefox y Microsoft Edge.

**RNF-E3.** La plataforma web debe poseer un diseño que se adapte al tamaño de la pantalla con el fin de garantizar la adecuada visualización en dispositivos.

### **2.1.2 Alcance y limitaciones de la solución**

El alcance de este proyecto se encuentra fijado a la extracción de los datos correspondientes a los contratos de SERCOP a partir de un año en específico, y su correspondiente análisis para identificar los indicadores de alerta presentes en cada uno de ellos. Además, estos resultados serán puestos en visualizaciones dinámicas que serán presentadas en una plataforma web.

Las limitaciones de la solución son:

- Los resultados esperados no serán de contratos anteriores al año 2017 tentativamente, debido a que se va a tratar con data que esté más actualizada para que la representación gráfica de la data sea lo más actual posible.
- La disponibilidad de datos actualizados de los procesos de contratación que ofrece SERCOP se encuentra limitada, lo que conlleva a un retrasar el proceso desarrollo del sistema.

## 2.2 Prototipado



**Figura 2.2 NavBar de las secciones**

## Sección de Inicio



Figura 2.3 Sección de Inicio – Parte 1



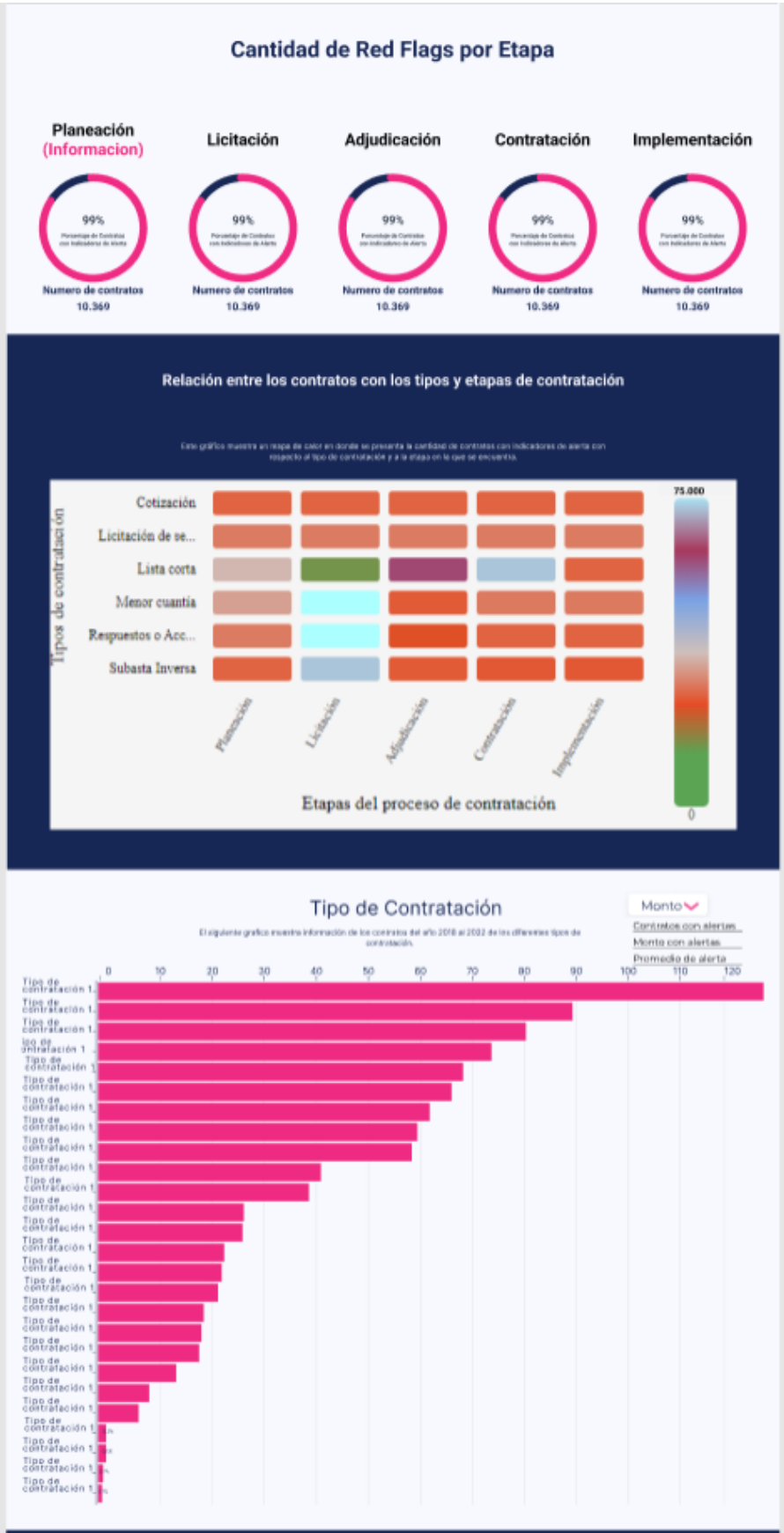
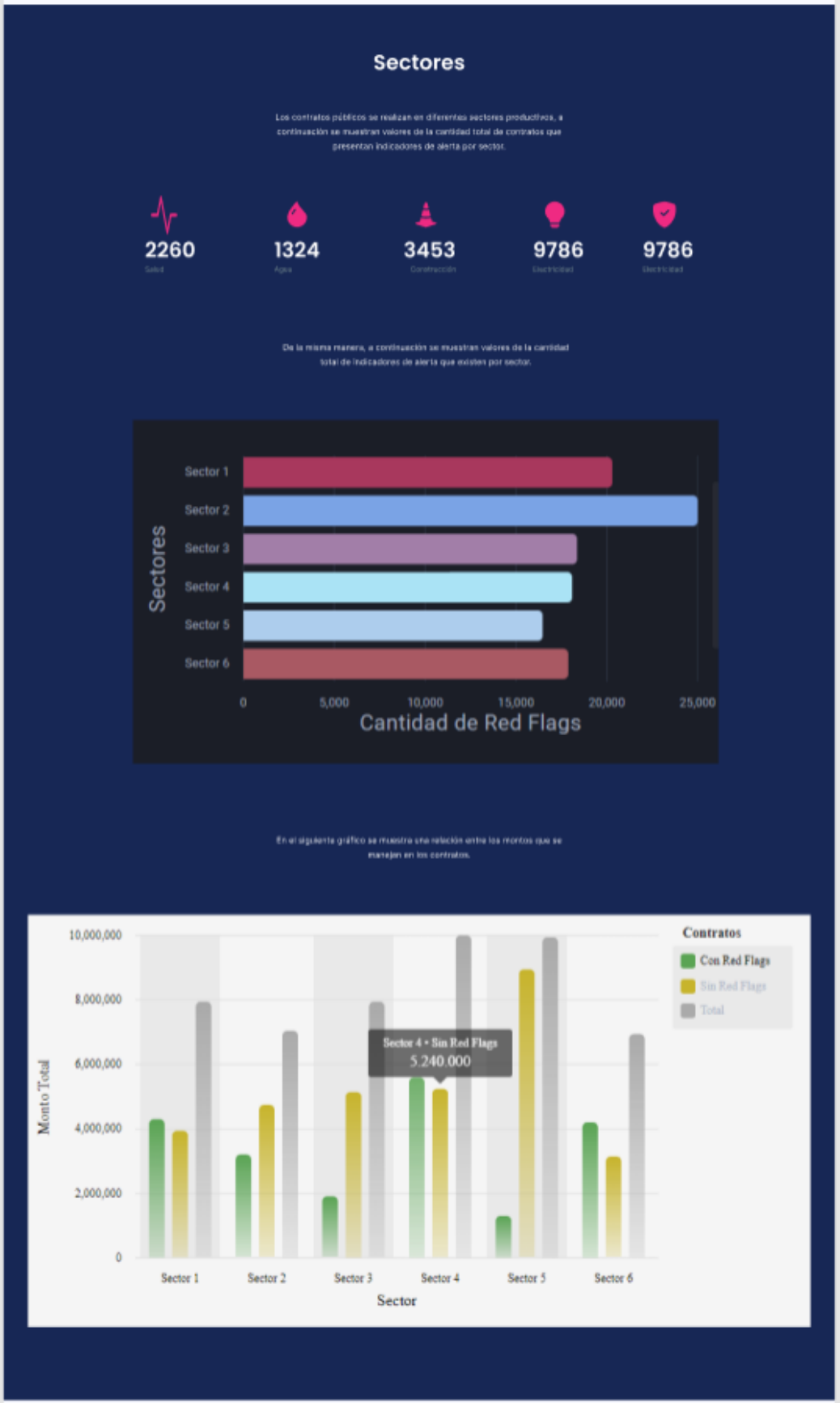


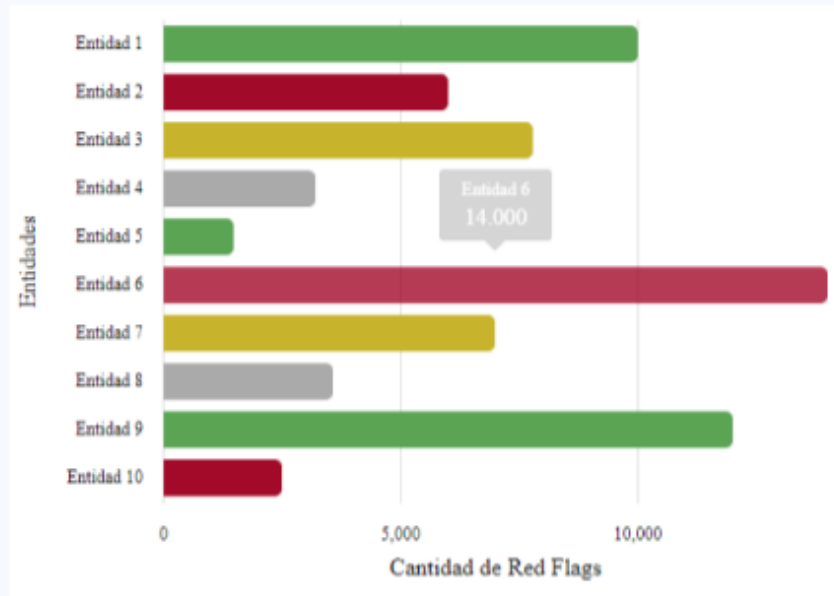
Figura 2.4 Sección de Inicio – Parte 2



**Figura 2.5 Sección de Inicio – Parte 3**

## Entidades Contratantes

Las 8 o 10 Entidades contratantes que presentan más Indicadores de Alerta



De la misma manera, a continuación se presenta una gráfica que representa el monto en los contratos donde se relacionan las entidades

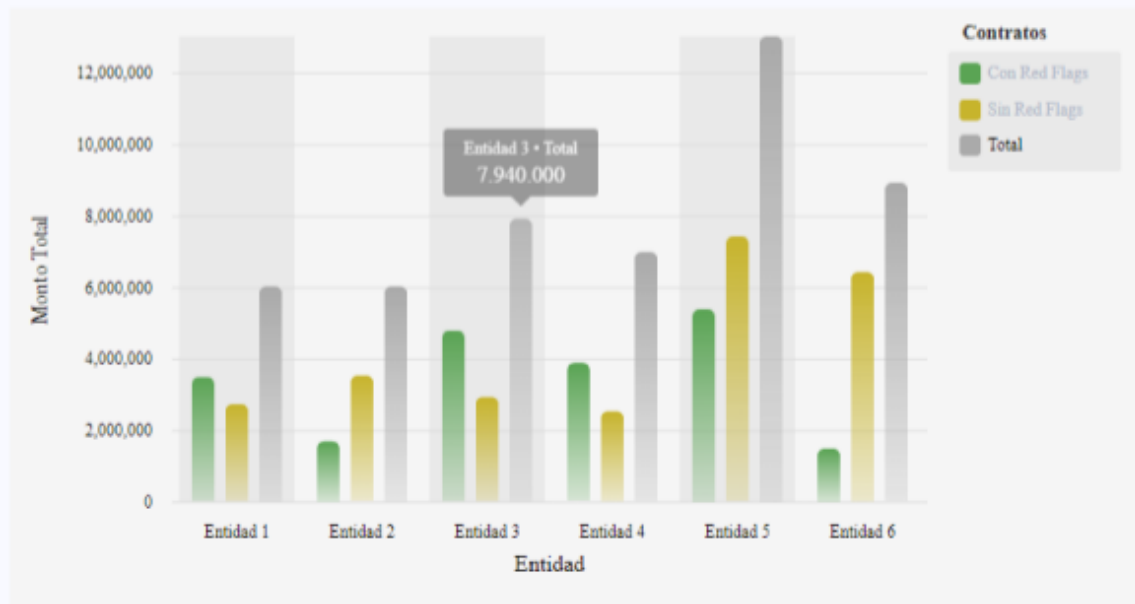


Figura 2.6 Sección de Inicio – Parte 4



**Figura 2.7 Sección de Inicio – Parte Final**

## Sección de Sector



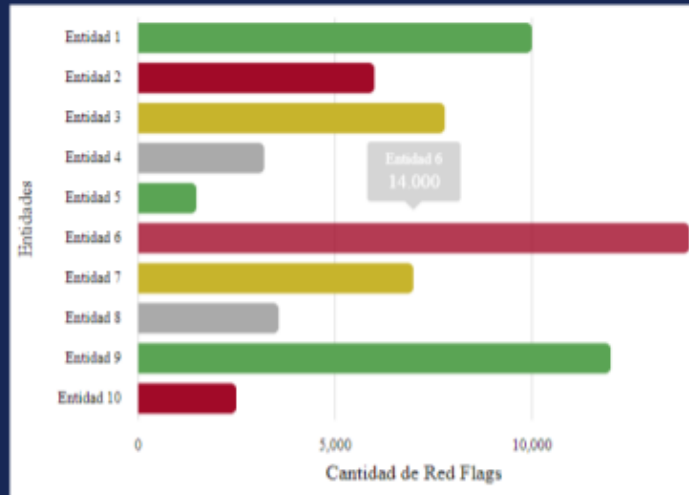
Figura 2.8 Sección de Sector – Parte 1



Figura 2.9 Sección de Sector – Parte 2

## Entidades Contratantes

Las 8 o 10 Entidades contratantes que presentan más Indicadores de Alerta



## Adjudicatarios

Adjudicados personas o entidades que obtienen un contrato público convirtiéndose como "Proveedor" de un bien o servicio.  
A continuación, se muestra los adjudicados con más contratos que poseen indicadores de alerta.

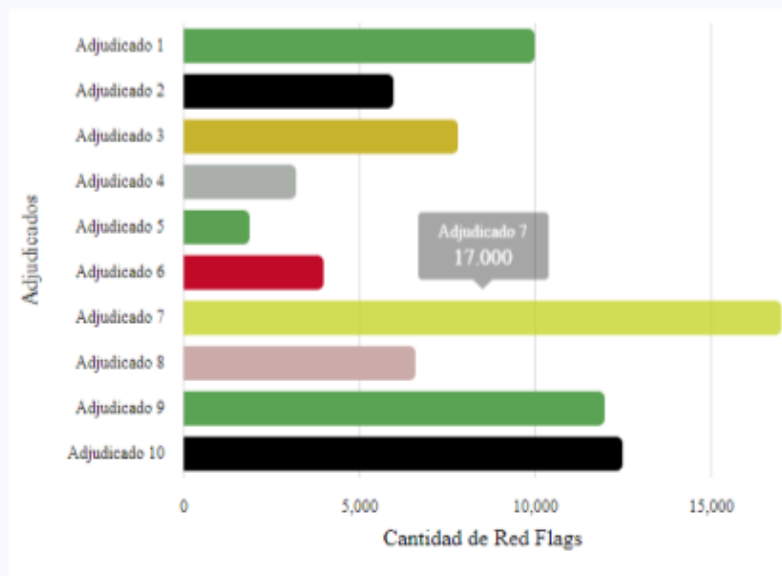
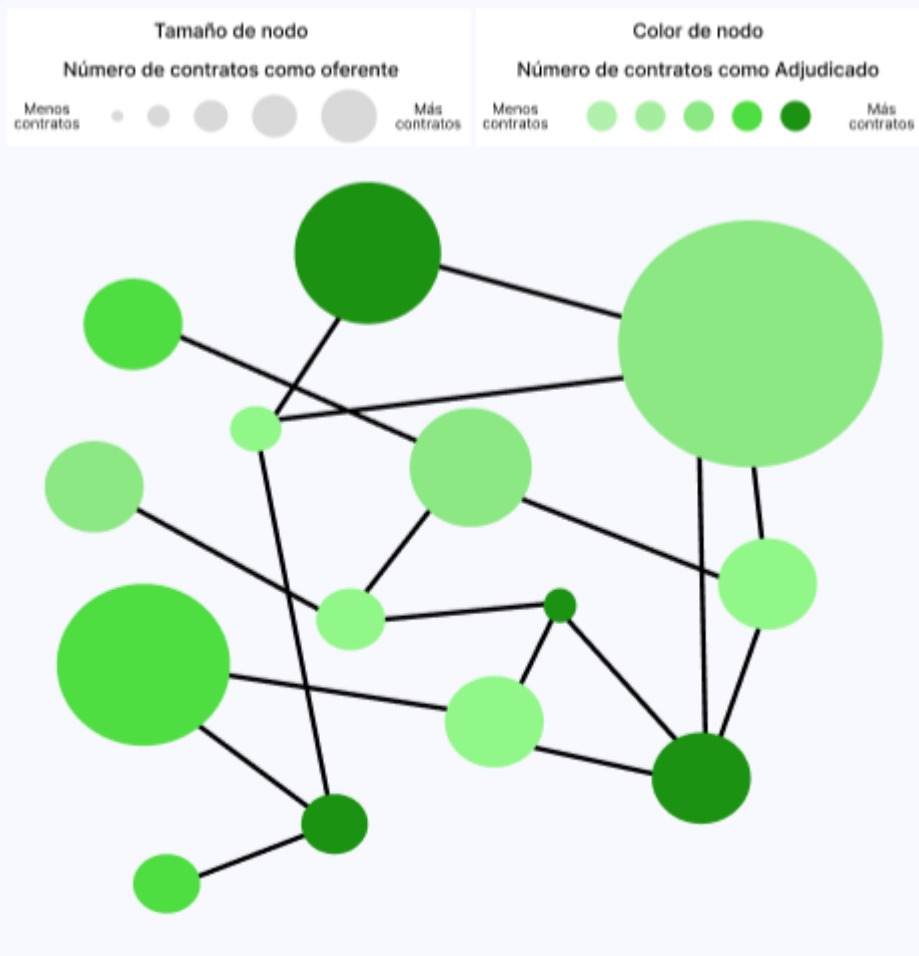


Figura 2.10 Sección de Sector – Parte 3



### Grafo de Oferentes

Relación entre oferentes que participaron en un mismo concurso o contrato.



**Figura 2.11 Sección de Sector – Parte 4**



## Contratos

Tipo de contratación ▼

Contrato	Indicadores	Transparencia	Competitividad	Temperabilidad	Total				
<b>OCID:</b> OCDS-SWN02W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	50%			
<b>OCID:</b> OCDS-SWN02W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	90%			
<b>OCID:</b> OCDS-SWN02W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	30%	10%	10%	89%	30%			
<b>OCID:</b> OCDS-SWN02W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	89%			
<b>OCID:</b> OCDS-SWN02W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	30%	10%	10%	89%	30%			
<b>OCID:</b> OCDS-SWN02W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	89%			

1 2 3 ... 17

**Recursos**

Sercop

SR

**Contáctanos**

Más información

[Inicio](#) [Estadísticas](#) [Indicadores de Alerta](#) [Ayuda](#)

Figura 2.12 Sección de Sector – Parte Final

Sección de Entidad



Figura 2.13 Sección de Entidad – Parte 1

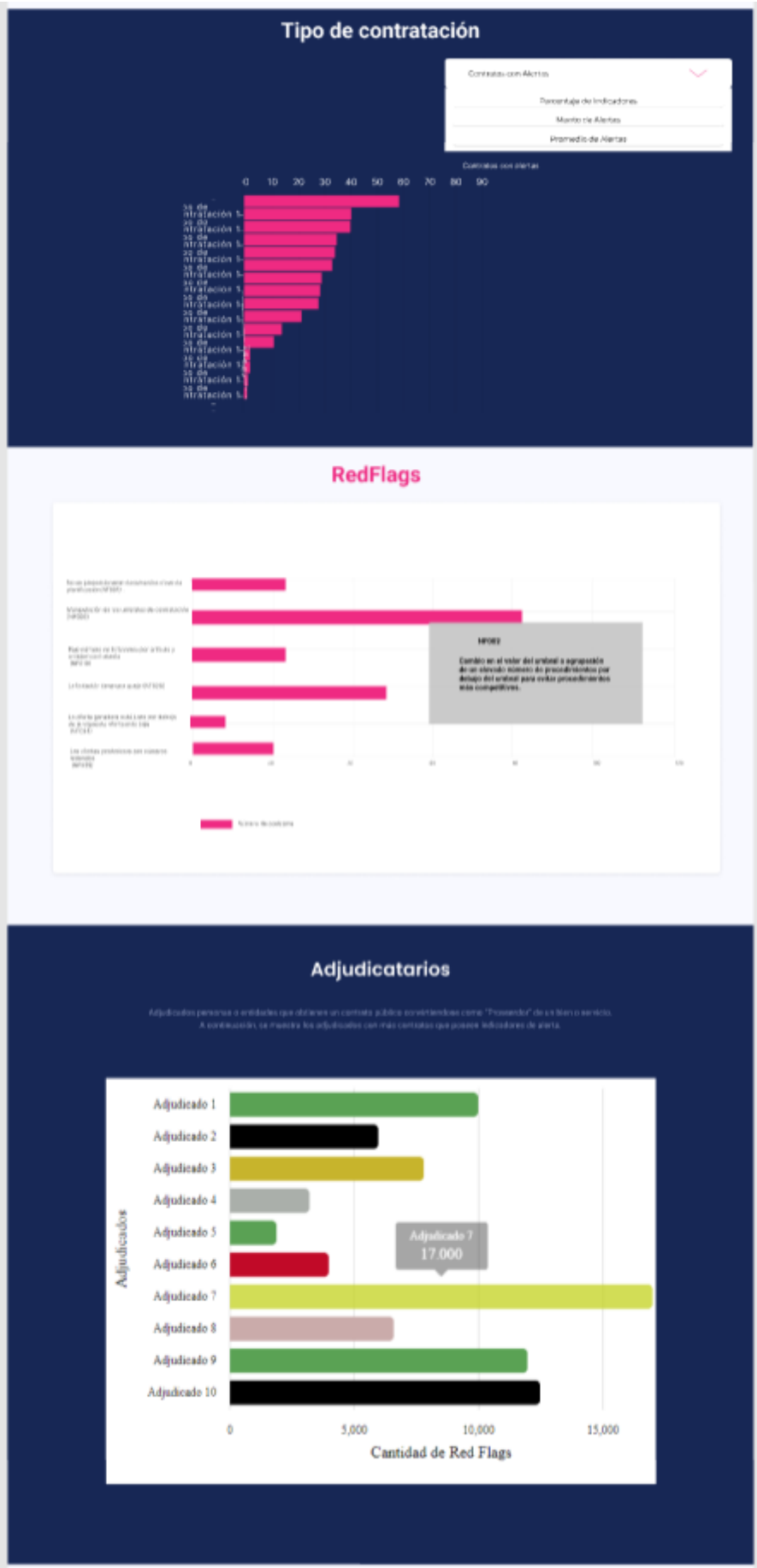


Figura 2.14 Sección de Entidad – Parte 2

### Relación entre los contratos con los tipos y etapas de contratación

Este gráfico muestra un mapa de calor en donde se presenta la cantidad de contratos con indicadores de alerta con respecto al tipo de contratación y a la etapa en la que se encuentra.



### Grafo de Oferentes

Relación entre oferentes que participaron en un mismo concurso o contrato.

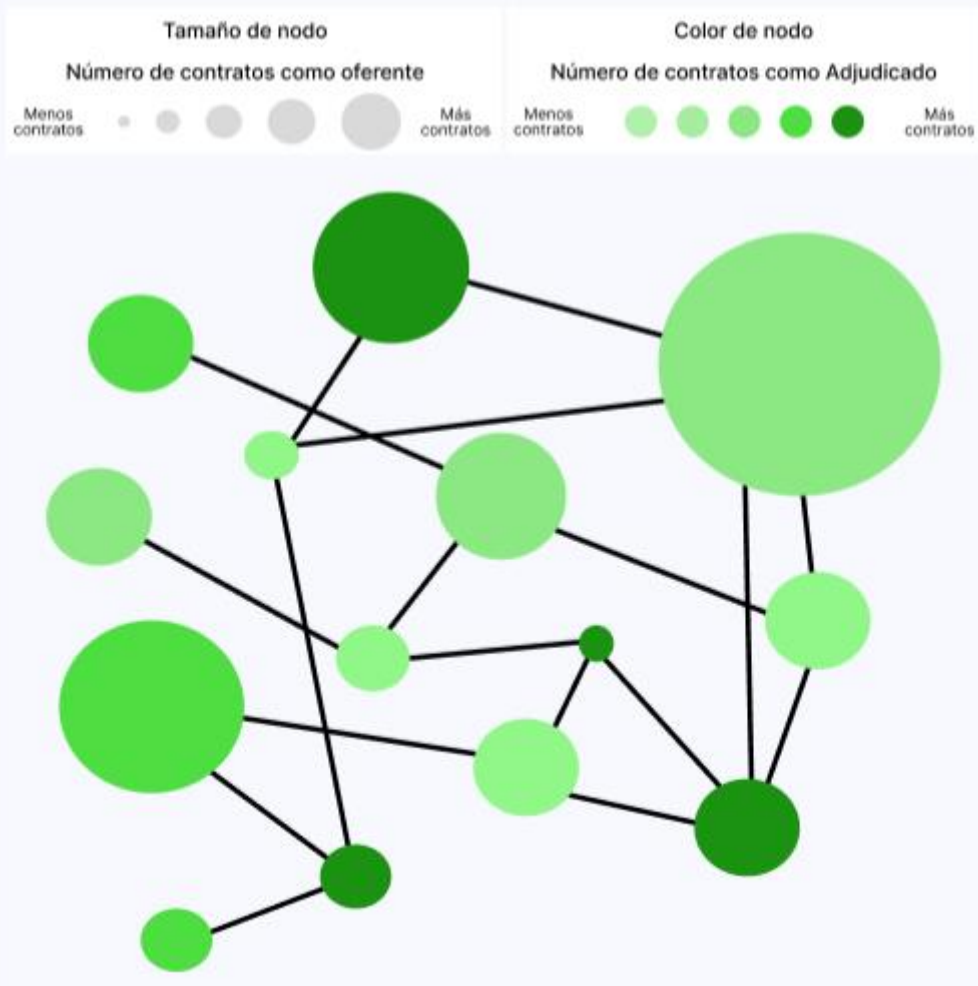


Figura 2.15 Sección de Entidad – Parte 3

## Contratos

Sector ▼

Tipo de contratación ▼

Ofertante

Buscar

Contrato	Indicadores	Transparencia	Competitividad	Temporabilidad	Total	
<b>OCID:</b> OCDS-5WNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 <b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapa actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	50%	
<b>OCID:</b> OCDS-5WNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 <b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapa actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	90%	
<b>OCID:</b> OCDS-5WNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 <b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapa actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	30%	10%	10%	89%	30%	
<b>OCID:</b> OCDS-5WNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 <b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapa actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	89%	
<b>OCID:</b> OCDS-5WNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 <b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapa actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	30%	10%	10%	89%	30%	
<b>OCID:</b> OCDS-5WNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 <b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapa actual:</b> Licitación <b>Monto:</b> \$ 100.000,00	89%	89%	89%	89%	89%	

Anterior 1 2 3 ... 17 Siguiente

**Recursos**

[Setcop](#)

[SII](#)

**Contáctanos**

Niña información.

enviar

[Inicio](#) [Estadísticas](#) [Indicadores de Alerta](#) [Ayuda](#)

Figura 2.16 Sección de Entidad – Parte Final

Sección de Adjudicatario

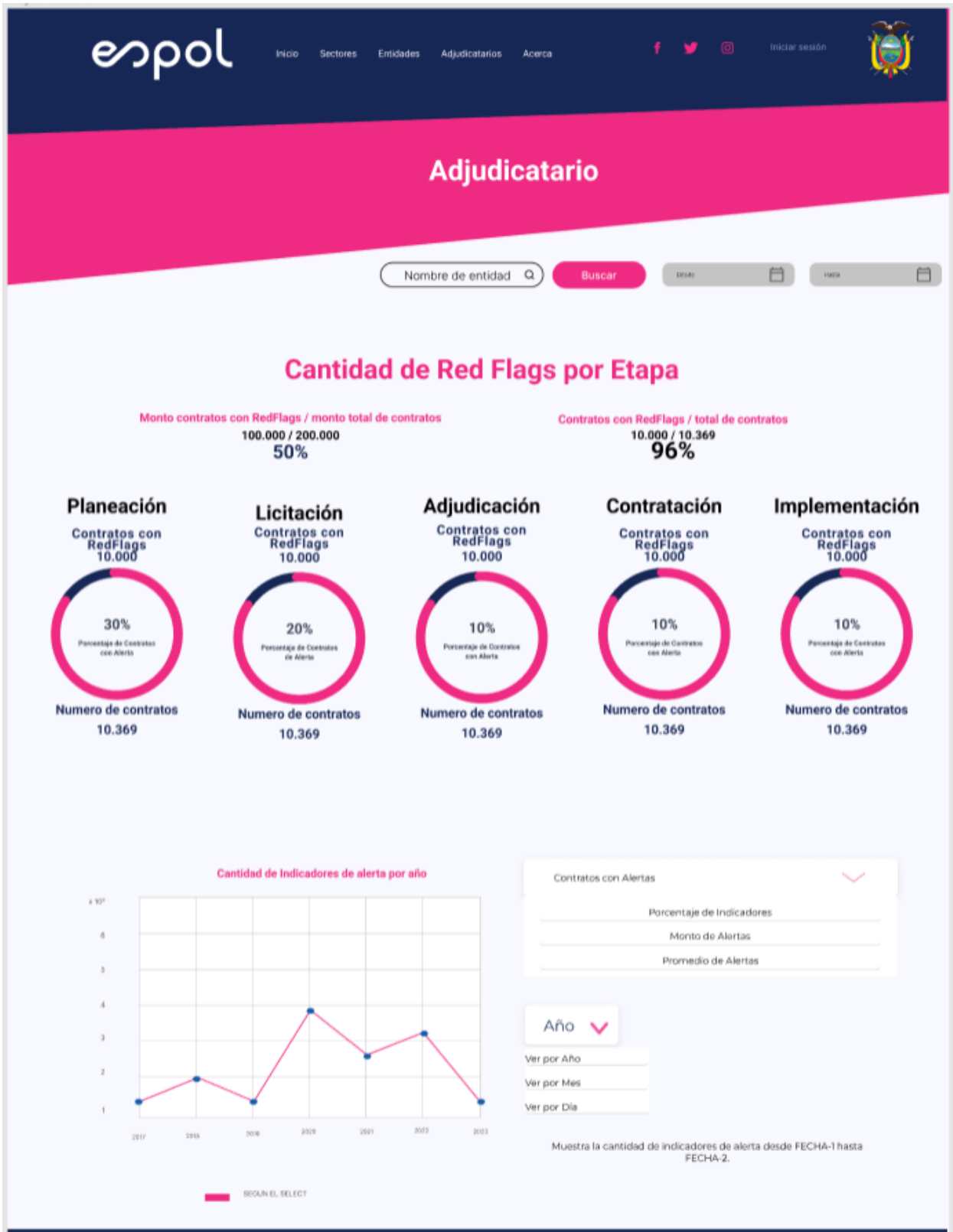
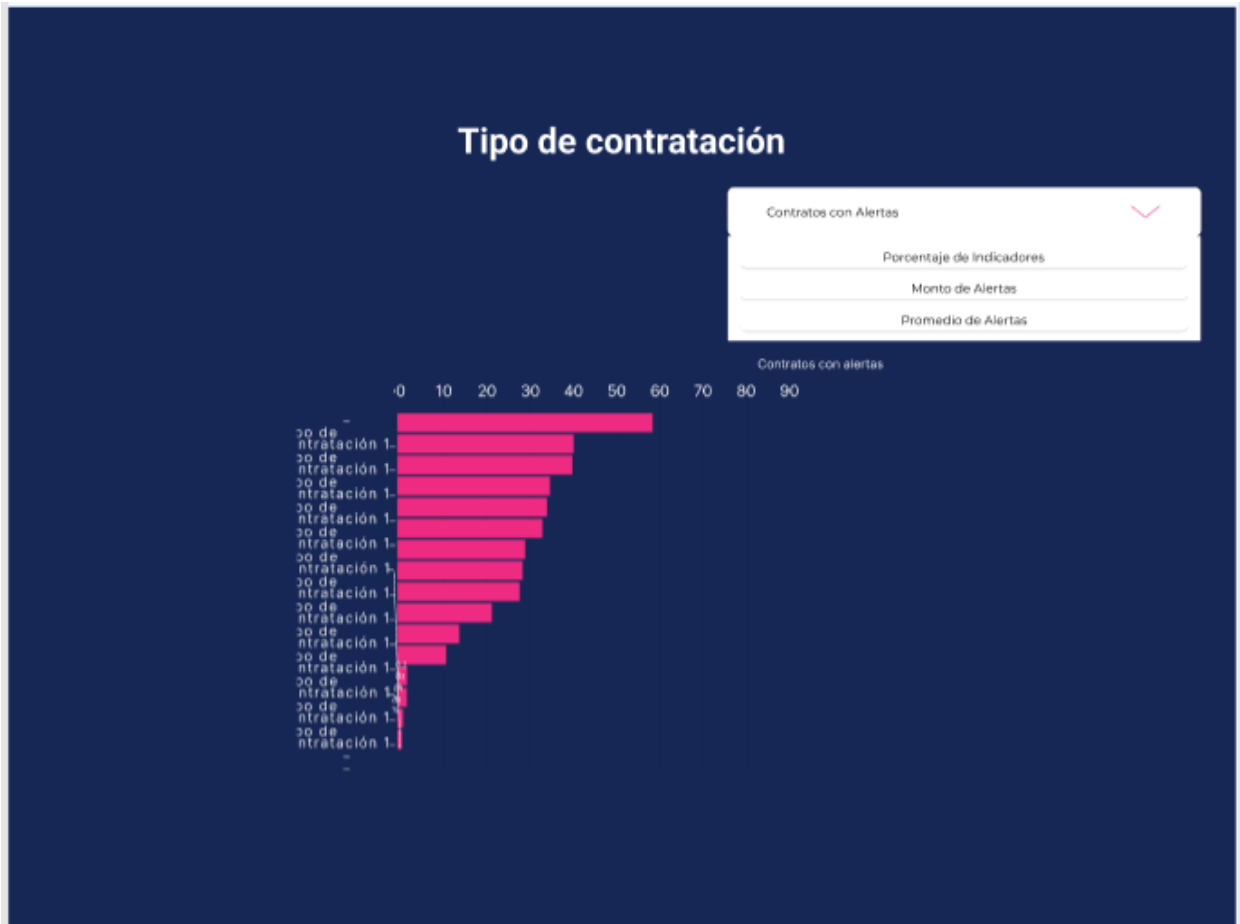


Figura 2.17 Sección de Adjudicatario – Parte 1



**Figura 2.18 Sección de Adjudicatario – Parte 2**

## Contratos

Sector ▾

Tipo de contratación ▾

Contratante

Buscar

Contrato	Indicadores	Tiempo receso	Competiti- vidad	Temporabi- lidad	Total		
<b>OCID:</b> OCDS-SWNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación	89%	89%	89%	89%	50%	
Monto: \$ 100.000,00							
<b>OCID:</b> OCDS-SWNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación	89%	89%	89%	89%	90%	
Monto: \$ 100.000,00							
<b>OCID:</b> OCDS-SWNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación	30%	10%	10%	89%	30%	
Monto: \$ 100.000,00							
<b>OCID:</b> OCDS-SWNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación	89%	89%	89%	89%	89%	
Monto: \$ 100.000,00							
<b>OCID:</b> OCDS-SWNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación	30%	10%	10%	89%	30%	
Monto: \$ 100.000,00							
<b>OCID:</b> OCDS-SWNO2W-SIE-EPMMM-003-22-452218 Nov 14, 2022	<b>Descripción:</b> COMPRA DE INSUMOS MEDICOS <b>Entidad contratante:</b> ESPOL <b>Entidad contratante:</b> Sector <b>Etapas actual:</b> Licitación	89%	89%	89%	89%	89%	
Monto: \$ 100.000,00							

Anterior
1
2
3
...
17
Siguiente

**Recursos**

Sercop

SRI

**Contáctanos**

Más información.

enviar

[Inicio](#)
[Estadísticas](#)
[Indicadores de Avance](#)
[Ayuda](#)

**Figura 2.19 Sección de Adjudicatario – Parte Final**



## 2.3 Evaluación

Para una correcta validación del sistema, se plantean ciertos casos para determinar si los usuarios los pueden finalizar correctamente. A continuación, se presentan historias de usuario desarrolladas con el fin de validar el funcionamiento del sistema:

- Como usuario, quiero visualizar el top 10 de las Entidades con mayor cantidad de Indicadores de Alerta
- Como usuario, quiero visualizar la cantidad de Indicadores de Alerta que presenta cada sector
- Como usuario, quiero visualizar la Entidad que presenta más indicadores de alerta en el sector de Salud
- Como usuario, quiero visualizar el grafo donde se muestra la relación que tienen los adjudicatarios con respecto a los contratos por sector
- Como usuario, quiero visualizar todos los contratos en los que se encuentra relacionada la entidad propuesta.
- Como usuario, quiero visualizar todos los contratos en los que se encuentra relacionado el adjudicatario propuesto.

## 2.4 Diseño de la solución

### 2.4.1 Diagrama de Componentes

Como se observa en la Figura 2.20, el diseño cuenta con varios componentes que representan la forma en la que se encuentra organizado el sistema. Además, existen relaciones de dependencia entre ellos, permitiendo así un

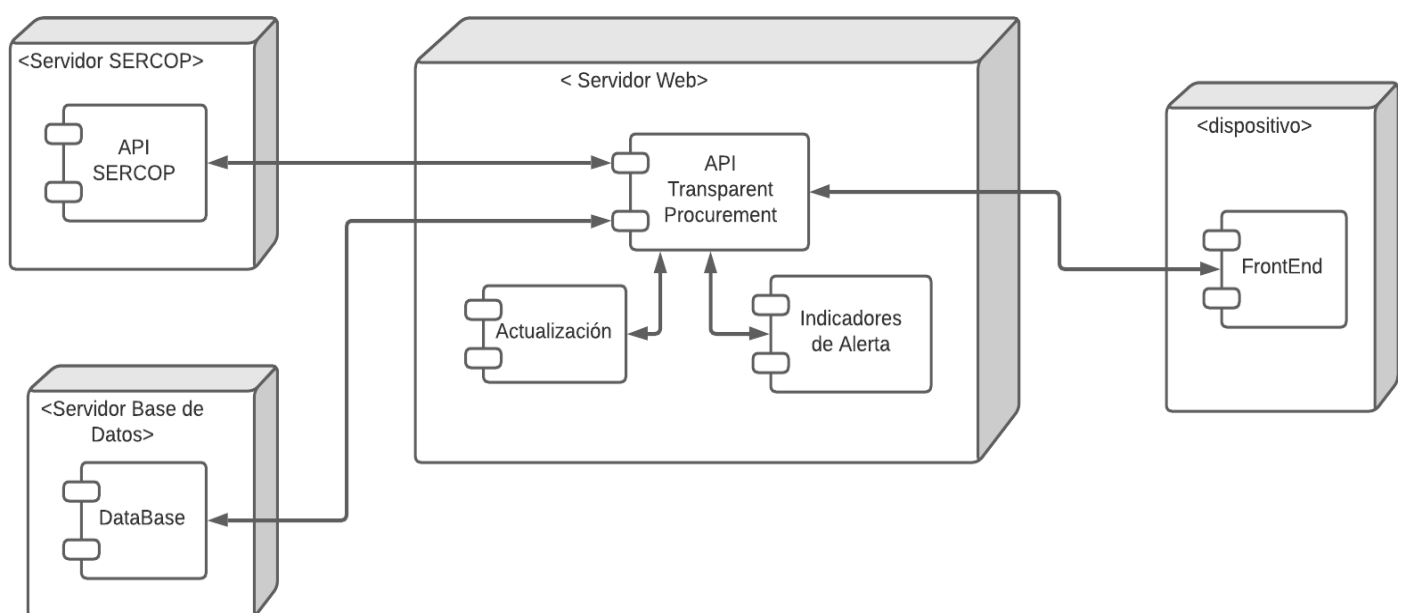
alto nivel de visión de los componentes del sistema. Entre los componentes que se presentan se tiene:

**API SERCOP:** Este es el API que ofrece SERCOP, del cual se obtienen todos los contratos.

**DataBase:** La base de datos que se utiliza para almacenar la data correspondiente después del proceso de análisis de los datos de los contratos extraídos de SERCOP.

**API Transparent Procurement:** API desarrollado para realizar todas las acciones necesarias. Acciones como la llamada a la API de SERCOP para la obtención de la data de los contratos, desarrollo del código para obtener toda la información relacionada a los indicadores de alerta, la conexión a la base de datos y la actualización de los datos con el pasar de la fecha considerada.

**FrontEnd:** Este componente expresa el levantamiento de la plataforma web, con la API principal consumida.



**Figura 2.20 Diagrama de Componentes del sistema**

## 2.4.2 Diagrama de Casos de Uso

En la Figura 2.21 se muestra el comportamiento del sistema con los roles dados a cada uno de los actores, y como interactúan entre sí.

En primer lugar, se tiene al usuario, el cual realiza acciones tales como buscar información general sobre los indicadores de alerta accediendo a las visualizaciones gráficas propuestas. Además, puede obtener la información de los indicadores de alerta de algún sector, entidad o adjudicatario en específico, esta información también puede ser filtrada por una fecha establecida.

Por otro lado, se tiene un rol administrador, el cual posee las mismas acciones que el usuario. Además, tiene la acción de iniciar sesión y modificar ciertos umbrales de la data de los indicadores de alerta para generar una variación en las visualizaciones gráficas.

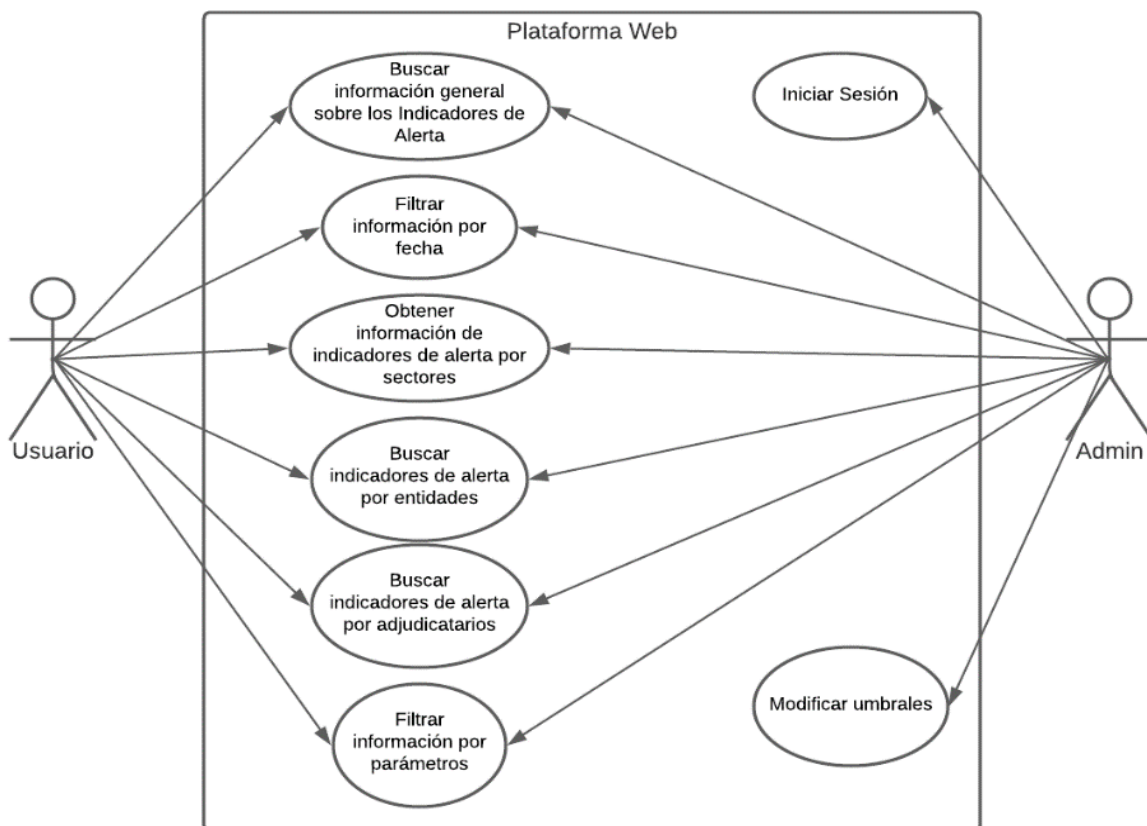


Figura 2.21 Diagrama de Casos de Uso

### 2.4.3 Modelo de Tablas

A continuación, se presentan las tablas que serán modeladas para el desarrollo del proyecto. La mayoría de estos campos serán obtenidos de los contratos, y se irán agrupando en la tabla correspondiente.

En primer lugar, se tiene la tabla Contract, que será principalmente donde se almacene la información de los contratos que son extraídos de SERCOP.

**Tabla 2.1 Tabla Contract con sus campos respectivos**

<b>Contract</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
amount_award	number	Monto total de la adjudicación
amount_planning	number	Monto total de la planeación
amount_tender	number	Monto total de la licitación
current_stage	string	Etapas en la que se encuentra actualmente
datetime	date	Fecha en la que se realizó el contrato
description	string	Descripción sobre el contrato
eligibilityCriteria	string	Criterio de elegibilidad del contrato
entity_id	string	Identificador de la entidad contratante
entity_name	string	Nombre de la entidad contratante
items	array	Lista de ID's de todos los ítems
mainProcurementCategory	string	Categoría principal del contrato
numberTenderers	number	Número total de licitadores del contrato
ocid	string	Identificador único del contrato
parties	array	Lista de todas las partes contratantes del contrato
procurementMethod	string	Es el tipo de contratación al que pertenece el contrato
procurementMethodDetails	string	Es un dato más detallado sobre el tipo de contratación al que pertenece el contrato
sector	string	Nombre del sector al que pertenece el contrato
suppliers	array	Lista de los proveedores del contrato
tag	array	Lista de las etapas que ha pasado
tenders	array	Lista de los licitadores del contrato
title	string	Título del contrato

También se tiene la tabla RedFlag, que es donde se almacena la información de los indicadores de alerta o Red Flags que se vayan obteniendo resultado del análisis de los contratos.

**Tabla 2.2 Tabla RedFlag con sus campos respectivos**

<b>RedFlag</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
id_redflag	number	Identificador único de la Red Flag
id_threshold	string	Identificador único del umbral
name	string	Nombre de la Red Flag
ocid	string	Identificador del contrato al que pertenece
status	boolean	Estado de la Red Flag
type_redflag	string	Categoría a la que pertenece la Red Flag

Esta tabla RedFlagInfo almacena información detallada sobre los indicadores de alerta o Red Flags que serán calculados en este proyecto.

**Tabla 2.3 Tabla RedFlagInfo con sus campos respectivos**

<b>RedFlagInfo</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
description	string	Descripción acerca de la Red Flag
id	number	Identificador de la Red Flag
info_type_rf	string	Información acerca del tipo de Red Flag
name	string	Nombre de la Red Flag
reason	string	Razón por la que se da la Red Flag
resume	string	Breve resumen sobre lo que trata la Red Flag
scenery	string	Escenario en el cual se da la Red Flag
tag	string	Etapas a la que pertenece la Red Flag
type_redflag	string	Categoría a la que pertenece la Red Flag

La tabla Threshold guarda información que es necesaria para seguir con el análisis de los indicadores de alerta o Red Flags.

**Tabla 2.4 Tabla Threshold con sus campos respectivos**

<b>Threshold</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
data	document	Información que necesita el Red Flag
datetime	date	Fecha en la se creó el Threshold
id_redflag	number	Identificador único del Red Flag

En la tabla Entity, se almacena la data correspondiente a las entidades contratantes que se vayan obteniendo mediante el análisis de los contratos.

**Tabla 2.5 Tabla Entity con sus campos respectivos**

<b>Entity</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
address	string	Dirección de la Entidad contratante
countryName	string	País de la entidad contratante
id	string	Identificador único de la entidad contratante
ítems	array	Lista de ID's de todos los ítems
locality	string	Localidad en la que se encuentra la entidad contratante
name	string	Nombre de la entidad contratante
region	string	Región en la que se encuentra la entidad contratante
ruc	string	RUC de la entidad contratante

La tabla Item, tiene toda la información que corresponde a los bienes o servicios que fueron planteados en el contrato.

**Tabla 2.6 Tabla Item con sus campos respectivos**

<b>Item</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
classif_descrip	string	Clasificación a la que pertenece el ítem
classif_id	string	Identificador único de la clasificación del ítem

description	string	Descripción del ítem
id	string	Identificador único del ítem
ocid	string	Identificador único del contrato
quantity	number	Cantidad de ítems
value	number	Costo total del ítem

La tabla Tender tiene toda la información correspondiente a los licitadores que formaron parte del contrato.

**Tabla 2.7 Tabla Tender con sus campos respectivos**

<b>Tender</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
address	string	Dirección del licitador
countryname	string	País en el que se encuentra el licitador
id	string	Identificador único del licitador
locality	string	Localidad en la que se encuentra el licitador
name	string	Nombre del licitador
num_tenders	number	Número de licitaciones que tenga
region	string	Región en la que se encuentra el licitador
ruc	string	RUC del licitador

De la misma manera, la tabla Supplier tiene toda la información correspondiente a los proveedores que formaron parte del contrato.

**Tabla 2.8 Tabla Supplier con sus campos respectivos**

<b>Supplier</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
address	string	Dirección del proveedor
countryname	string	País en el que se encuentra el proveedor
id	string	Identificador único del proveedor
locality	string	Localidad en la que se encuentra el proveedor
name	string	Nombre del proveedor
num_awards	number	Número de adjudicaciones que tenga
region	string	Región en la que se encuentra el proveedor
ruc	string	RUC del proveedor

En esta tabla Graphic, se almacenará toda la data correspondiente a la información de los indicadores de alerta o Red Flags que se obtuvo después de su correspondiente análisis. Esta data, servirá para la presentación de los gráficos estadísticos.

**Tabla 2.9 Tabla Graphic con sus campos respectivos**

<b>Graphic</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
_id	objectid	Identificador en la base de datos
data	document	Data donde está la información del gráfico
datetime	date	Fecha en la que se modificó el gráfico
description	string	Descripción del gráfico
id_graphic	string	Identificador único del gráfico
name	string	Nombre del gráfico



## 2.4.4 Modelado de la Base de Datos

En la Figura 2.22 se puede observar cómo sería el diseño de la base de datos que utilizará para el desarrollo de este proyecto.

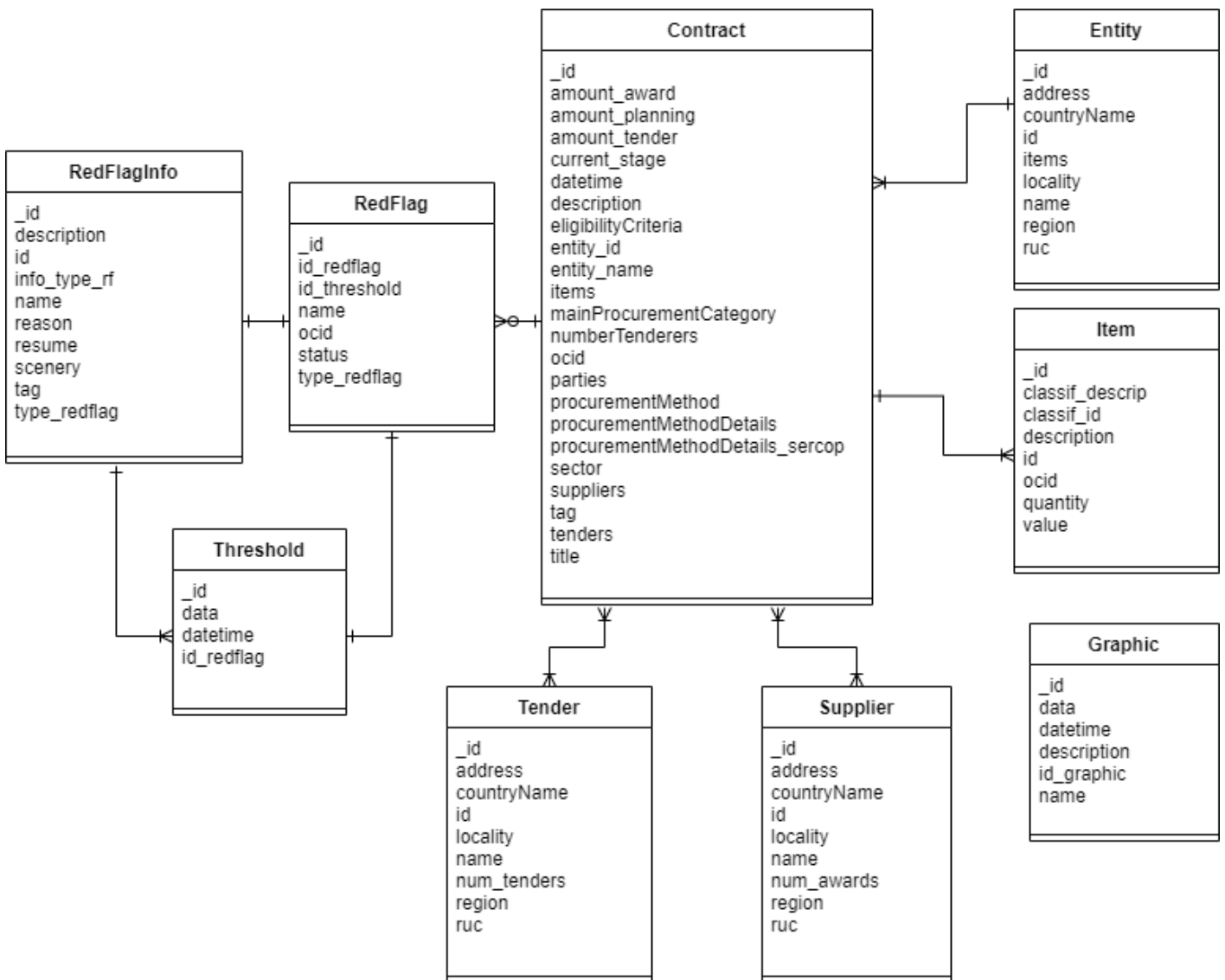


Figura 2.22 Modelo de la Base de Datos

## 2.4.5 Herramientas por utilizar

A continuación, se presentan las herramientas que se utilizaron para el desarrollo del sistema:

**FastAPI:** Este framework de alto nivel, que usa lenguaje python será usado para alojar el backend, donde se realiza la llamada a la API de SERCOP y donde se implementa la API para el desarrollo del software.

**Angular:** Framework opensource que usa como lenguaje typescript que facilita la creación y la programación del frontend de la plataforma web.

**MongoDB:** base de datos NoSQL donde se guarda la data correspondiente a todo lo que se muestra en el frontend. Esto sería, información relacionada a los gráficos que se presentan, y, además, toda la información referente a los indicadores de alerta.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este capítulo se presenta los resultados obtenidos mediante el seguimiento del desarrollo de la metodología descrita en el capítulo anterior. Además, se muestran los resultados de las evaluaciones que se le hicieron a la plataforma.

### 3.1 Resultados

El diseño final de la plataforma se encuentra dividido en 4 secciones: Inicio, Sector, Entidad y Adjudicatario.

A continuación, se presentan capturas del diseño de varios componentes principales que se encuentran en las diferentes secciones.

#### 3.1.1 Sección Inicio

Esta sección muestra información general sobre los indicadores de alerta. Como se observa en la Figura 3.1, se muestra información sobre la cantidad de contratos o el monto total de los contratos, también la cantidad de entidades contratantes. Cabe recalcar que, en cada una de ella, también se presenta una cantidad correspondiente a los que tienen indicadores de alerta.

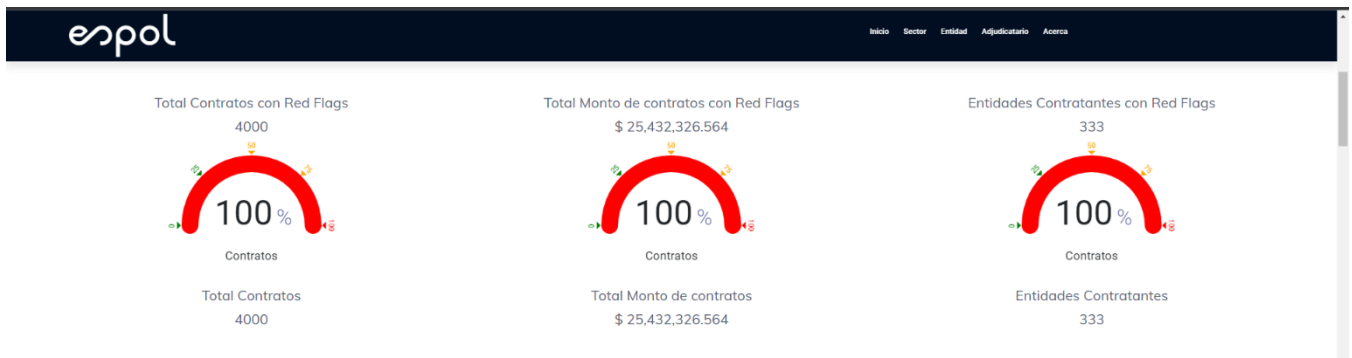
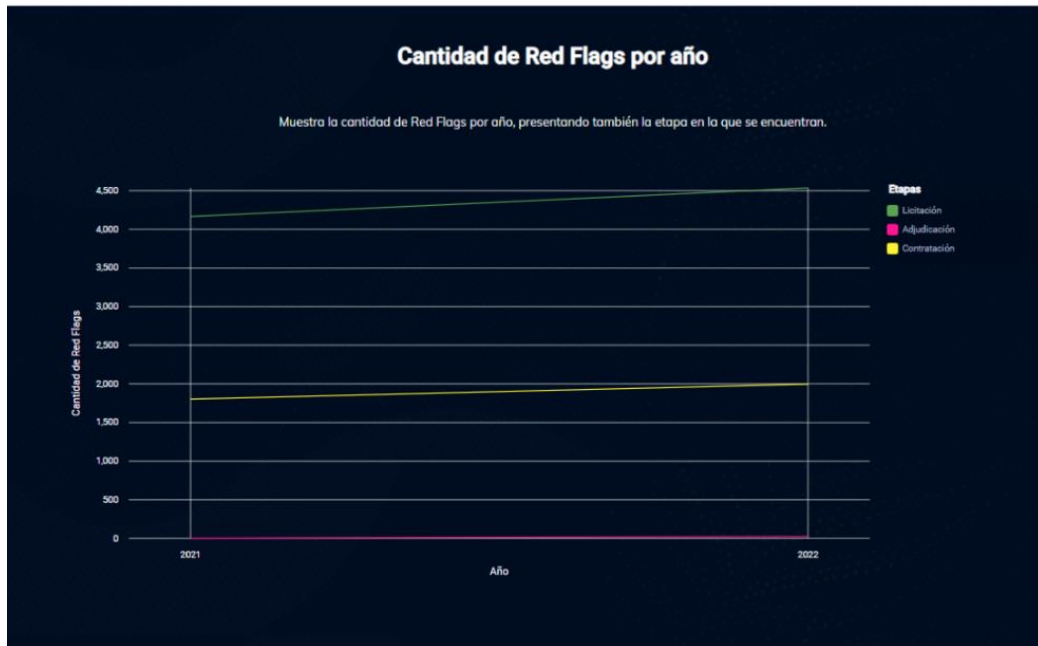


Figura 3.1 Información general sobre los indicadores de alerta



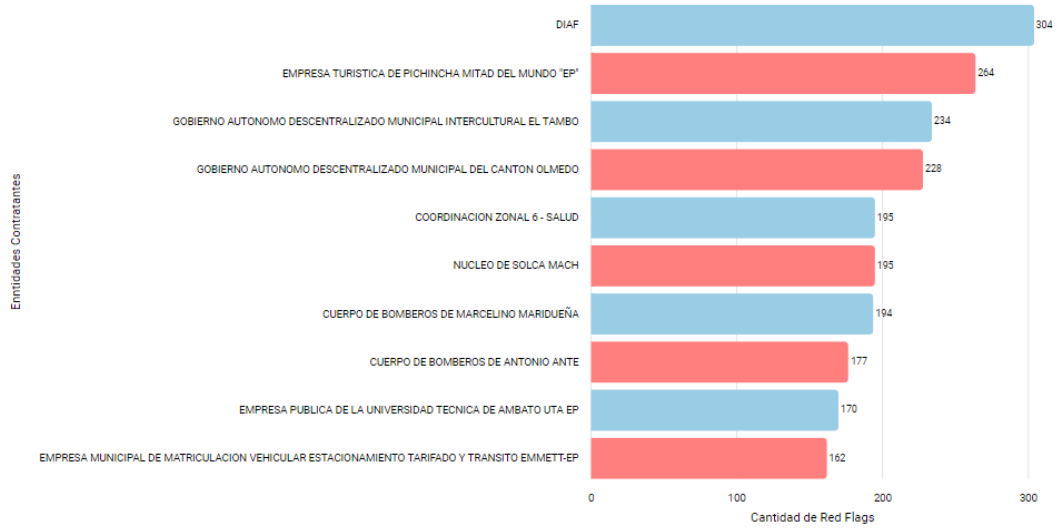
**Figura 3.2 Información sobre la cantidad de indicadores de alerta por año**



**Figura 3.3 Cantidad de indicadores de alerta en la relación entre los tipos y las etapas de la contratación**

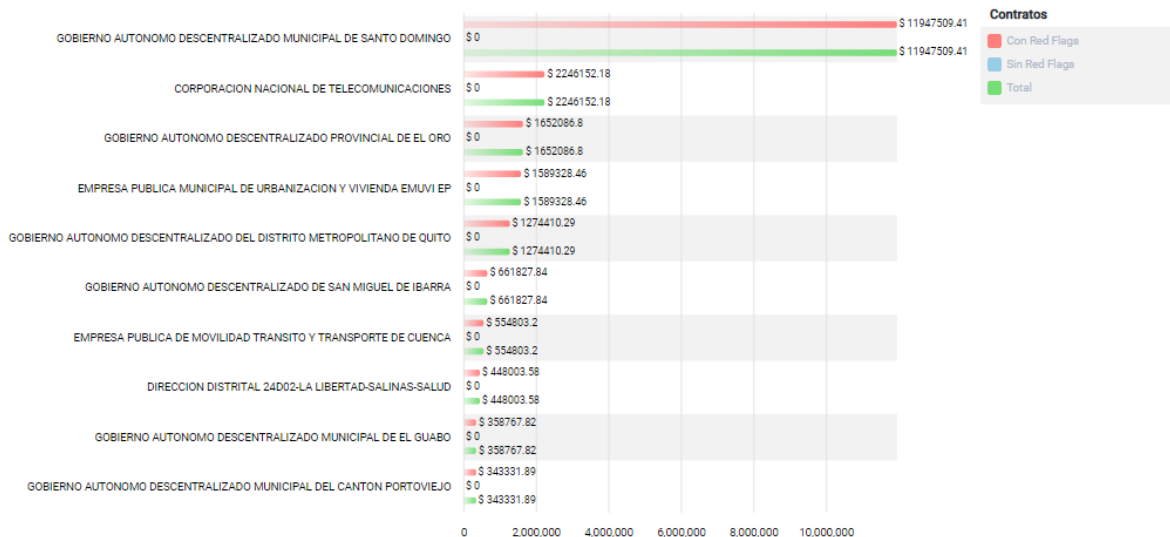
### Entidades Contratantes

Las 10 Entidades contratantes que presentan más Red Flags.

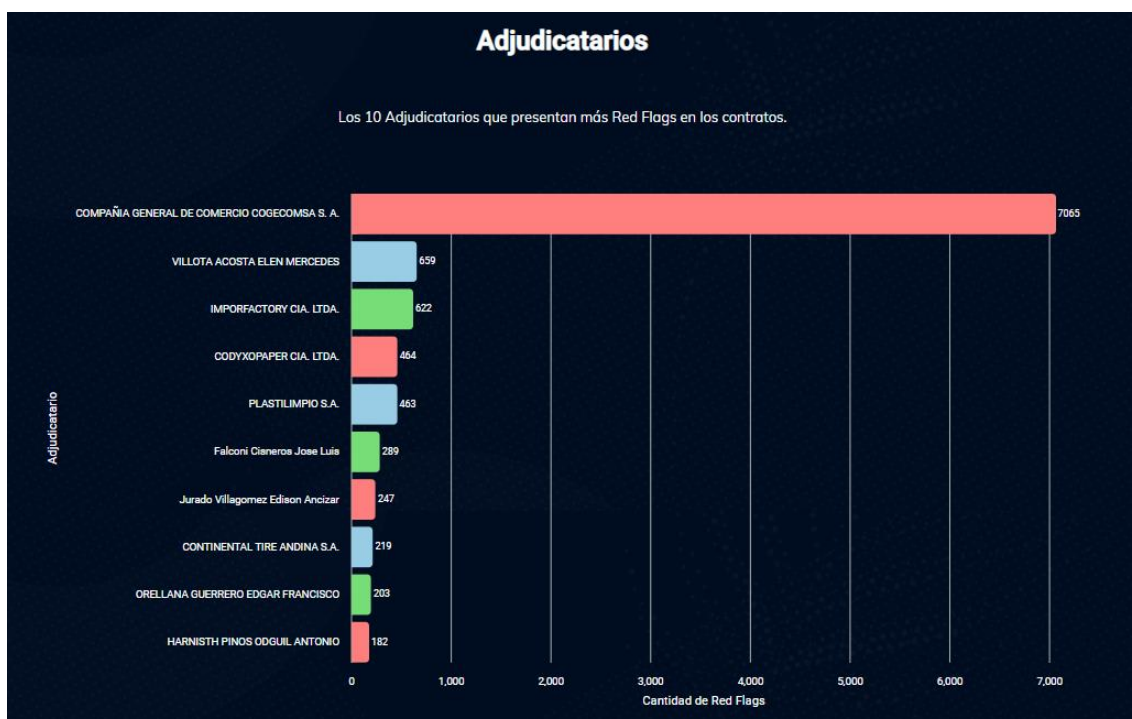


**Figura 3.4 Top 10 de las entidades contratantes con más indicadores de alerta**

En el siguiente gráfico se muestra una relación entre los montos que se manejan en los contratos por entidad.



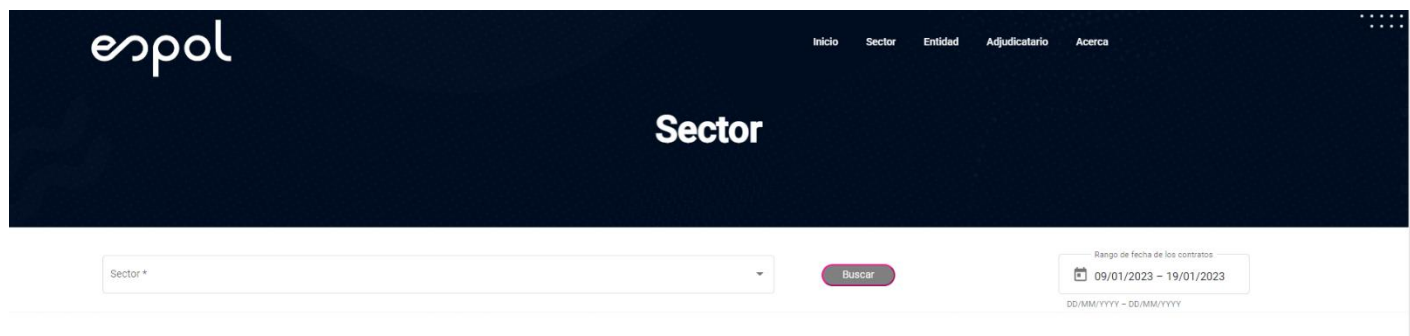
**Figura 3.5 Top 10 de las entidades contratantes con mayor monto en sus contratos**



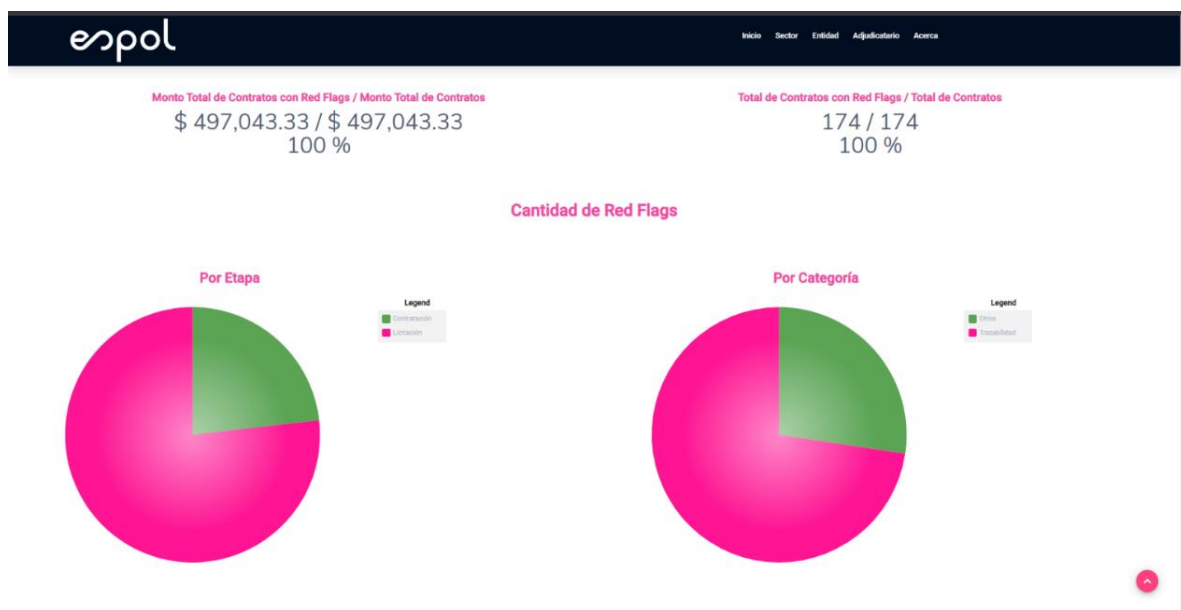
**Figura 3.6 Top 10 de los adjudicatarios con mayor cantidad de indicadores de alerta**

### 3.1.2 Sección Sector

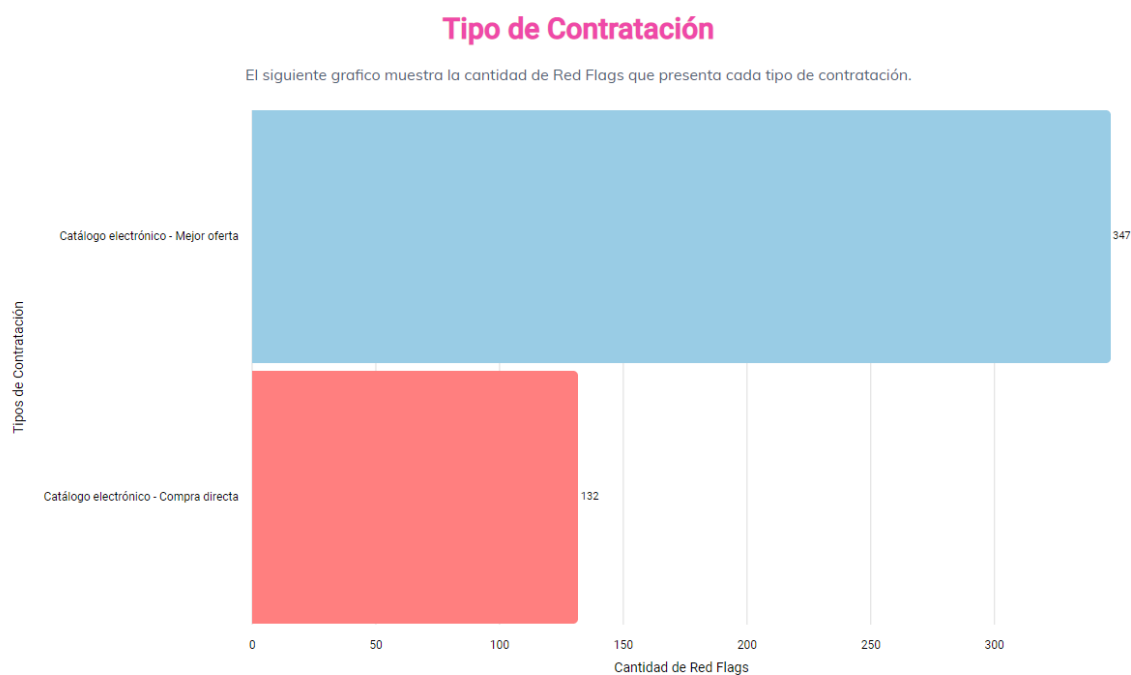
En esta sección se muestra información por un sector en específico. Este módulo se encuentra regido por el nombre del sector y un rango de fechas. Luego de haber registrado estas opciones, se muestran los gráficos correspondientes al sector elegido por el usuario.



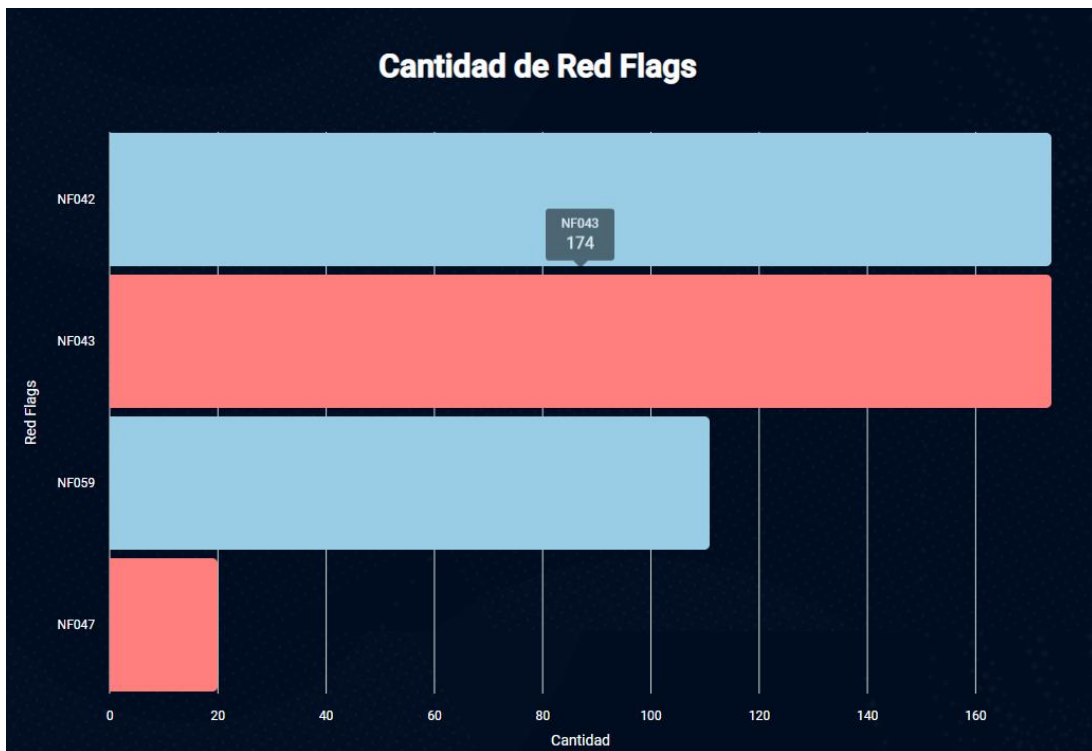
**Figura 3.7 Visualización inicial de la sección de sector**



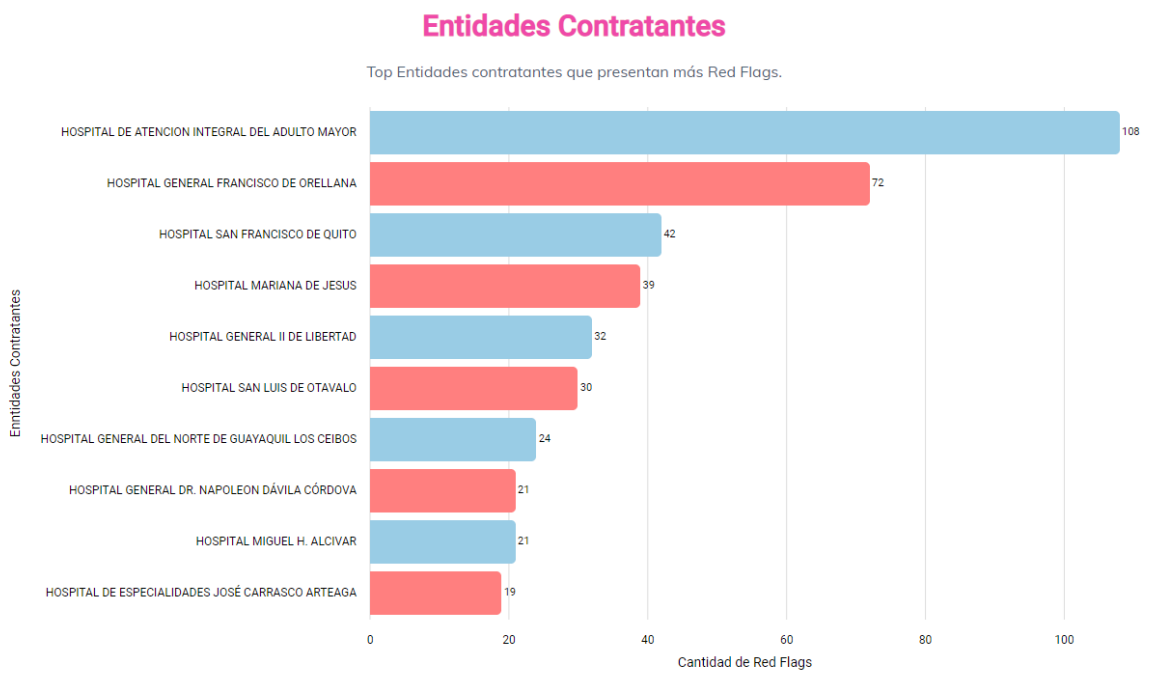
**Figura 3.8 Datos generales correspondientes a un sector en específico**



**Figura 3.9 Cantidad de indicadores de alerta en los diferentes tipos de contratación**



**Figura 3.10** Cantidad de veces que aparecen los indicadores de alerta en un sector



**Figura 3.11** Top 10 de entidades contratantes que presentan más indicadores de alerta por sector



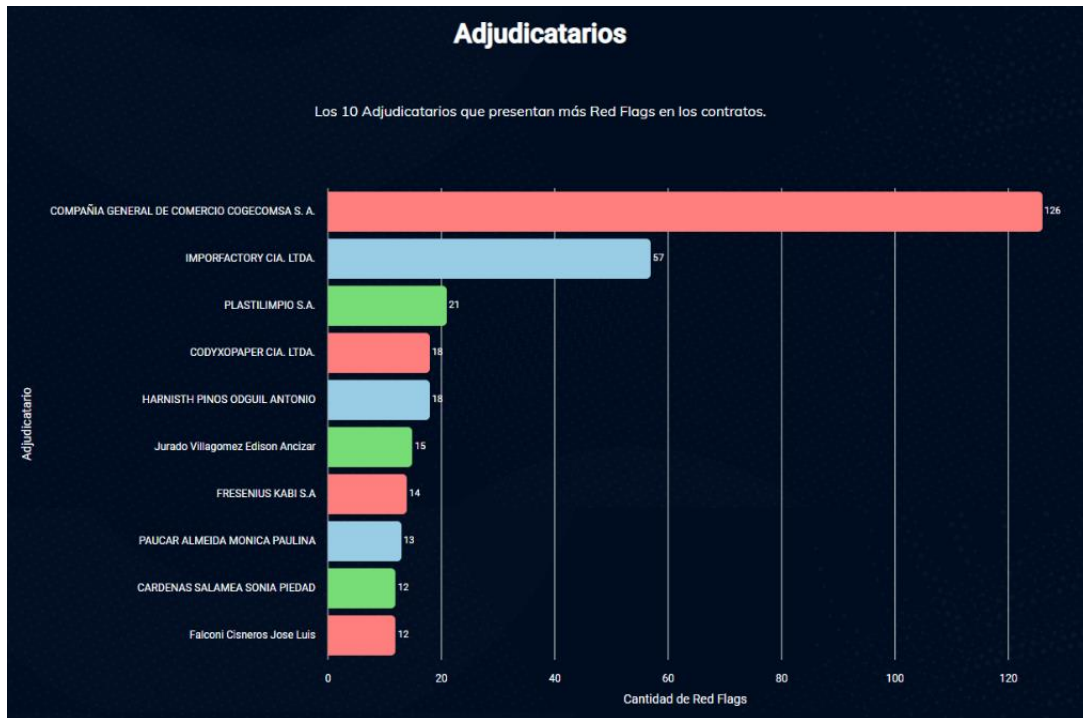


Figura 3.12 Top 10 de adjudicatarios que presentan más indicadores de alerta por sector

[Inicio](#) [Sector](#) [Entidad](#) [Adjudicatario](#) [Acerca](#)

### Contratos

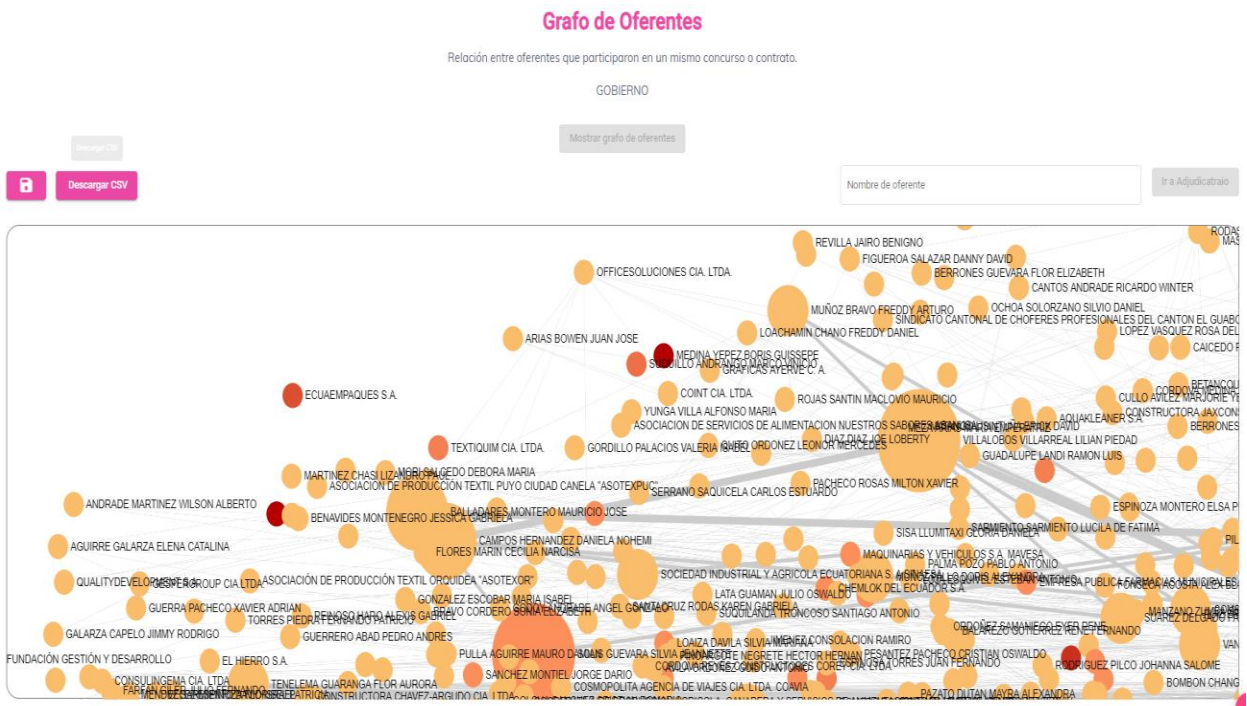
SALUD

Mostrar tabla de contratos

Tipo de Contratación ▼

Contracto	Indicadores	Trazabilidad	Competitividad	Temporabilidad	Transparencia	Otros
<a href="#">oc08-5mo2wz-cE-20210001948700-899249</a> 2021-01-08 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: SERVICIO DE ALIMENTACIÓN PERMANENTE - PARA PACIENTES Y PERSONAL DE HOSPITALES Y UNIDADES DE SALUD Sector: SALUD Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 97015.7654	14 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<a href="#">oc08-5mo2wz-cE-20210001948035-8280</a> 2021-01-08 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: SERVICIOS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE VIVIENDAS O DE EDIFICIOS COMERCIALES, ADMINISTRATIVOS E INDUSTRIALE, LIMPIEZA Y ENCERADO DE PISOS Sector: SALUD Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 69115.2	21 %	50 %	0 %	0 %	0 %	17 %
<a href="#">oc08-5mo2wz-cE-20210001946337-12070</a> 2021-02-26 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: Carvedilol Sector: SALUD Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 63.8	21 %	50 %	0 %	0 %	0 %	17 %
<a href="#">oc08-5mo2wz-cE-20210001953958.8.18925</a> 2021-02-01 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: Paricalcitol Sector: SALUD Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 106999.2	14 %	50 %	0 %	0 %	0 %	0 %
<a href="#">oc08-5mo2wz-cE-</a> Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: Amoxicilina + Acido						

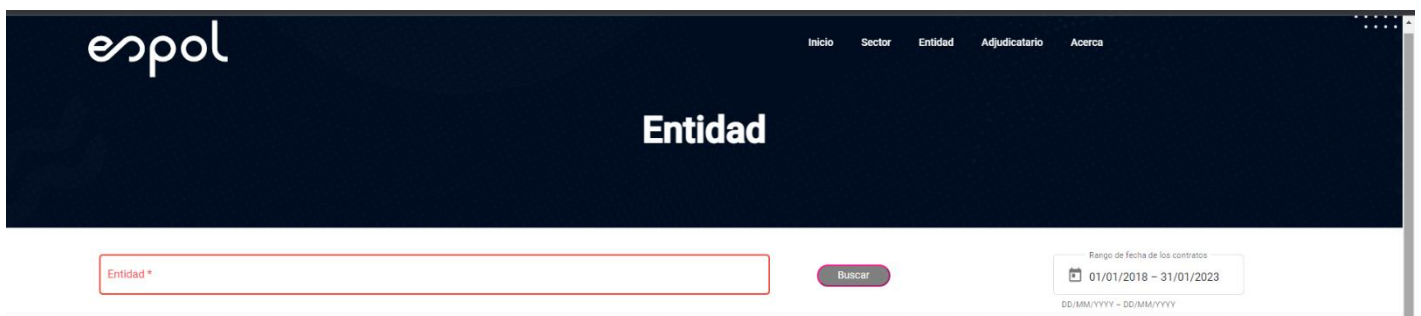
Figura 3.13 Tabla de todos los contratos existentes en un sector



**Figura 3.14 Grafo de Oferentes**

### 3.1.3 Sección Entidad

En esta sección se muestra información por entidad en específico. Así como el módulo anterior, éste se encuentra regido por el nombre de la entidad y un rango de fechas. Luego de haber registrado estas opciones, se muestran los gráficos correspondientes a la entidad elegida por el usuario.



**Figura 3.15 Visualización inicial de la sección de entidad**

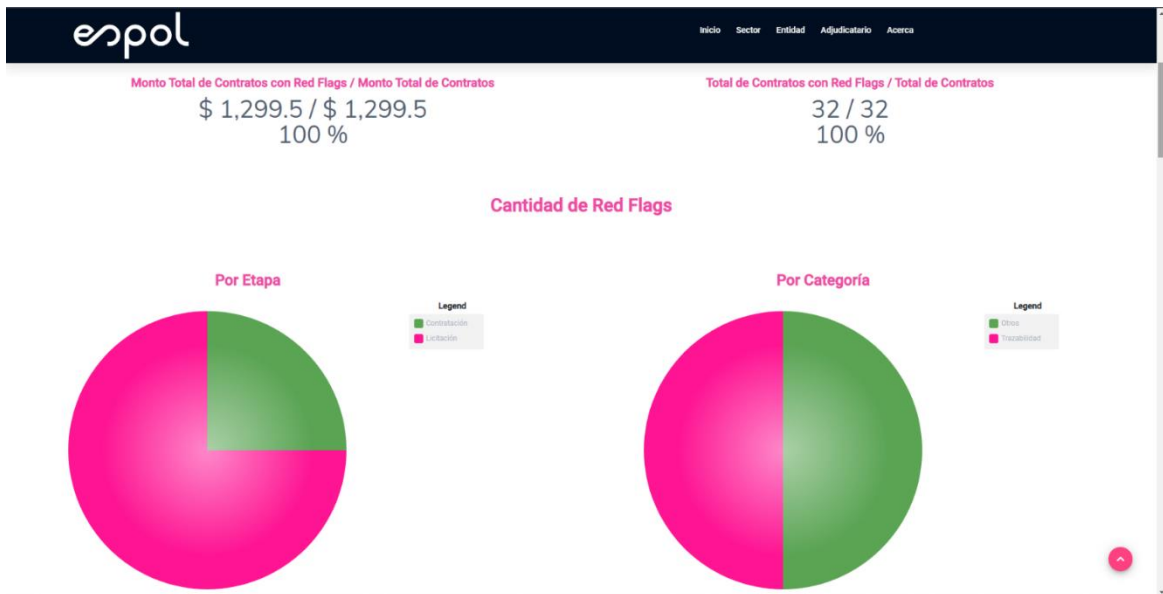


Figura 3.16 Datos generales correspondientes a una entidad en específico

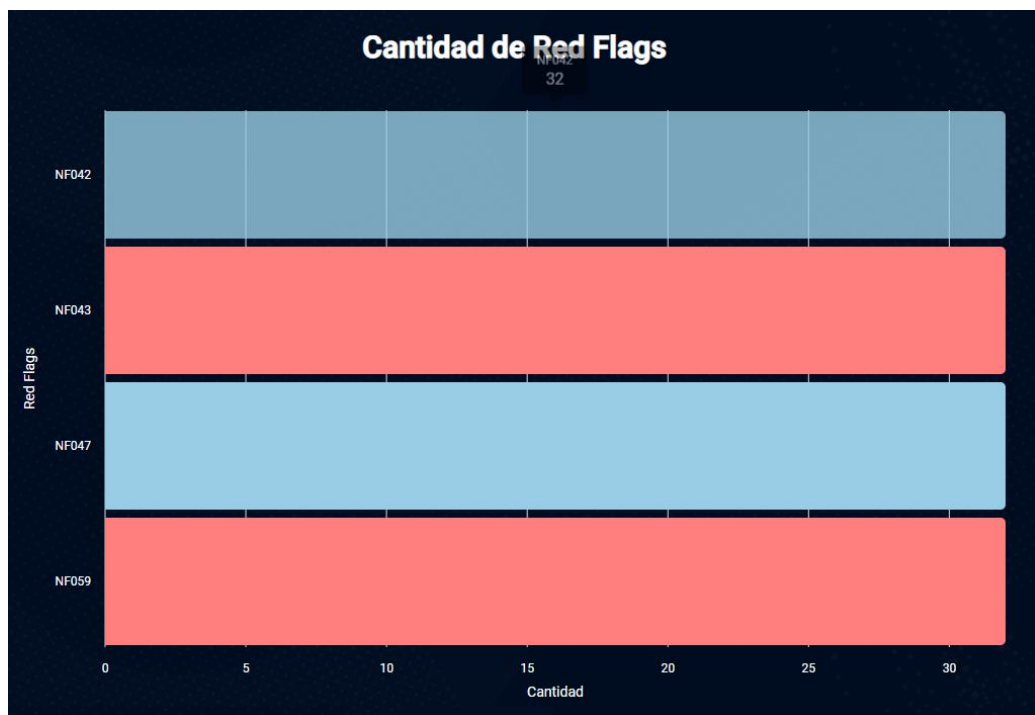
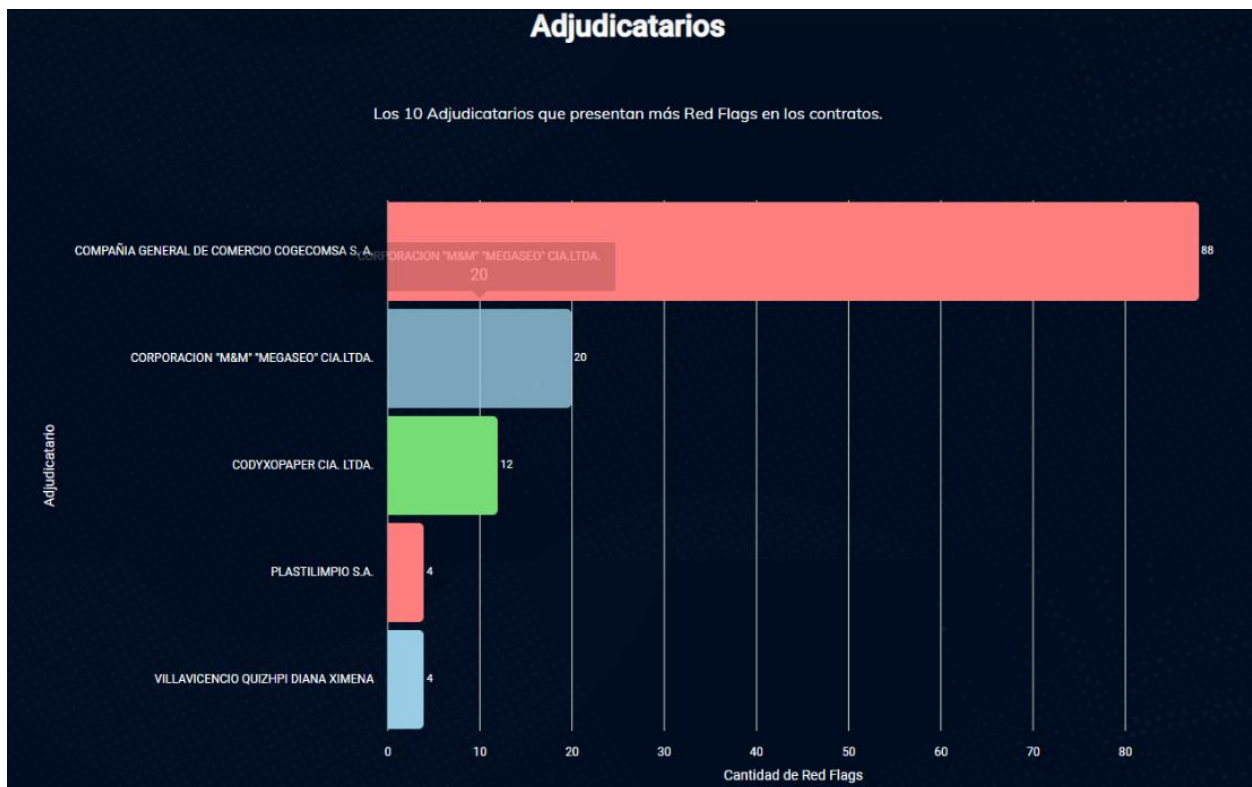


Figura 3.17 Cantidad de veces que aparecen los indicadores de alerta en una entidad



**Figura 3.18 Top 10 de adjudicatarios que presentan más indicadores de alerta por entidad**

[Inicio](#) [Sector](#) [Entidad](#) [Adjudicatario](#) [Acerca](#)

### Contratos

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PALTAS

Mostrar tabla de contratos

Tipo de Contratación ▼

Contrato	Indicadores	Trazabilidad	Competitividad	Temporabilidad	Transparencia	Otros
<a href="#">ocda-Semio2ac/CE</a> <a href="#">20210001949791-2794</a>  2021-01-19 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: NOTAS ADHESIVAS GRANDES 3X3 PULG. Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 6.72	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %
<a href="#">ocda-Semio2ac/CE</a> <a href="#">20210001949791-2794</a>  2021-01-19 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: TINTA CORRECTORA TIPO ESFERO Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 22.96	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %
<a href="#">ocda-Semio2ac/CE</a> <a href="#">20210001949791-2794</a>  2021-01-19 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: TLJERA GRANDE DE 8 PULG. Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 12.32	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %
<a href="#">ocda-Semio2ac/CE</a> <a href="#">20210001949791-2794</a>  2021-01-19 Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: ESFEROGRAFICO ROJO PUNTA MEDIA Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 4.48	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %

**Figura 3.19 Tabla de todos los contratos existentes en una entidad**

### 3.1.4 Sección Adjudicatario

En esta sección se muestra información por un adjudicatario en específico. Así como en los módulos anteriores, éste se encuentra regido por el nombre del adjudicatario y un rango de fechas. Luego de haber registrado estas opciones, se muestran los gráficos correspondientes a la entidad elegida por el usuario.

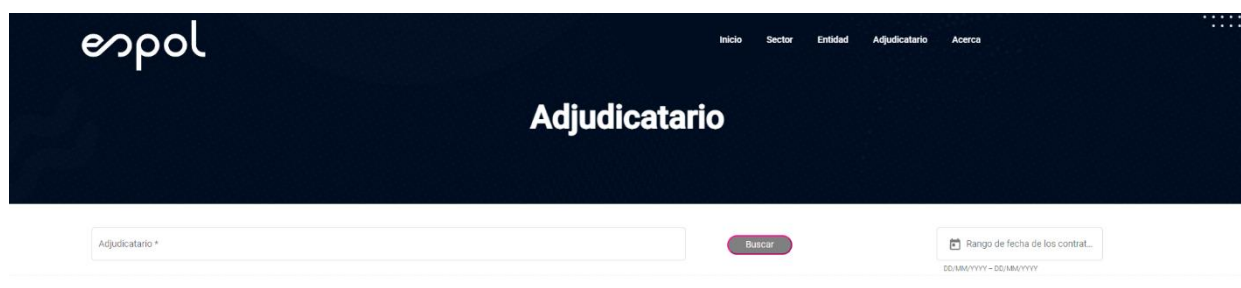


Figura 3.20 Visualización inicial de la sección de adjudicatario

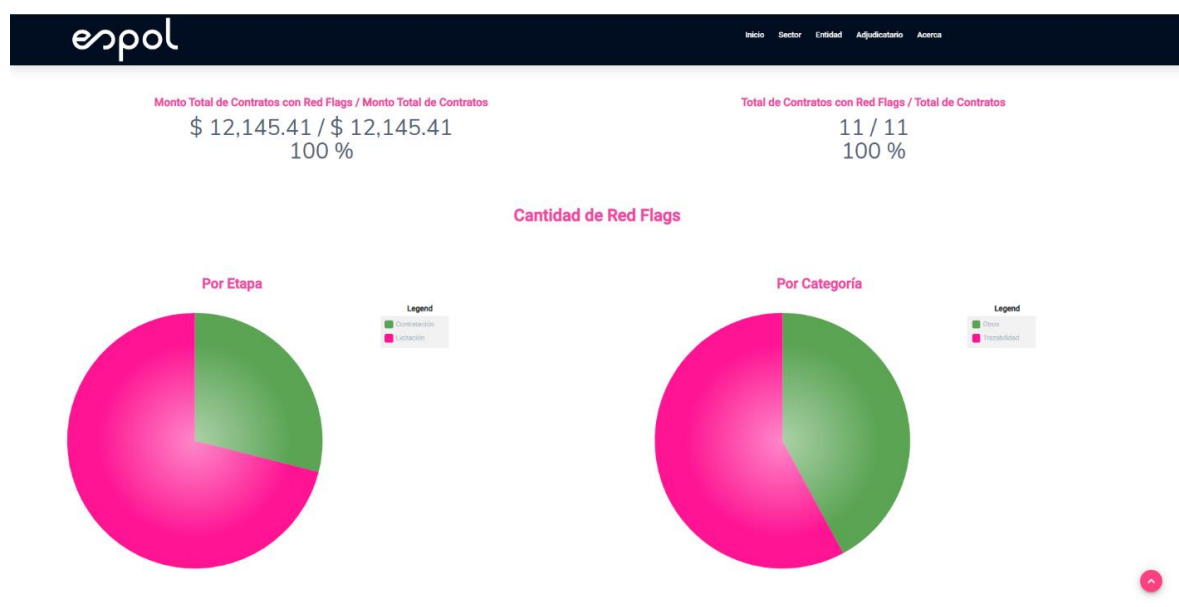


Figura 3.21 Datos generales correspondientes a un adjudicatario en específico

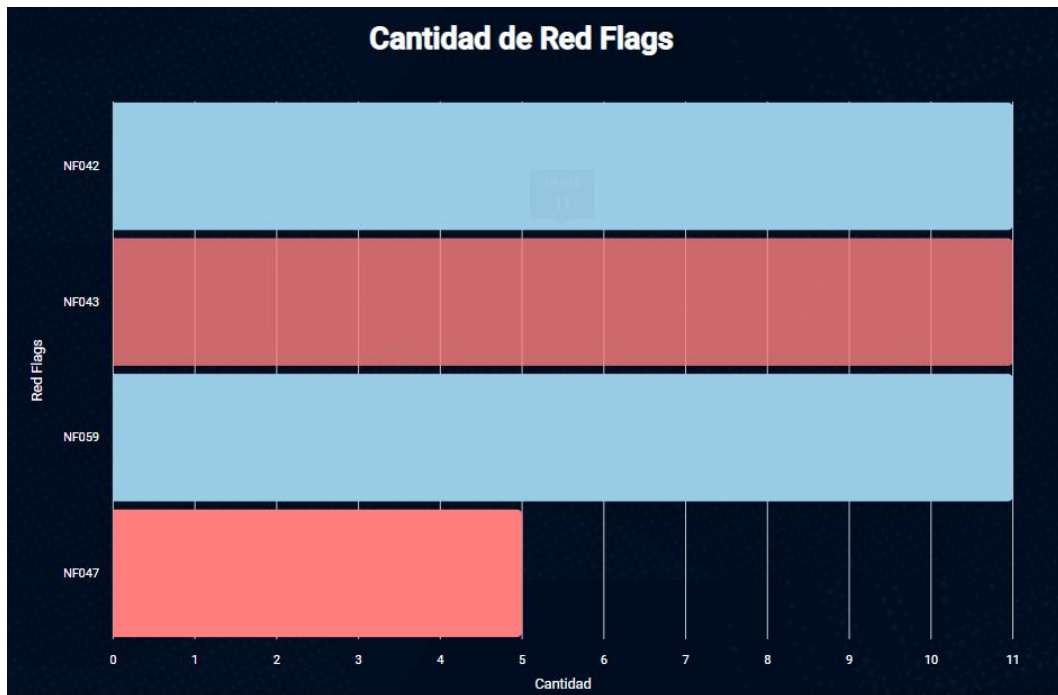


Figura 3.22 Cantidad de indicadores de alerta en los que participa un adjudicatario

Contrato	Indicadores	Trazabilidad	Competitividad	Temporabilidad	Transparencia	Otros
<a href="#">008-SumCo-Ce-2021001148723-85611</a> Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: CD 5 REGRABABLES CON CAJA CD-RW Entidad: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE NANESIAL Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 48.72 2021-01-19	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %
<a href="#">008-SumCo-Ce-2021001148721-85738</a> Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: RESMA DE PAPEL BOND A4 DE 75 GR Entidad: CUERPO DE BOMBEROS DE MANITA Sector: OTROS Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 490.56 2021-01-14	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %
<a href="#">008-SumCo-Ce-2021001148718-32263</a> Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: FLASH MEMORY 32 GB Entidad: CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PALORA Sector: OTROS Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 35.28 2021-02-01	21 %	50 %	0 %	0 %	0 %	17 %
<a href="#">008-SumCo-Ce-2021001148718-24483</a> Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: CD 5 REGRABABLES CON CAJA CD-RW Entidad: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON QUEVEDO Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación Monto adjudicado: \$ 92.96 2021-02-01	21 %	50 %	0 %	0 %	0 %	17 %
<a href="#">008-SumCo-Ce-2021001148490-31824</a> Descripción: Orden de compra para adquirir los siguientes productos: RESMA DE PAPEL BOND A4 DE 75 GR Entidad: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON GAMALO PONCE ENRIQUEZ Sector: GOBIERNO Etapa: Contratación	29 %	50 %	0 %	0 %	0 %	33 %

Figura 3.23 Tabla de todos los contratos en los que ha participado el adjudicatario

## 3.2 Análisis de Resultados

### 3.2.1 Pruebas

Para la validación de la plataforma se tomaron en cuenta 2 tipos de usuarios: el primero es aquel usuario que no posea los conocimientos necesarios sobre los Indicadores de Alerta, y el otro es aquel usuario que si posea dichos conocimientos. A estos usuarios se les propuso ciertas historias que debían realizar en la plataforma, estas historias de usuario son:

**Tabla 3.1 Historia de Usuario 1**

<b>Historia de Usuario</b>	HU1
<b>Nombre</b>	Visualización de Entidades
<b>Descripción</b>	Visualizar el top 10 de las Entidades con mayor cantidad de Indicadores de Alerta
<b>Pasos (Ejecución)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• El usuario ingresa al sistema en su navegador web.</li><li>• Se le presentan las opciones y menú correspondiente.</li><li>• Deslizar hacia abajo hasta encontrar la información de las entidades en la sección de Inicio.</li></ul>
<b>Resultado esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se logró ingresar con éxito a la plataforma web.</li><li>• Navegó en la sección de Inicio hasta encontrar la información de las entidades.</li></ul>

**Tabla 3.2 Historia de Usuario 2**

<b>Historia de Usuario</b>	HU2
<b>Nombre</b>	Visualización de Sectores
<b>Descripción</b>	Visualizar la cantidad de Indicadores de Alerta que presenta cada sector



<b>Pasos (Ejecución)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema en su navegador web.</li> <li>• Se le presentan las opciones y menú correspondiente.</li> <li>• Deslizar hacia abajo hasta encontrar la información de los sectores en la sección de Inicio.</li> </ul>
<b>Resultado esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró ingresar con éxito a la plataforma web.</li> <li>• Navegó en la sección de Inicio hasta encontrar la información de los sectores.</li> </ul>

**Tabla 3.3 Historia de Usuario 3**

<b>Historia de Usuario</b>	HU3
<b>Nombre</b>	Visualización de Entidad por Sector
<b>Descripción</b>	Visualizar la Entidad que presenta más indicadores de alerta en el sector de Salud
<b>Pasos (Ejecución)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema en su navegador web.</li> <li>• Dar clic en la sección de Sector.</li> <li>• Elegir el Sector Salud en el filtro principal.</li> <li>• Navegar en la sección hasta encontrar la información de las entidades.</li> <li>• Observar cual entidad es la que se encuentra en primera posición.</li> </ul>
<b>Resultado esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró ingresar con éxito a la plataforma web.</li> <li>• Navegó satisfactoriamente hacia la sección de Sector.</li> <li>• Puso los filtros correspondientes.</li> <li>• Una vez ubicado en dicha sección, encontró de manera correcta la información de las entidades.</li> </ul>

**Tabla 3.4 Historia de Usuario 4**

<b>Historia de Usuario</b>	HU4
<b>Nombre</b>	Visualización de la Relación entre Adjudicatarios en el sector Gobierno
<b>Descripción</b>	Visualizar el grafo donde se muestra la relación que tienen los adjudicatarios con respecto a los contratos por sector.



<b>Pasos (Ejecución)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema en su navegador web.</li> <li>• Dar clic en la sección de Sector.</li> <li>• Elegir el Sector Gobierno en el filtro principal.</li> <li>• Navegar en la sección hasta encontrar el grafo.</li> <li>• Observar las relaciones que tienen todos los adjudicatarios presentes en dicho sector.</li> </ul>
<b>Resultado esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró ingresar con éxito a la plataforma web.</li> <li>• Navegó satisfactoriamente hacia la sección de Sector.</li> <li>• Puso los filtros correspondientes.</li> <li>• Una vez ubicado en dicha sección, encontró de manera correcta la información de los adjudicatarios.</li> </ul>

**Tabla 3.5 Historia de Usuario 5**

<b>Historia de Usuario</b>	HU5
<b>Nombre</b>	Visualización de contratos de la entidad “GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON PALTAS”
<b>Descripción</b>	Visualizar todos los contratos en los que se encuentra relacionada la entidad propuesta.
<b>Pasos (Ejecución)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema en su navegador web.</li> <li>• Dar clic en la sección de Entidad.</li> <li>• Elegir la entidad propuesta en el filtro principal.</li> <li>• Navegar en la sección hasta encontrar la tabla donde se muestran los contratos.</li> <li>• Observar la cantidad e información de los contratos que presenta la entidad.</li> </ul>
<b>Resultado esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró ingresar con éxito a la plataforma web.</li> <li>• Navegó satisfactoriamente hacia la sección de Entidad.</li> <li>• Puso los filtros correspondientes.</li> <li>• Una vez ubicado en dicha entidad, encontró de manera correcta la tabla donde se muestran los contratos.</li> </ul>

**Tabla 3.6 Historia de Usuario 6**

<b>Historia de Usuario</b>	HU6
<b>Nombre</b>	Visualización de contratos del adjudicatario “FIZAMAQ CIA. LTDA.”

<b>Descripción</b>	Visualizar todos los contratos en los que se encuentra relacionado el adjudicatario propuesto.
<b>Pasos (Ejecución)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario ingresa al sistema en su navegador web.</li> <li>• Dar clic en la sección de Adjudicatario.</li> <li>• Elegir el adjudicatario propuesto en el filtro principal.</li> <li>• Navegar en la sección hasta encontrar la tabla donde se muestran los contratos.</li> <li>• Observar la cantidad e información de los contratos que presenta el adjudicatario.</li> </ul>
<b>Resultado esperado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se logró ingresar con éxito a la plataforma web.</li> <li>• Navegó satisfactoriamente hacia la sección de Adjudicatario.</li> <li>• Puso los filtros correspondientes.</li> <li>• Una vez ubicado en dicho adjudicatario, encontró de manera correcta la tabla donde se muestran los contratos.</li> </ul>

### 3.2.2 Evaluación de los Resultados

La siguiente sección describe el comportamiento y sugerencias de los usuarios que realizaron las pruebas.

#### 3.2.2.1 Usuarios sin conocimiento previo

Este usuario no posee conocimiento de los indicadores de alerta ni el manejo de la contratación pública, además de no entender gráficos estadísticos.

##### *Usuario 1*

**Perfil del usuario:** Estudiante Universitario

##### **Historias de usuario**

**HU1:** Al usuario se le dificultó la navegabilidad por la plataforma, dando como resultado complicaciones al momento de encontrar el gráfico

propuesto. Sin embargo, después de unos minutos y ya más familiarizado con la plataforma, pudo encontrar el gráfico que se le pedía.

**HU2:** Aquí el usuario se dirigió rápidamente a la sección de "Sector" pensando que era donde se encontraba lo solicitado, sin embargo, se dio cuenta que no era así. Entonces con un poco de ayuda volvió a la sección de "Inicio" y encontró la información requerida.

**HU3:** Para estos momentos, el usuario ya se encontraba más familiarizado con la plataforma, debido a eso se dirigió correctamente a la sección de "Sector" y filtró por el sector establecido. De esta manera, logró encontrar el gráfico correcto.

**HU4:** Aquí el usuario necesitó un poco de ayuda, ya que no conocía el término "adjudicatario" por lo que no sabía cómo realizar la historia de usuario. Con un poco de ayuda y guía, logró encontrar el grafo aún con dudas, debido a que no entendía bien el objetivo del grafo planteado.

**HU5:** El usuario logró hacerla de manera satisfactoria ya que la tabla planteada, presentaba los datos de manera entendible.

**HU6:** También lo logró de manera satisfactoria ya que la tabla presentaba los datos de manera entendible.

### **Recomendaciones del usuario**

De alguna manera, ofrecer alguna guía sobre los componentes de la plataforma.

## **Usuario 2**

**Perfil del usuario:** Lcdo. En Enfermería

### **Historias de usuario**

**HU1:** El usuario presentó dificultades al momento de buscar el gráfico requerido, ya que como se menciona un top de entidades, este se dirigió a la sección de "Entidad". Después de un poco de ayuda, pudo localizar correctamente el gráfico en la sección de "Inicio".

**HU2:** Aquí el usuario, después de navegar por todas las otras secciones, se dio cuenta que en el inicio se muestra la información general. Por ello, pudo encontrar de manera satisfactoria la información correspondiente.

**HU3:** Aquí, ya entendiendo que la historia de usuario se basa en un sector en específico, se dirigió a la sección "Sector". Aunque un poco dudoso por los filtros, logró escoger satisfactoriamente el sector propuesto, para luego navegar hacia el gráfico solicitado.

**HU4:** A principio, el usuario no sabía que era un adjudicatario, así que con un poco de ayuda se dirigió correctamente a la sección de "Sector". Sin embargo, no supo cuál era el gráfico solicitado, ya que no conocía el significado del grafo.

**HU5:** Esta historia de usuario fue desarrollada correctamente, ya que la tabla era entendible a la vista.

**HU6:** De la misma manera, el usuario solo tuvo que cambiar de sección, para encontrar la tabla correspondiente.

## **Recomendaciones del usuario**

Ofrecer información detallada sobre la navegabilidad de la plataforma, así como el funcionamiento de esta.

### ***Usuario 3***

**Perfil del usuario:** Ama de casa

#### **Historias de usuario**

**HU1:** El usuario no tenía idea que es lo que tenía que hacer, ya que no sabía de la función de cada gráfico. Después de un poco de ayuda, logró llegar al gráfico que se pedía.

**HU2:** El usuario se dirigió instintivamente a la sección de "sector" debido a lo que se pedía, sin embargo, se dio cuenta que no era ahí donde se encontraba lo solicitado. Después de unos intentos logró encontrar el gráfico correspondiente en la sección de "Inicio".

**HU3:** Aquí el usuario, ya conociendo un poco más sobre la plataforma, se dirigió a la sección correcta, para luego visualizar la información que se le solicitaba.

**HU4:** No sabiendo que era un adjudicatario, aquí el usuario presentó varias dificultades. Con un poco de ayuda, llegó a la parte del grafo, sin embargo, no el encontraba sentido.

**HU5:** Esta historia de usuario se le hizo simple, ya que solo era de encontrar la tabla, cuya información estaba bien expresada.

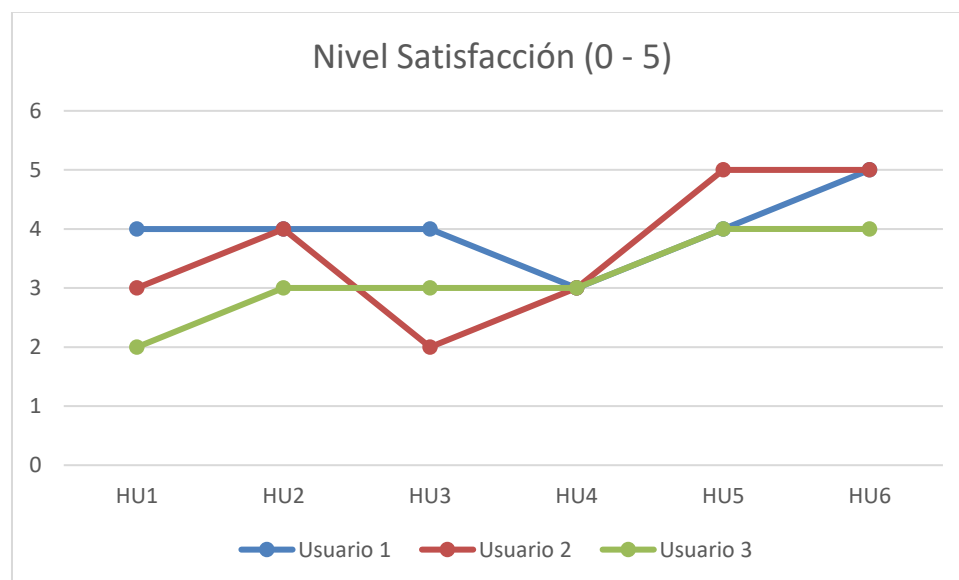
**HU6:** De la misma manera, el usuario pudo realizar con éxito esta historia de usuario ya que era de visualizar la tabla donde estaba toda la información de los contratos.

### Recomendaciones del usuario

Ofrecer alguna guía para los usuarios que recién está empezando a conocer sobre la plataforma, ya que se les dificulta la interacción con la misma.

### Nivel de Satisfacción de las Historias de Usuario

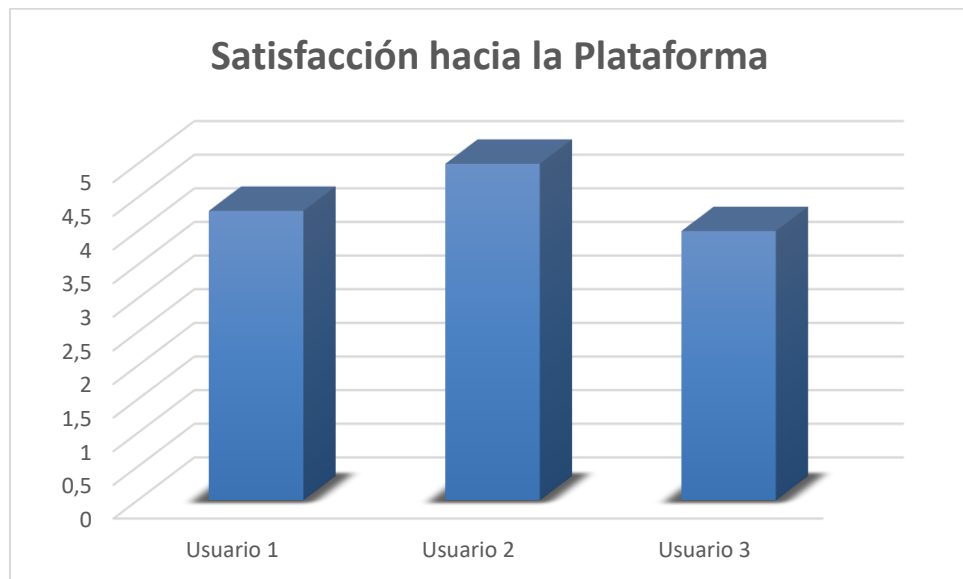
A continuación, se presenta una gráfica donde se indica de manera general, la satisfacción de los 3 usuarios al momento de realizar las Historias de Usuario



**Figura 3.24 Gráfico de Línea de Satisfacción de las Historias de Usuario**

## Nivel de Satisfacción de la Plataforma

Por último, se les preguntó que tanto valor le daban a la plataforma. Dando el resultado siguiente:



**Figura 3.25 Gráfico de Barras de Satisfacción de la Plataforma Web**

A los usuarios no les terminaba de agradar el tiempo de demora de carga de los datos, sin embargo, se les explicó que es una gran cantidad de datos que debe procesar. Dando como resultado final que ellos coincidieron que la plataforma cumplía con el propósito por el cual fue desarrollada.

### **3.2.2.2 Usuario con conocimientos previos**

Este tipo de usuario ya posee contexto sobre la contratación pública además de poseer más conocimientos académicos para determinar un criterio sobre algún gráfico estadístico.

## **Usuario 4**

**Perfil del usuario:** Ingeniero estadísticos

### **Historias de usuario**

**HU1:** El usuario no pudo encontrar el gráfico que muestra el top 10 de las entidades con más indicadores de alerta. Se dirigió a la pestaña “Entidad” suponiendo que se visualizaría dicho gráfico. Después de varios intentos y con ayuda encontró el gráfico, describiendo que era muy fácil de entender.

**HU2:** El usuario se dirigió a la pestaña “Sector” y no pudo encontrar la visualización. Con ayuda se dirigió a la pestaña “Inicio” y después de buscar encontró donde estaban los sectores y puso visualizar los números correspondientes.

**HU3:** En esta historia de usuario se desplazó de manera correcta a la sección de “Sector” con ayuda. No entendió que tenía que ubicar en el filtro y que debía buscar.

**HU4:** No pudo entender a lo que se refería la historia de usuario y no entendió que trata de representar el grafo.

### **Recomendaciones del usuario**

Realizar una guía interactiva que describa las secciones de la página y dar más contexto de lo que realiza la página.

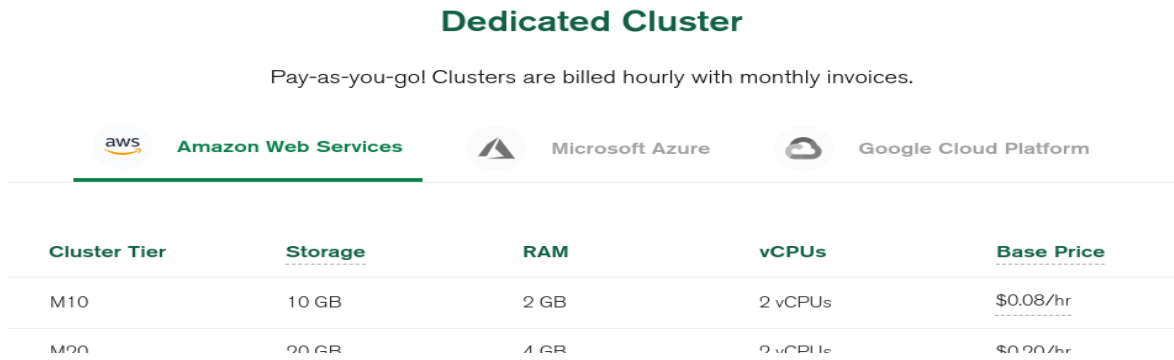


### 3.2.3 Análisis de Costo

Para tener un aproximado del costo total del sistema, se han tomado en cuenta ciertas condiciones de funcionamiento. Entre esas tenemos:

#### 3.2.3.1 Base de datos en MongoDB

Observando la Figura 3.26, y tomando en consideración esos valores se generan los siguientes costos:



Cluster Tier	Storage	RAM	vCPUs	Base Price
M10	10 GB	2 GB	2 vCPUs	\$0.08/hr
M20	20 GB	4 GB	2 vCPUs	\$0.20/hr

Figura 3.26 Costos de AWS

10 mil Contratos → generan 7.59 MB

180 mil Contratos por Año → Aproximadamente 140 MB → 200 MB

Son 6 años (2018-2023) → 1200 MB Aprox. 1.17 GB

0.08/hora → al mes =  $0.08 \times 24 \times 30$  → **\$57.60 al mes 10 GB**

### 3.2.3.2 Instancia en AWS

En la Figura 3.27 podemos observar los cálculos y valores que son necesarios para mantener una instancia en ASW.

The screenshot shows the 'Edit Amazon EC2' interface. At the top, there are four purchasing options:

Option	Upfront	Monthly	Instance
Option 1	\$3187.76	\$0.00/Month	\$0.2688/Hour
Option 2 (Selected)	\$1377.95	\$0.00/Month	\$0.2688/Hour
Option 3		\$196.22/Month	\$0.2688/Hour
Option 4		\$58.87/Month	\$0.2688/Hour

Below the options is a 'Show calculations' section with the following text:

**Breakeven analysis**  
A cost-optimized strategy for your utilization is found by calculating the breakeven point when EC2 Instance Savings Plans instances are more cost effective to use than On-Demand Instances.

rate for t4g.2xlarge in the US East (Ohio) for 1 Year term and All Upfront is 0.1573 USD  
Hours in the commitment: 365 days \* 24 hours \* 1 year = 8760.0000 hours  
Total Commitment: 0.1573 USD \* 8760 hours = 1377.9480 USD  
Upfront: All Upfront (100% of 1377.948) = 1377.9480 USD  
Hourly cost for = (Total Commitment - Upfront cost)/Hours in the term: (1377.948 - 1377.95)/8760 = -0.0000 USD  
Normalized EC2 Instance Savings Plans monthly price: (1377.948000 USD / 12 months) + (0.000000 USD x 730 hours in a month) = 114.829000 USD  
On-Demand hourly price: 0.268800 USD  
Normalized On-Demand monthly price: 0.268800 USD x 730 hours in a month = 196.224000 USD  
Breakeven percentage: 114.829000 USD / 196.224000 USD = 0.58519345238095238095  
Breakeven point: 0.58519345238095 x 730 hours in month = 427.191220 hours

At the bottom left, it shows: Total Upfront cost: 1,377.95 USD and Total Monthly cost: 0.00 USD. There is a 'Show Details' link and a 'Cancel' button on the right.

Figura 3.27 Cálculos y valores para una instancia en AWS

Dando como resultado un estimado de \$1377.95.

### 3.2.3.3 Costo total

$\$ 1377.95 / 12 \text{ meses} = \$ 114.83$  Precio de la instancia por mes

$\$ 114.83$  (instancia por mes) +  $\$ 57.00$  (Base de datos) =  $\$ 171.83$  total por mes

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto logró extraer contratos de SERCOP de manera automática y utilizar la información necesaria de los contratos para el cálculo de los indicadores de alerta. Adicionalmente se implementó una página web que permite visualizar gráficos estadísticos de la información extraída de los contratos. Por último, se entregó un prototipo funcional el cual obtuvimos las siguientes conclusiones y recomendaciones.

### 4.1 Conclusiones

- La extracción de la información de los contratos resultó de manera exitosa, ya que se pudo obtener toda la data relacionada de los contratos gracias a la API proporcionada por SERCOP.
- La identificación de los indicadores de alerta fue precisa, ya que ese proceso fue realizado de una manera exhaustiva. Dando como resultado que se pudo obtener información relacionada a los indicadores de alerta de cada uno de los contratos que se extraían de SERCOP.
- Los usuarios están de acuerdo con que los gráficos propuestos en la plataforma cumplen con su propósito. Estas visualizaciones ofrecen la información sobre los indicadores de alerta, ya sea de manera general, por sector, entidad o adjudicatario.
- La contratación pública es un tema en donde pocas personas poseen conocimiento o un contexto de su utilidad e influencia sobre la sociedad, al realizar el proyecto se evidenció que muchos no poseen conocimiento de la información que puede contener un contrato y los distintos tipos, esto se debe al desinterés de las personas, pero al resaltar los contratos con indicadores de alerta se puede llamar la atención de las personas.

- Los indicadores de alerta son un tema desconocido para el Ecuador, los usuarios que manejarán la plataforma web pueden encontrar dificultades al no tener el contexto. Por lo tanto, es necesario mostrar información que ayude a entender tanto el manejo como la descripción de los indicadores de alerta.
- Las pruebas de los usuarios tuvieron datos en común en donde a los usuarios se les dificultaba entender que describía cada pestaña y entender que es una “Entidad”, “Sector” y “Adjudicatarios”. Esta información fue proporcionada para el correcto entendimiento, por lo que es necesario desarrollar un método que permita entender las partes que conforman la plataforma web.
- Se consideraron diferentes usuarios para realizar las pruebas, con distintos niveles de conocimiento de la contratación pública y entendimiento de gráficos estadísticos, esto no fue significativo ya que, sin el debido contexto, aun a los que tienen un mayor conocimiento se les dificultó entender el alcance de los datos e información que pueden obtener con la plataforma web.

## **4.2 Recomendaciones**

- Elaborar una descripción gráfica o textual para la explicación debida del manejo de la plataforma web y sobre la información que contiene, posiblemente puede usarse una guía interactiva que describa las partes.
- Antes de realizar algún cambio se debe investigar sobre el tema de la contratación pública, los indicadores de alerta, la información que proporciona SERCOP sobre los contratos y comparar los campos con OCDS (Estándar de datos de la contratación abierta).

- Se deben descargar los contratos con tiempo ya que el API de SERCOP impide hacer consultas cuando se llega a un cierto número de consultas.
- Cada vez que se realicen cambios en la base de datos o se extraigan nuevos contratos se debe recalcular la información de los gráficos, esto se logra usando un “endpoint” que permite calcular automáticamente.

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] K. Rabuzin y N. Modrušan, “Prediction of public procurement corruption indices using machine learning methods”, en Proceedings of the 11th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management, 2019.
- [2] “Red Flags”, Red Flags. [En línea]. Disponible en: <https://www.redflags.eu/>. [Consultado: 25-oct-2022].
- [3] Gob.ec. [En línea]. Disponible en: [https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2022/01/montos\\_contratacion\\_2022-2-1.pdf](https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/wp-content/uploads/2022/01/montos_contratacion_2022-2-1.pdf). [Consultado: 31-oct-2022].
- [4] J. M. M. Maldonado, “Compras Públicas: ¿Qué es y qué hace el SERCOP?”, PBP, 17-oct-2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.pbplaw.com/es/que-es-y-que-hace-el-sercop/>. [Consultado: 13-oct-2022].
- [5] “Vista de La contratación pública como mecanismo de ahorro en Ecuador”, Fipcaec.com. [En línea]. Disponible en: <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/136/201>. [Consultado: 23-oct-2022].
- [6] “La Institución – Servicio Nacional de Contratación Pública”, Gob.ec. [En línea]. Disponible en: <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/la-institucion/>. [Consultado: 23-oct-2022].
- [7] “Búsqueda de Procesos de Contratación”, Gob.ec. [En línea]. Disponible en: <https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/buscarProceso.cpe?sg=1>. [Consultado: 23-oct-2022].
- [8] “API de Contrataciones Abiertas Ecuador - OCDS”, Gob.ec. [En línea]. Disponible en: <https://datosabiertos.compraspublicas.gob.ec/PLATAFORMA/datos-abiertos/api>. [Consultado: 23-oct-2022].

- [9] “Open contracting data standard — open contracting data standard 1.1.5 documentation”, Open-contracting.org. [En línea]. Disponible en: <https://standard.open-contracting.org/latest/en/>. [Consultado: 18-oct-2022].
- [10] “OCDS - open Contracting Data Standard in open procurement”, Quintagroup, 03-abr-2019. [En línea]. Disponible en: <https://quintagroup.com/services/e-procurement/ocds>. [Consultado: 18-oct-2022].
- [11] “Guide to defining open contracting data standard functional requirements for electronic government procurement systems”, Procurementinet.org, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.procurementinet.org/wp-content/uploads/2018/12/e-GP-OCDS-guide-December-2018.pdf>. [Consultado: 18-oct-2022].
- [12] “Release reference — open contracting data standard 1.1.5 documentation”, Open-contracting.org. [En línea]. Disponible en: <https://standard.open-contracting.org/latest/en/schema/reference/>. [Consultado: 24-oct-2022].
- [13] “Banderas rojas en contratación pública: lo que podemos encontrar con los datos”, Gobierno.es. [En línea]. Disponible en: <https://www.gobierno.es/blog/banderas-rojas-en-contratacion-publica-lo-que-podemos-encontrar-con-los-datos>. [Consultado: 24-oct-2022].