

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación**

DESARROLLO DEL PROTOTIPO DE SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN  
DE CONTRATOS DE LA ESPOL

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Ingeniero en Ciencias Computacionales**

Presentado por:

Castro Figueroa Kelly Esperanza

Molina Torres Diana Anabel

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2021

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mi familia, especialmente a mi mamá, por su confianza y apoyo incondicional.

***Kelly Castro***

Quiero dedicar este proyecto, principalmente a mi Dios y a su poderosa cobertura angelical, que me acompañan en cada paso que doy.

A mis abuelos y a mis padres, que son los pilares fundamentales de mi vida, y sin ellos, absolutamente nada sería posible.

A cada una de las personas que fueron parte directa o indirectamente de este proyecto, por sembrar su tiempo y ayuda desinteresada.

Gracias, muchísimas gracias, por ser un gran aporte en mi carrera y en mi vida.

***Diana Molina***

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia por todo el apoyo y paciencia brindada a lo largo de este camino y a mis amigos porque sin ellos nunca hubiese cambiado mi carrera universitaria.

***Kelly Castro***

Nuestro más profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido positivamente en el transcurso de este proyecto.

Luis E. Mendoza, Ph.D.

Miguel Fuentes, MSc.

Kleber Enrique Bano, MSc.

Muchísimas gracias por su diligencia en todo momento, desde lo más recóndito de nuestros corazones estamos muy agradecidas.

***Diana Molina***

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Kelly Esperanza Castro Figueroa* y *Diana Anabel Molina Torres* 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"



---

Castro Figueroa Kelly Esperanza



---

Molina Torres Diana Anabel

## **EVALUADORES**

---

**Boris Vintimilla, Ph.D.**

PROFESOR DE LA MATERIA

---

**Luis E. Mendoza M., Ph.D.**

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

El presente proyecto corresponde al desarrollo de un prototipo funcional de un Sistema de Gestión de Contratos realizado para la Escuela Superior Politécnica del Litoral con las directrices y estándares de la Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI), el cual tuvo como necesidad solventar los puntos de dolor de los administradores de contratos, quienes deben aceptar toda la responsabilidad de los contratos asignados, a pesar de no tener la información necesaria para esto. En conjunto con la GTSI, se siguió un plan de implementación, con reuniones semanales para reconocer y entender el problema, soluciones existentes y departamentos implicados, además de realizar la definición y análisis de requerimientos junto con el alcance del proyecto. Así, bajo la metodología *SCRUM*, se obtuvo un prototipo 100% funcional que satisface un total de 28 Historias de Usuario que, en el contexto del proyecto, corresponden a las funcionalidades de cada módulo y submódulo acordado. De esta forma, el sistema desarrollado reduce la cantidad de procesos manuales que deben realizar los administradores de contrato, logrando una gestión más eficiente, ya que los datos e información necesaria se encuentran en un mismo sistema. Además, logra la aprobación de varias autoridades que intervienen en el proceso de gestión de contratos. Por lo tanto, el prototipo cumple con los objetivos planteados, el alcance acordado y los estándares de la GTSI.

**Palabras Clave:** Contrato, Administrador, Gestión, Compras Públicas.

## **ABSTRACT**

*The present project aims to develop a functional prototype of a Contract Management Software carried out for the Escuela Superior Politécnica del Litoral, with guidelines and standards of the Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI), which aims to solve the needs and pain points of contract administrators, who must accept full responsibility for the assigned contracts despite not having the necessary information for this.*

*An implantation plan was followed in conjunction with the GTSI, through weekly meetings to understand the problem, existing solutions, and departments involved, in addition to defining and analyzing the requirements, as well as the project scope. Thus, using SCRUM methodology, a 100% functional prototype was obtained that satisfies a total of 28 User Stories, which in the context of this project, are the functionalities of each agreed module and submodule.*

*In this way, the developed system reduces the number of manual processes that contract administrators must do, achieving more efficient management since the necessary data and information are found in the same system. In addition, it successfully achieves the approval of several authorities involved in the contract management process. It is therefore concluded that the prototype keeps to the objectives, the agreed scope, and the GTSI standards.*

*Keywords: Contract, Administrator, Management, Public contracts*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
CAPÍTULO 1 .....	1
1.    Introducción .....	1
1.1    Descripción del problema .....	1
1.2    Justificación del problema.....	2
1.3    Propuesta de solución .....	2
1.4    Objetivos.....	2
1.4.1    Objetivo General .....	2
1.4.2    Objetivos Específicos .....	3
1.5    Descripción de los Módulos del Proyecto .....	3
1.5.1    Módulo Datos .....	3
1.5.2    Módulo Gestión de Contrato .....	4
1.5.3    Módulo Imprevistos .....	4
1.5.4    Módulo Informes.....	4
1.5.5    Módulo Notificaciones .....	1
1.6    Marco teórico .....	1
1.6.1    Módulo Datos .....	1
1.6.2    Módulo Gestión de contrato .....	2
1.6.3    Módulo Imprevistos .....	4
1.6.4    Módulo Informes.....	4

1.6.5	Módulo Notificaciones .....	5
CAPÍTULO 2.....		6
2.	Metodología .....	6
2.1	Recolección de datos.....	7
2.2	Fiabilidad de datos.....	7
2.3	Análisis de datos.....	8
2.4	Propuesta de solución .....	9
2.4.1	Vista de escenarios .....	9
2.4.2	Vista lógica.....	11
2.4.3	Vista de desarrollo.....	14
2.4.4	Vista de procesos.....	15
2.4.5	Vista física.....	16
2.5	Plan de implementación.....	17
CAPÍTULO 3.....		18
3.	Resultados y Análisis .....	18
3.1	Resultados del Prototipo.....	18
3.1.1	Bandeja de entrada .....	18
3.1.2	Información general.....	19
3.1.3	Entregables .....	20
3.1.4	Formas de pago .....	21
3.1.5	Garantías .....	22
3.1.6	Actas de recepción.....	23
3.1.7	Multas.....	24
3.1.8	Prórrogas .....	25
3.1.9	Informes .....	25
3.1.10	Notificaciones.....	26

3.1.11	Roles .....	27
3.1.12	Consulta genérica .....	27
3.2	Datos anteriores a la ejecución del proyecto .....	28
3.3	Datos finales obtenidos con el prototipo .....	28
3.4	Detalle de escenarios .....	28
3.4.1	Caso ideal .....	28
3.4.2	Caso generación de prórrogas .....	29
3.4.3	Caso generación de multas .....	30
3.5	Factibilidad técnica .....	31
3.6	Factibilidad económica .....	31
CAPÍTULO 4 .....		33
4.	Conclusiones y Recomendaciones .....	33
4.1	Conclusiones .....	33
4.2	Recomendaciones .....	34
4.3	Futuras mejoras o implementaciones .....	35
BIBLIOGRAFÍA .....		37
APÉNDICES .....		38
APÉNDICE A .....		39
APÉNDICE B .....		41
APÉNDICE C .....		49
APÉNDICE D .....		59

## ABREVIATURAS

ART	Artículo
CUR	Comprobante Único de Registro
ER	Entidad-Relación
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
GTSI	Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información
HU	Historias de Usuario
IIS	Internet Information Services
LOSNCP	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública
RAM	Memoria de Acceso Aleatorio
SERCOP	Servicio Nacional de Contratación Pública
SIGAC	Sistema Integral de Gestión y Administración de Contratos
UML	Lenguaje Unificado de Modelado
XP	Programación Extrema

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Módulos del proyecto.....	2
Figura 2.1 Boceto de página de bandeja de entrada.....	9
Figura 2.2 Diagrama de actividades del administrador de contrato.....	11
Figura 2.3 Diagrama ER simplificado de la base de datos.....	12
Figura 2.4 Diagrama de componentes.....	15
Figura 2.5 Diagrama de despliegue del sistema.....	16
Figura 3.1 Vista de la página de bandeja de entrada.....	19
Figura 3.2 Vista de la pantalla de información general.....	20
Figura 3.3 Vista de la pantalla de entregables.....	21
Figura 3.4 Vista de la pantalla de formas de pago.....	22
Figura 3.5 Vista de la pantalla de garantías.....	23
Figura 3.6 Vista de la pantalla de actas de recepción.....	24
Figura 3.7 Vista de la pantalla de multas.....	24
Figura 3.8 Vista de la pantalla de informes.....	25
Figura 3.9 Vista de la pantalla de notificaciones.....	26
Figura 3.10 Vista de pantalla de roles.....	27
Figura A.1 Diagrama ER completo de la base de datos.....	40
Figura C.1 Boceto de la bandeja de entrada.....	49
Figura C.2 Boceto de visualización de los datos generales.....	50
Figura C.3 Boceto de visualización de entregables.....	50
Figura C.4 Boceto del formulario para agregar un entregable.....	51
Figura C.5 Boceto de la visualización de las formas de pago.....	52
Figura C.6 Boceto del formulario para agregar una forma de pago.....	52
Figura C.7 Boceto de pantalla de garantías.....	53
Figura C.8 Boceto de formulario de garantías.....	54
Figura C.9 Boceto de pantalla de actas de recepción.....	54
Figura C.10 Boceto de formulario de actas de recepción.....	55
Figura C.11 Boceto de pantalla de notificaciones.....	55
Figura C.12 Boceto de pantalla de multas.....	56

Figura C.13 Boceto de pantalla formulario de informes .....	56
Figura C.14 Boceto de pantalla multas .....	57
Figura C.15 Boceto de pantalla prórrogas .....	57
Figura C.16 Boceto de pantalla de roles .....	58
Figura C.17 Boceto de pantalla de asignación de roles .....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Historias de usuario del proyecto .....	8
Tabla 2.2 Página de inicio de sesión .....	10
Tabla 2.3 HUs por sprint .....	17
Tabla 3.1 Recursos para alojamiento .....	31
Tabla 3.2 Recursos de software .....	31
Tabla 3.3 Recursos de hardware .....	31
Tabla 3.4 Costos del proyecto .....	32
Tabla B.1 Aceptar contrato .....	41
Tabla B.2 Creación de roles .....	41
Tabla B.3 Autorización .....	42
Tabla B.4 Bandeja de entrada .....	42
Tabla B.5 Aceptar contrato .....	43
Tabla B.6 Administración de garantías .....	43
Tabla B.7 Administración de entregables .....	43
Tabla B.8 Administración de formas de pago .....	44
Tabla B.9 Administración de actas de recepción .....	44
Tabla B.10 Administración de prórrogas de contrato .....	45
Tabla B.11 Formato de informes.....	45
Tabla B.12 Generación de informes de cambios .....	45
Tabla B.13 Generación de informes de entregables .....	46
Tabla B.14 Generación de informes de multas .....	46
Tabla B.15 Generación de informes de prórrogas .....	46
Tabla B.16 Generación de notificaciones .....	47
Tabla B.17 Especificación de destinatarios .....	47
Tabla B.18 Administración de actas de notificaciones .....	47
Tabla B.19 Envío de notificaciones automáticas .....	48
Tabla B.20 Consulta genérica.....	48

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta la necesidad de la Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) en la administración de los procesos de gestión de contratos, además se discutirán los objetivos, la justificación del proyecto integrador, una breve descripción de los módulos propuestos y los conceptos necesarios para el entendimiento del proyecto.

### 1.1 Descripción del problema

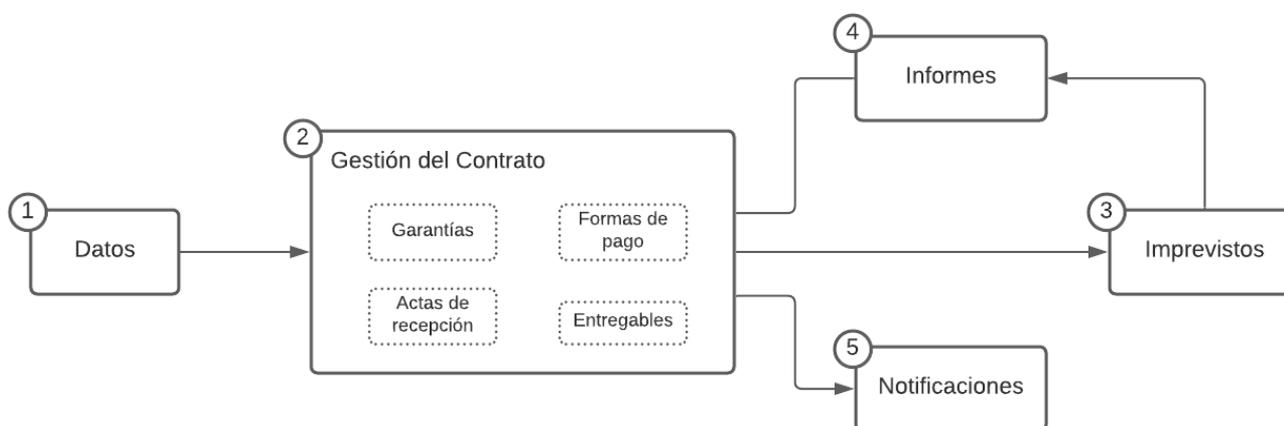
En la ESPOL la administración de contratos de adquisición o compras se lleva de manera manual. Esto significa que gran parte de los usuarios implicados en los procesos de contratación y la administración de éstos, llevan un registro de la información de los contratos en documentos físicos, lo que genera que se presenten inconvenientes como, el desconocimiento del estado o etapa de un contrato, falta de transparencia en el seguimiento del contrato, complejidad en el momento de auditar contratos cerrados, falta de control y sobrecarga de trabajo para el administrador de contratos; quien es la persona designada para llevar el control y monitoreo de un contrato en específico y quien constituye el principal actor de la problemática.

Un proceso de contratación contiene información como los plazos de entregables, el presupuesto acordado, cronogramas y actividades, entre otros, la cual es de interés para diferentes áreas y roles tales como: Legal, Adquisición, Financiero, Altos directivos y Proveedores, entre otros. Sin embargo, al tener la documentación de forma física al momento de revisión por parte de uno de las áreas o roles mencionados, necesitan contactar al administrador de contratos, quién busca entre

los documentos que posee ese contrato, elabora un informe y lo envía a los interesados.

Adicionalmente, el administrador de contrato debe revisar el contrato para llevar un registro de cada una de las cláusulas y dar seguimiento a estas para garantizar su cumplimiento, por lo que, parte de sus labores incluye la elaboración de informes de inconvenientes que pueden ocurrir a lo largo del proceso y la notificación a actores implicados, tales como la generación de multas o prórrogas en el contrato. Por todo esto, el proyecto constará de 5 módulos importantes que encapsulan los procesos que ocurren en todo el ciclo de vida de la administración de un contrato, tal como se muestra en la Figura 1.1 y se enumeran a continuación:

1. Datos
2. Gestión de Contrato
3. Imprevistos
4. Informes
5. Notificaciones



**Figura 1.1 Módulos del proyecto**

## **1.2 Justificación del problema**

La administración manual de contratos ha traído como consecuencia a la ESPOL que enfrente multas, llamados de atención o sanciones no sólo al administrador, sino también al proveedor por errores en la gestión que se lleva a cabo. Al no contar con la información necesaria, ya sea porque no existe o se ha extraviado, el administrador no puede cumplir con su función y no puede alertar a los proveedores de fechas importantes como, recepción de entregables, culminación del contrato o realización de pagos.

## **1.3 Propuesta de solución**

Debido a los problemas de falta de centralización de la información, la sobrecarga de trabajo para el administrador de contratos y la complejidad del proceso actual, se propone el desarrollo de un Prototipo de Sistema de Gestión de Contratos. Este sistema ayudará a mantener toda la información necesaria de los procesos de contrataciones en un mismo lugar, permitiendo una constante retroalimentación del estado del contrato a los actores involucrados mediante el envío de notificaciones y la automatización de gran parte de las actividades manuales que son llevadas a cabo por el administrador de contratos, disminuyendo así la carga de trabajo.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Desarrollar un prototipo funcional de un Sistema de Administración de Contratos que permita llevar un control eficiente de los procesos de contratación llevados a

cabo por la ESPOL y gestionados por un administrador de contratos, siguiendo los estándares establecidos por la GTSI.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Realizar el levantamiento de requerimientos junto a la GTSI para establecer el alcance del proyecto.
2. Mostrar información de procesos de contratación de acuerdo con los datos del Sistema de Compras.
3. Permitir la gestión de contratos al administrado incluyendo información de los entregables, formas de pago y fechas de vencimiento.
4. Enviar notificaciones a proveedores y administrador de contrato sobre el estado del proceso de contratación.
5. Registrar imprevistos del contrato durante el proceso de administración para las respectivas modificaciones.
6. Registrar novedades mediante informes de inconvenientes relacionados a la ejecución del contrato.

### **1.5 Descripción de los Módulos del Proyecto**

#### **1.5.1 Módulo Datos**

Este módulo se refiere a toda la parte informativa del sistema, el cual tomará información ya existente en el Sistema de Adquisiciones y permitirá a los diferentes usuarios visualizar información de los contratos de acuerdo con los permisos, por lo que en este módulo es importante también un manejo de roles.

### **1.5.2 Módulo Gestión de Contrato**

Este módulo corresponde al componente principal del prototipo funcional, debido a que es la parte que permitirá al administrador de contratos realizar sus actividades para los diferentes contratos de los que se encuentre a cargo, así, en este módulo se podrá ingresar información de interés para un contrato, como lo son; las fechas de los entregables, fechas de pagos, especificaciones del objeto del contrato o detalles de las garantías, de tal manera que se tenga información actualizada en el sistema.

Por lo tanto, este módulo se dividirá en los siguientes submódulos indispensables para la administración de un contrato:

- Entregables
- Formas de pagos
- Garantías
- Actas de recepción

### **1.5.3 Módulo Imprevistos**

El módulo de imprevistos corresponde a la sección en la cual el administrador de contrato puede gestionar multas que ocurran por el incumplimiento de las cláusulas del contrato, solicitar prórrogas en el caso de que se haya llegado a un mutuo acuerdo entre el contratista y el contratante.

### **1.5.4 Módulo Informes**

Este módulo tiene la función de administración de los tipos de informes de novedades que puedan ser necesarios de acuerdo con el estado del contrato, los cuales podrían ser:

- Modificatorio
- Complementario
- Pagos
- De multa
- De estado
- Acta de entrega
- Prórroga

### **1.5.5 Módulo Notificaciones**

El módulo de notificaciones es el encargado de mantener informado a los diferentes actores del problema, tales como administrador de contrato, proveedor, entre otros. Mediante configuraciones de fechas y periodicidad para realizar alertas, se notificarán sobre eventos como fechas de vencimientos de contratos, realización de pago, emisiones de multas, solicitud de prórrogas, entre otros.

## **1.6 Marco teórico**

La presente sección contiene el marco teórico necesario para el entendimiento del proyecto, para lo cual se describe, qué se considera como un contrato, cuáles son las cláusulas que lo componen y cuáles son las tareas de un administrador de contratos.

### **1.6.1 Módulo Datos**

#### **Contratación Pública**

En Ecuador, actualmente las empresas públicas se rigen bajo la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública (LOSNCP) [1] y responden al Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), la cual establece las pautas para que instituciones públicas, tales como ESPOL, puedan realizar servicios de contratación [2].

#### **Contrato**

De acuerdo con el Art. 1454 del Código Civil, se define *contrato* como el acto en el que dos o más personas intervienen, en la que una de las partes se compromete a realizar o no realizar acciones o actividades, el cual puede ser bilateral, si ambas

partes contraen obligaciones en el contrato, o unilateral, en el que las obligaciones recaen sobre una sola parte [3].

La LOSNCP, por su parte, especifica los tipos de contratos que pueden darse en los procesos de contratación pública, los cuales pueden ser de ejecución de obras, prestación de servicios y de adquisición [2], siendo este último el de interés para el presente proyecto. En la LOSNCP se establece que un contrato de adquisición tiene la finalidad de elaboración, manufactura o producción de un bien [2].

Un contrato de adquisición de bienes consta de diversas cláusulas que son de interés en el presente proyecto, tales como: formas de pago, garantías, recepción de entregables, así como multas o prórrogas, de ser el caso.

### **1.6.2 Módulo Gestión de contrato**

#### **Administrador de contrato**

La LOSNCP, en el Art. 121 de su Reglamento General, decreta que cada proceso de contratación pública debe constar de un administrador de contratos, quien toma la responsabilidad de supervisar dicho proceso, de tal manera que se garantice un buen cumplimiento de las cláusulas y obligaciones del contrato [4].

Por otra parte, los Arts. 71 y 80 de la LOSNCP listan las funciones que el administrador de contratos posee en el proceso, las cuales incluyen el monitorio de pagos, fechas importantes de entregables y culminación de proceso, recepción de entregables e informar oportunamente sobre garantías, sanciones y multas [2].

#### **Cláusulas del Contrato**

Como se especificó en el Módulo de datos, un contrato de adquisición tiene diferentes cláusulas que son responsabilidad del administrador de contrato su

respectivo monitoreo y control para un buen cumplimiento de estas, por lo que es necesario entender las cláusulas de interés del módulo de Gestión de Contrato.

Un contrato tiene la cláusula de Forma de Pago en la que se debe especificar qué tipo de pago se va a realizar, sea este por contra entrega, anticipo o pago parcial, de acuerdo con los entregables que se receipten y estén especificados en el contrato [2], [5].

Por otro lado, se encuentra la cláusula de Garantías, que establece las obligaciones de las partes y garantiza que estas se cumplan. De acuerdo con la LOSNCP, se establecen tres tipos de garantías [2]:

- Garantía de fiel cumplimiento se genera con un valor del 5% al monto presentado en el contrato, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las obligaciones acordadas en el contrato.
- Garantía por Anticipo se emite con el mismo valor solicitado en el anticipo, de esta manera, se asegura que el anticipo será utilizado correctamente para los fines solicitados.
- Garantía Técnica para ciertos Bienes se realiza con la finalidad de asegurar el correcto funcionamiento del objeto del contrato, por ende, se realiza una vez se hayan receiptado los entregables.

En las Condiciones Generales de los Contratos de Bienes y/o Servicios, se menciona que la recepción de entregables en los contratos públicos puede darse de Forma Definitiva, refiriéndose a un solo entregable final, o de Forma Parcial, refiriéndose a que el contrato establece entregables por etapas. Cabe recalcar que por entregable se entiende al objeto del contrato [4].

### **1.6.3 Módulo Imprevistos**

De ocurrir imprevistos durante la ejecución del contrato, la SERCOP, dentro de las condiciones generales, establece que el contratista podrá solicitar una prórroga de plazos siempre que exista una justificación para la misma y sea de mutuo acuerdo, para lo cual ambas partes se comprometen a realizar una nueva planificación tomando en cuenta la prórroga [5].

Según la LOSNCP, en el Art. 71, las multas serán llevadas a cabo por el incumplimiento de alguna de las obligaciones establecidas y acordadas en el contrato, las cuales incluyen el plan de actividades o cronograma [2].

### **1.6.4 Módulo Informes**

Los tipos de informes de Multas y Prórroga se realizan en caso de que ocurra alguna novedad durante la ejecución del contrato con el incumplimiento de cláusulas o por motivos de tiempos, mientras que los informes de Pagos y Actas de entrega se los realiza a medida que se vayan cumpliendo respectivamente con las cláusulas del contrato.

Los informes Modificadorio solicitan que se modifiquen cláusulas del contrato una vez que se inició el contrato o durante la ejecución ya sea por errores de transcripción o errores de cálculo como se especifica en el Art. 72 de la LOSNCP [2]. Asimismo, el informe Complementario solicita la modificación de las cláusulas del contrato, específicamente de los montos y plazos del contrato siempre que se requiera una extensión del contrato y se encuentre debidamente justificada como se menciona en el Art. 85 [2].

### **1.6.5 Módulo Notificaciones**

De acuerdo con el Art. 98 de la LOSNCP, cualquier proveedor que no cumpla con sus obligaciones detalladas en las cláusulas del contrato será suspendido por 5 años y dicha información será de dominio público [2], por lo que es primordial para ambas partes un sistema de alertas que notifique con anticipación sobre las fechas de vencimientos del contrato, así como de las entregas parciales en el caso de que se haya acordado de esa forma.

En el próximo capítulo se abarcará la metodología seguida para la ejecución del proyecto, los principios técnicos, criterios de diseño, entre otros.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta la metodología seguida en el proyecto, las tecnologías y recursos utilizados, las diferentes etapas que tuvo el desarrollo del prototipo y la explicación de cómo se implementó el sistema, junto con sus criterios de diseño y respectivos principios técnicos.

El propósito de este proyecto fue implementar el prototipo de un sistema de administración de contratos de ESPOL, a través de una metodología ágil, en donde se planificó y analizó los requerimientos solicitados por el cliente, se diseñó y codificó en un tiempo determinado y se realizaron las pruebas y la documentación al final de cada etapa del proyecto. Es por este motivo que después de analizar diversas metodologías de desarrollo ágil de *Software* como, XP [6], *Scrum* [6] o *Kanban* [6], se escogió la metodología *Scrum*, la cual posee beneficios como [6]: hacer al cliente parte del equipo de trabajo y comprometerlo con el resultado final, conseguir un mayor control al momento de saber en qué tiempo se hará cada requerimiento y cuál será su resultado esperado. Además, a esta metodología la caracteriza un componente como es la inspección, ya que por medio de esta se establecen reuniones diarias o semanales, revisión del sprint y la retrospectiva de este [6].

## **2.1 Recolección de datos**

Para la implementación del proyecto fue necesario entender el modelo del negocio, en este caso cómo se maneja la gestión de los contratos por parte de la GTSI, para lo cual se realizaron reuniones con el cliente directo del proyecto, el MSc. Miguel Fuentes, para el entendimiento del problema y del proceso.

Por otro lado, dado que la información de los contratos proviene del sistema de adquisición o compras que actualmente posee la GTSI, fue fundamental tener reuniones con la persona que administra dicho sistema, Ing. Dalia Sánchez, para entender cuál es la estructura de esa información, qué datos son relevantes y, así mismo, solicitar cambios que fuesen requeridos.

Dentro de estas reuniones, también se tuvo la presencia de la Ing. Bianka Cabanilla, quien es Analista de Procesos de la GTSI y quien conoce con mayor detalle cómo la parte Legal lleva a cabo el proceso de modificaciones y detalles de los contratos. Estas reuniones corresponden a reuniones semanales que se tuvieron al inicio del proyecto para la definición de requerimientos y del alcance; sin embargo, se tuvieron otras reuniones técnicas en las cuales la GTSI realizó una capacitación sobre las tecnologías requeridas en el proyecto.

Además, se tuvo acceso a la base de datos ya existente del sistema de adquisición para tener toda la información a mostrar en el nuevo sistema a implementar.

## **2.2 Fiabilidad de datos**

Todos los datos que se obtuvieron de la fase de Recolección, tales como requerimientos, usuarios implicados e historias de usuarios, entre otros, vinieron de primera mano del cliente y personal de la GTSI implicado directamente en el

proceso, y pulidos mediante revisiones semanales con el mismo cliente. Por lo anterior, se puede asegurar la fiabilidad de los datos obtenidos.

### 2.3 Análisis de datos

Mediante varias reuniones se realizó un levantamiento de información en donde se estableció, junto con el cliente, los requerimientos, los cuales fueron transformados a Historias de Usuario (HUs) que, según la metodología ágil, son todas las tareas o requerimientos que se intentan implementar durante el desarrollo del proyecto [7]. Las HUs fueron corregidas y aprobadas por el cliente, obteniendo así aproximadamente 28 HUs, las cuales se listan en la Tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Historias de usuario del proyecto**

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
SG-01	Página de inicio
SG-02	Creación de roles
SG-03	Roles - autorización
SG-04	Bandeja de Entrada
SG-05	Aceptación de contrato
SG-06	Consulta Genérica
SG-07	Tablero
SG-08	Garantías
SG-09	Entregables
SG-10	Formas de pago
SG-11	Actas de recepción
SG-12	Modificatorios
SG-13	Cambios complementarios
SG-14	Prórrogas
SG-15	Transferencia de rol
SG-16	Solicitud de transferencia
SG-17	Visualización de informes
SG-18	Plantillas de Informes
SG-19	Informes modificatorios
SG-20	Informes entregables
SG-21	Multas
SG-22	Informes de Prórrogas
SG-23	Informes de estado
SG-24	Categoría de notificaciones
SG-25	Configuración de destinatarios
SG-26	Notificaciones configurables
SG-27	Notificaciones automáticas
SG-06	Consulta genérica

Adicionalmente, para un correcto desarrollo se realizaron bocetos de las pantallas a implementar, las cuales se pueden observar en el Apéndice A. Se muestra en un ejemplo en la Figura 2.1.

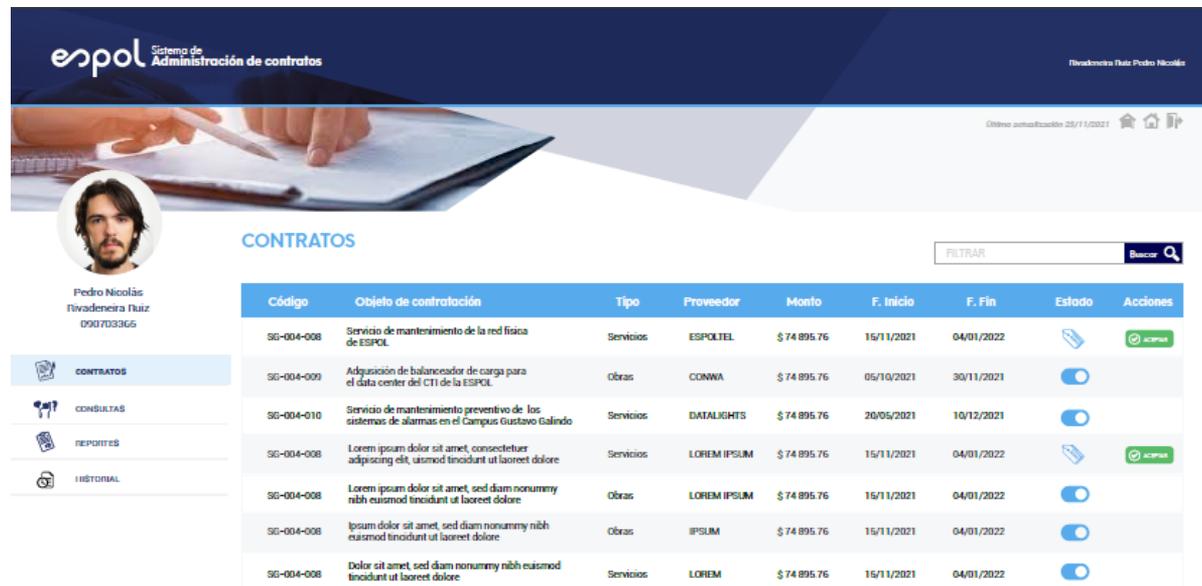


Figura 2.1 Boceto de página de bandeja de entrada.

## 2.4 Propuesta de solución

Para describir la propuesta de solución para el Prototipo del Sistema de Gestión de contratos se utilizó el Modelo 4+1 vistas de Kruchten [10], el cual es un modelo de vistas, cuyo objetivo es describir la arquitectura de un sistema de software basado en el uso de múltiples puntos de vista, siendo estas: vista de escenarios, vista lógica, de despliegue, de procesos y vista física.

### 2.4.1 Vista de escenarios

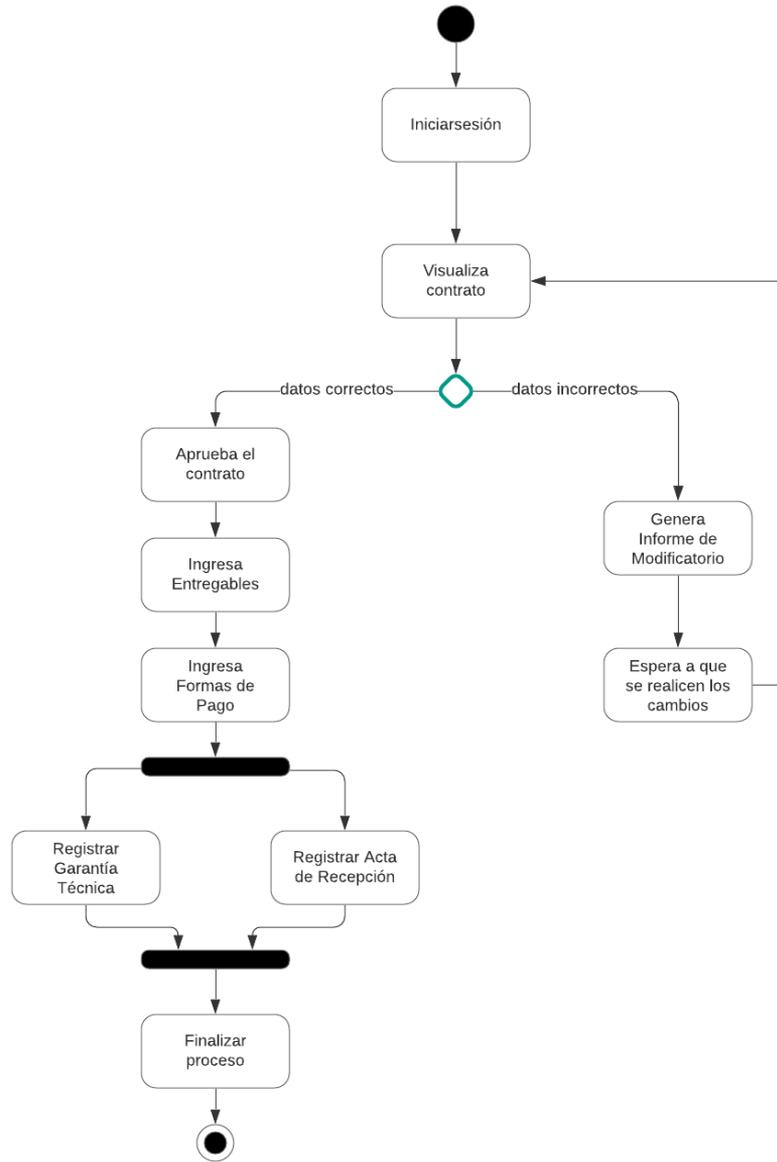
En esta vista se presentan todos los actores involucrados en el sistema y los escenarios de uso del prototipo. Dado que estamos bajo la metodología de desarrollo SCRUM, para esta vista se desarrollaron las HUs listadas en la Tabla 2.1. La especificación de las HUs cumple con un determinado formato, conteniendo sus respectivos criterios de aceptación, como se puede apreciar en

la Tabla 2.2, la cual muestra la HU correspondiente a la *Página de inicio de sesión*, el resto de las HUs con sus especificaciones se encuentran en el Apéndice B.

**Tabla 2.2 Página de inicio de sesión**

<b>Código</b>	SG-01
<b>Título</b>	Página de inicio de sesión
<b>Descripción</b>	Como usuario involucrado necesito acceder al sistema con la finalidad de visualizar o administrar la información de contratos.
<b>Criterios de aceptación</b>	Cuando se ingrese con las credenciales se podrá acceder a las funcionalidades del sistema de administración de contratos.
	Cuando ingrese con credenciales sin permiso el sistema me mostrará un mensaje de error ya que no pertenezco al sistema.

A continuación, en la Figura 2.2, se presenta el flujo para el administrador de contrato en el caso de que no surjan inconvenientes durante el ciclo de vida del contrato, para lo cual, como se detalla, deberá revisar y aceptar de ser el caso, la información del contrato para posteriormente agregar toda la información referente a los entregables, formas de pago y garantías, entre otros.



**Figura 2.2 Diagrama de actividades del administrador de contrato**

### 2.4.2 Vista lógica

La arquitectura lógica se enfoca en los requisitos funcionales; es decir, en lo que el sistema debe hacer, o brindar en términos de funciones y servicios a sus usuarios [8]. Para lo cual se agrega el Diagrama de Entidad Relación de la Base de datos en la Figura 2.3.

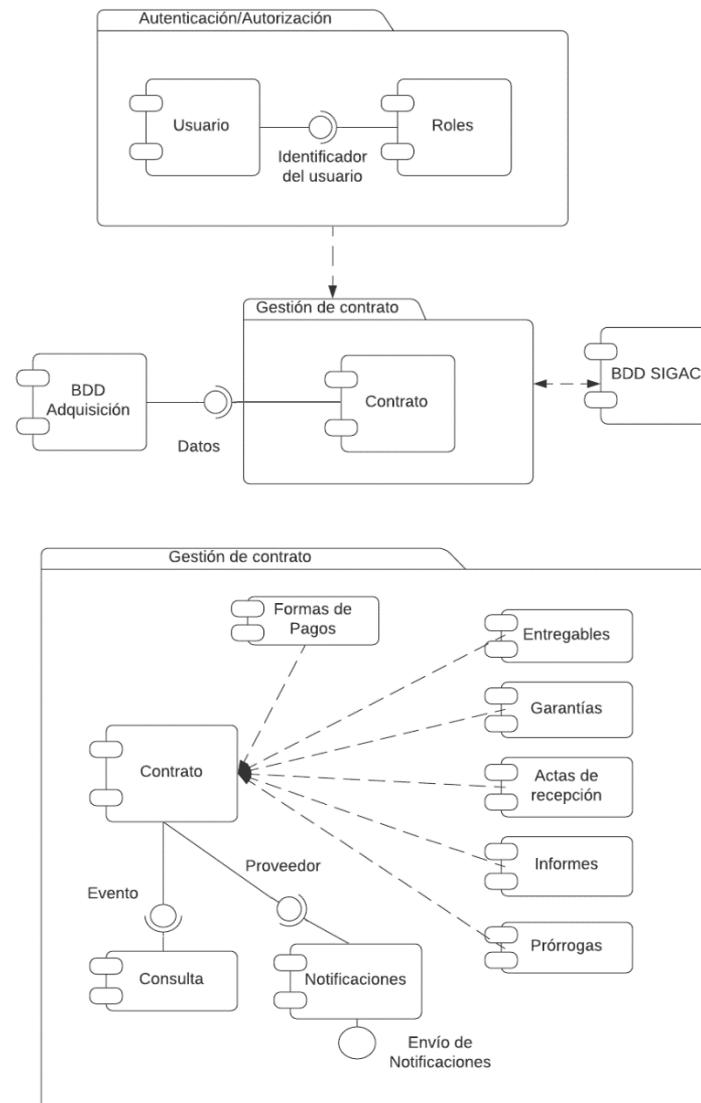


- contrato, entre otras, además se encuentra relacionada con las entidades que corresponden a la gestión del contrato.
- Las tablas que corresponden a Entregable, Forma de pago, Garantía, Acta de recepción, Prórroga, se encargan de guardar información del estado del contrato a lo largo del proceso. A excepción de la tabla Prórroga, para cada una de las tablas descritas se deberá tener al menos un registro.
  - La tabla Modificación permite tener un registro de cuándo se han realizado modificaciones en un contrato una vez que se inició el mismo, para lo cual se deberá almacenar el tipo de modificación: Modificatorio o Complementario, de ser el segundo se deberá almacenar información en la tabla Complementario con el respectivo monto y fecha.
  - La tabla Informe tendrá datos correspondientes a los tipos de informes descritos en el Capítulo 1. Si un informe es de tipo Multa, se creará un registro en la tabla de Multa con la información correspondiente.
  - Para las notificaciones tenemos dos tablas, la tabla Notificación tendrá información de acuerdo con la configuración del usuario, si fue una notificación preventiva o correctiva, cuándo se realizará la notificación y durante cuánto tiempo, por otro lado, la tabla Notificación Evento corresponde a aquellas notificaciones automáticas que ocurren al realizar una acción dentro del sistema.
  - La tabla Historial me permite registrar cada uno de los eventos que han ocurrido dentro de un contrato, corresponde a los logs.

### 2.4.3 Vista de desarrollo

Esta vista arquitectónica muestra la gestión del software; es decir, muestra como está dividido el sistema, cuáles son sus componentes y sus dependencias. Aquí intervienen los diagramas de componentes y los de paquetes. Por lo cual, se detallan en la Figura 2.4 los diferentes componentes lógicos primordiales para la gestión del contrato.

El diagrama nos detalla que tendremos un paquete que se encargará de la autenticación y autorización, el cual contendrá componentes lógicos como lo son los componentes `Usuarios` y `Roles`, los cuales brindan la información de los permisos de un usuario para el siguiente componente que es el componente de `Contratos`. Así mismo, éste recibe información de la Base de datos del Sistema `Adquisiciones` para obtener la información general del contrato. Como se observa en la Figura 2.4, el componente de `Contrato` también tendrá dependencias a otros componentes que son necesarios para conocer el estado de un contrato.



**Figura 2.4 Diagrama de componentes**

#### 2.4.4 Vista de procesos

La vista de procesos se enfoca en algunos requisitos no funcionales como lo son: el rendimiento y la disponibilidad. Se enfoca en asuntos de concurrencia y distribución, integridad del sistema, de tolerancia a fallas [9]. Dado que el servidor para el despliegue del sistema es otorgado y gestionado por la GTSI, no se realizan especificaciones sobre las mismas, ya que no es controlado por este proyecto.

### 2.4.5 Vista física

En esta vista se especifica desde la perspectiva de un ingeniero de computación todos los componentes físicos del sistema en cuestión, además de las conexiones físicas y lógicas de los componentes que conforman la solución (conteniendo los servicios). En la Figura 2.5 se muestra el diagrama de despliegue UML [10] correspondiente al presente proyecto, el cual contiene información acerca de los componentes de hardware necesarios para la ejecución del sistema y dentro de estos los componentes lógicos o de software.

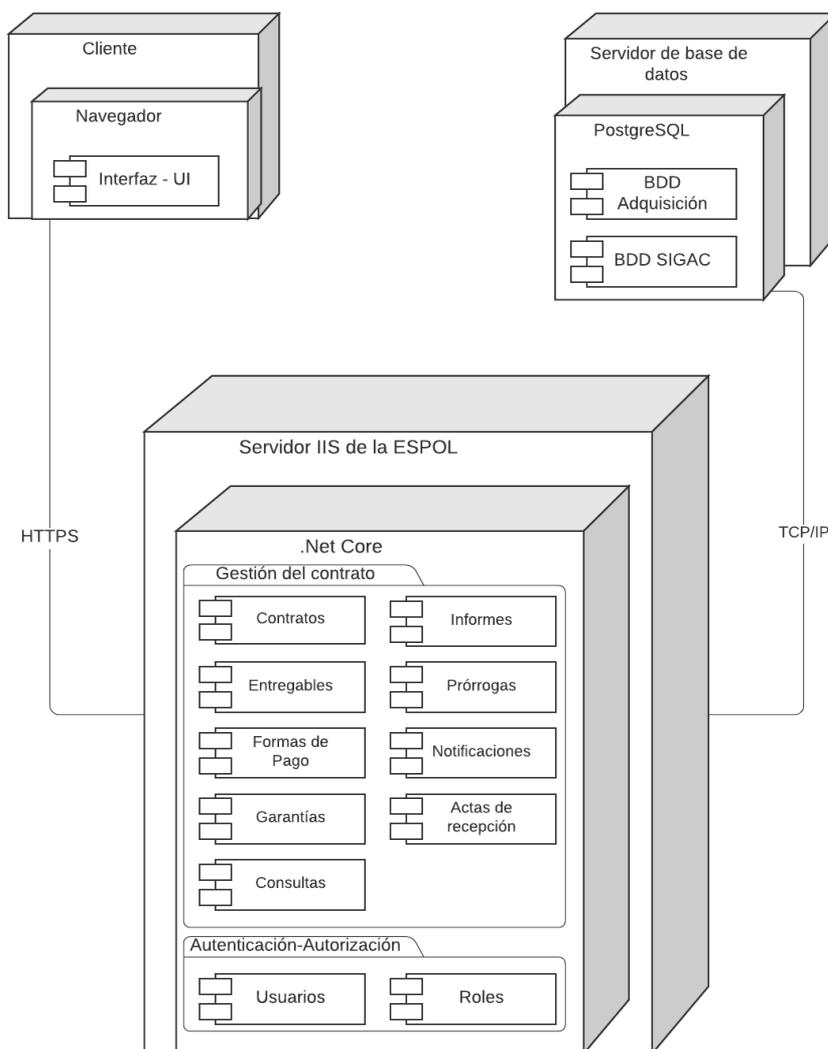


Figura 2.5 Diagrama de despliegue del sistema

## 2.5 Plan de implementación

Luego de analizar y considerar las 28 HUs aprobadas por el cliente, se evaluó cada una de estas y se les asignó una estimación por esfuerzo por cada uno de los miembros del equipo. Se obtuvo una estimación de esfuerzo de 76 puntos de historias, de los cuales 57 serán desarrollados a lo largo de 3 *Sprint* con una duración de 2 semanas cada uno, utilizando una herramienta de gestión de Proyectos, la cual es Jira.

Se detalla a continuación las HUs a desarrollar por *Sprint* y las fechas de entrega de cada *Sprint* en la Tabla 2.3; estos mismos se encuentran en el tablero del proyecto de Jira.

**Tabla 2.3 HUs por sprint**

<b>Sprint</b>	<b>Código</b>	<b>Historia</b>	<b>Duración (días)</b>
Sprint 1 (2 -16 dic.)	SG-01	Página de Inicio	2
	SG-02	Creación de Roles	2
	SG-04	Bandeja de Entrada	3
	SG-05	Aceptación de contrato	2
	SG-09	Entregables	2
	SG-10	Formas de Pago	3
	SG-24	Categoría de Notificaciones	3
Sprint 2 (17 - 31 dic.)	SG-11	Actas de recepción	5
	SG-18	Plantillas de Informes	3
	SG-21	Multas	2
	SG-25	Configuración de Destinatarios	3
	SG-26	Notificaciones configurables	5
Sprint 3 (3 -17 enero)	SG-03	Autorización	5
	SG-08	Garantías	2
	SG-14	Prórrogas	3
	SG-19	Informes modificatorios	2
	SG-20	Informes entregables	1
	SG-22	Informes prórrogas	1
	SG-27	Notificaciones automáticas	5
	SG-06	Consulta genérica	3

En el próximo capítulo se abarcarán los resultados de la solución que se implementó, entre los que se incluirán gráficas.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. RESULTADOS Y ANÁLISIS**

En este capítulo se describen los resultados obtenidos culminada la implementación y desarrollo del Prototipo del Sistema de Gestión de Contratos de la EPSOL. Mediante los cuales se logró reducir los procesos manuales que debe llevar a cabo un administrador de contrato al no contar con información centralizada, el desarrollo se realizó bajo los estándares establecidos por la GTSI.

#### **3.1 Resultados del Prototipo**

Se detalla a continuación los resultados obtenidos en cada uno de los módulos y submódulos implementados.

##### **3.1.1 Bandeja de entrada**

En este módulo se realizó una integración con el Sistema de Adquisiciones, incluyendo servidores de archivos, como bases de datos. De tal manera, que se muestran todos los contratos que fueron designados al Administrador correspondiente, tal como se puede observar en la Figura 3.1.

Objeto	Tipo	Proveedor	Monto	Inicio	Fin	Estado
SERVICIO DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD PRIVADA PARA LA ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL	SERVICIO	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.	1194059.552	2020/7/24		Activo

**Figura 3.1 Vista de la página de bandeja de entrada**

### 3.1.2 Información general

En este módulo se muestra la información del contrato seleccionado, tanto datos que no cambian que vienen desde la base de datos de Adquisiciones y datos que podrían cambiar y se encuentran en nuestro sistema, como son los plazos y montos.

Dentro de este módulo también se implementó la aprobación de un contrato, lo cual, al ingresar a la información general, si este no se encuentra registrado en la base de datos correspondiente al presente prototipo le solicitará al Administrador aprobar dicho contrato, en el caso de la Figura 3.2 el contrato ya se encuentra registrado y por eso no se observa esta funcionalidad.

CONTRATOS			
CONTRATOS			
Información general			
Entregables			
Formas de pago			
Garantías			
Actas de recepción			
Notificaciones			
Informes			
Multas			
Prórrogas			
CONSULTAS			
CONFIGURACIÓN			

CONTRATOS			
Información general			
Código Contrato		Fecha Inicio	2020/7/24
Tipo contrato	SERVICIO	Plazo	206 DIAS
Monto	1194059.552	Fecha culminación	
Proveedor	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.	Fecha suscripción	2020/6/5
RUC	1791400593001	Recurrencias	No
Número Proceso	LICS-ESPOL-001-2020	Administrador	CARLOS IVAN UGALDE PONCE
Tipo de proceso	Licitación Servicio	Formas de pago	
Unidad	DIRECCIÓN DE SERVICIOS GENERALES (DSG)	Técnico	HUGO SEGUNDO MENDOZA OLVERA

**Figura 3.2 Vista de la pantalla de información general**

### 3.1.3 Entregables

Dentro de este submódulo, se implementaron las funcionalidades de ingreso y actualización de entregables, los cuales poseen información sobre fechas y montos. Se ingresa información acerca de cantidad y precio unitario del entregable a registrar y fechas tentativas de entrega, lo cual se puede observar en la Figura 3.3.

The screenshot shows the 'CONTRATOS / Entregables' page in the SIGAC system. A sidebar on the left contains a menu with 'Entregables' selected. The main area features a table with the following data:

No.	Código	Tipo	Descripción
1	ENT-12-2	Parcial	Entregable correspondiente al mes de enero de tipo Parcial.
2	ENT-9-2	Parcial	Entregable del mes de febrero tipo Parcial.

Additional elements include a 'Crear Nuevo' button in the top right and a pagination control showing '1' in the bottom right.

**Figura 3.3 Vista de la pantalla de entregables**

### 3.1.4 Formas de pago

Las formas de pagos se implementaron mediante formularios en los cuales el administrador de contrato ingresa información de a que entregable se encuentra vinculado, además de documentos legales correspondientes del CUR. Para la creación de formas de pago se establecieron dos formas de pago: Pago parcial o pago Contra entrega, en donde el sistema valida que, si el usuario ingresa una primera forma de pago de tipo parcial, entonces solo podrá ingresar formas de pago de ese tipo. Además de establecer que solo se podrá ingresar una sola forma de pago por anticipo, que es cuando el usuario no escoge entregable alguno.

Se estableció que en una creación de forma de pago no se puede subir inicialmente ni el CUR, ni el documento ni asignarle una fecha real de pago, como se observa en la Figura 3.4.

Numero	Tipo	Entregable	Monto	F. Tentativa	CUR	Documento
1	Parcial	ENT-12-2	8,000.00	2022/1/21	5258797	
2	Parcial	ENT-9-2	1,500.00	2022/1/23		
3	PARCIAL	ANTICIPO	2,500.00	2022/1/23		

**Figura 3.4 Vista de la pantalla de formas de pago**

### 3.1.5 Garantías

Las garantías se implementaron mediante formularios, en donde se consideró que en esta sección el usuario puede ver las garantías creadas tanto en el sistema de adquisiciones como en el sistema SIGAC. Se establecieron 3 formas de garantía entre estas: Garantía Técnica, la cual solamente puede existir una, Garantía de Fiel cumplimiento y garantía de anticipo. Todas estas garantías fueron validadas para que su fecha de fin sea mayor o igual a la fecha de fin de contrato, caso contrario no permita ser ingresada.

Además de no permitir modificar ninguna garantía que se haya generado en el sistema de adquisiciones, véase la Figura 3.5.

**espol SIGAC**  
Sistema de Administración de contratos

**CONTRATOS / Garantías**

#	Codigo	Tipo	Origen	Proveedor
1	GTA-7-2	ANTICIPO	ADQ.	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.
2	GTA-6-2	CUMPLIMIENTO	ADQ.	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.
3	GTS-10-2	CUMPLIMIENTO	SIGAC	CORPORACIÓN EL ROSADO
4	GTS-8-2	TECNICA	SIGAC	CORPORACIÓN EL ROSADO
5	GTS-9-2	CUMPLIMIENTO	SIGAC	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.

**Figura 3.5 Vista de la pantalla de garantías**

### 3.1.6 Actas de recepción

En esta sección se implementó la generación de actas de acuerdo con la información disponible sobre entregables y formas de pago, por lo cual solo es posible generar y eliminar actas. De esta manera, se genera un archivo Word que el Administrador podrá descargar y agregar información que considere necesaria para posteriormente subir el documento, el cual tendrá información del monto que se debe pagar en relación con ese entregable realizando cálculos como las penalizaciones de multas, así como se observa en la Figura 3.6.

espol SIGAC Sistema de Administración de contratos

CONTRATOS / Actas de recepción

Numero	Entregable	Tipo	Descripción	Fecha	Documento	Acciones
1	ENT-12-2	Parcial				<a href="#">Descargar Plantilla</a> <a href="#">Generar</a>

< 1 >

Figura 3.6 Vista de la pantalla de actas de recepción

### 3.1.7 Multas

Se implementó la visualización de multas creadas, las cuales debido a motivos de control y seguimiento son generadas en la sección de Informes, por lo que este submódulo es informativo; es decir, no se permite ninguna acción como en otros submódulos, tales como: editar o eliminar, así como se observa en la Figura 3.7.

espol SIGAC Sistema de Administración de contratos

CONTRATOS / MULTAS

Numero	Informe	Emisión	Monto	Motivo	Estado
1	13	2022/1/25	578.00	Informe de multa de prueba	Creada

< 1 >

Figura 3.7 Vista de la pantalla de multas

### 3.1.8 Prórrogas

En esta funcionalidad se desarrolló la habilitación de editar plazos de un contrato, así como la visualización de prórrogas aprobadas a un contrato. Lo cual parte desde el módulo de Informes, generando una solicitud para una prórroga, aquí son notificados tanto el Proveedor como la Máxima Autoridad y el destinatario que el administrador haya establecido.

### 3.1.9 Informes

Este submódulo incluye la generación de los diferentes tipos de Informes descritos en el Capítulo 1, incluyendo generación de documentos y de multas, en la Figura 3.8 se observa el formulario para agregar un informe, en el cual se detalla un motivo y un cuerpo para el documento a generar.

Numero	Informe	Tipo	Fecha	Documento	Estado	Acciones
1	INF-13	Multa			Generada	

**Figura 3.8 Vista de la pantalla de informes**

### 3.1.10 Notificaciones

Se establecieron dos tipos de notificaciones, las cuales son las notificaciones de eventos y las notificaciones configurables.

Con respecto a las notificaciones de eventos, se las implementó tanto para las multas, prórrogas, actas de entrega y modificaciones, en donde el usuario puede asignar los destinatarios a los cuales requiere que el correo debe ser enviado. Al momento que se genere ya sea una multa, prórroga, u otra de las antes mencionadas de manera automática se va a enviar un correo a todos los destinatarios ya establecidos por el usuario. En cambio, en las notificaciones configurables, al igual que las notificaciones de eventos los destinatarios pueden ser establecidos por el usuario, pero de manera adicional se les pide más información de configuración de la notificación como: periodicidad, fecha de fin, entre otros, tal como se observa en la Figura 3.9. Sin embargo, estas notificaciones son aquellas que se van a enviar de manera automática y por sí solas, de acuerdo con la configuración establecida por el administrador.

Categoria	Tipo	Periodicidad	Recurrencia	Anticipacion	Destinatarios	Editar
ENTREGABLE	preventiva	semanal		15	dianmoli@espol.edu.ec keescast@espol.edu.ec	

Termino del contrato

- \* Tipo: Preventiva
- \* Tiempo de anticipacion (en dias): 15
- \* Periodicidad: Semanal
- \* Destinatarios: dianmoli@espol.edu.ec X keescast@espol.edu.ec X

Cancelar Guardar

**Figura 3.9 Vista de la pantalla de notificaciones**

### 3.1.11 Roles

En esta funcionalidad se implementó la creación de roles, asignación de estos y la creación de usuarios. En este sistema para poder asignar un rol a un usuario, este usuario tiene que ser ingresado por el sistema SIGAC, siempre y cuando ya exista en el sistema de adquisiciones. Una vez hecho esto podrá asignársele un rol de los ya existentes en el sistema. Dichos roles pueden ser creados y modificados por el usuario. En la Figura 3.10 se observa la lista de los usuarios existentes en el SIGAC y sus respectivos roles asignados.

ROLES EXISTENTES + Nuevo Rol

Id	Nombre de Rol	Permisos Asignados	Editar
2	Administrador de contratos	VISUALIZAR EDITAR	
4	Unidad requirente	ELIMINAR	
5	Administrador del sistema	VISUALIZAR EDITAR ELIMINAR	
9	Unidad de requisición	VISUALIZAR ELIMINAR	
8	Directora del UAS	EDITAR VISUALIZAR ELIMINAR	

**Figura 3.10 Vista de pantalla de roles**

### 3.1.12 Consulta genérica

En esta sección se muestra al usuario información general sobre un contrato en particular, además de los entregables registrados. Todo esto se realiza de acuerdo con los roles de los usuarios, en los que sólo se puede consultar de acuerdo con la unidad a la que pertenecen, además de establecer al menos una fecha para la búsqueda, ya se fecha de duración del contrato, de suscripción o de entregables.

### **3.2 Datos anteriores a la ejecución del proyecto**

Los administradores de contratos tienen que consultar con diferentes personas involucradas en un contrato para obtener toda la información necesaria del mismo, así los datos consisten en hojas impresas que el administrador debe solicitar y guardar toda esa información en sus computadoras de trabajo, y en algunos casos transcribirlos.

### **3.3 Datos finales obtenidos con el prototipo**

Al final de este proyecto el administrador ya no debe consultar a la persona encargada del Sistema de Adquisiciones para solicitar una copia impresa del contrato, ni detalles como fechas importantes, montos o plazos, todo esto se encuentra integrado en el prototipo. Además, la generación de documentos o actas son realizadas automáticamente de acuerdo con el estado de un contrato en el sistema, por lo que el administrador sólo debe preocuparse de ingresar la información necesaria como formas de pago o entregables.

### **3.4 Detalle de escenarios**

A continuación, se detallan tres tipos de escenarios para el rol de Administrador de contrato con la implementación final del prototipo.

#### **3.4.1 Caso ideal**

El prototipo final permite al administrador de contrato ingresar al sistema y revisar los contratos que tiene a su cargo y agregar toda información disponible. En un

caso ideal, el Administrador de contratos no necesitará generar informes, multas o prórrogas, por lo que las acciones serían las siguientes:

1. Aprobar el contrato desde la ventana de información general.
2. Registrar los entregables asociados al contrato aprobado, de acuerdo con la información del documento del contrato.
3. Registrar las formas de pago y asociarlas con un respectivo entregable.
4. Registrar las notificaciones a eventos y configurables.
5. Actualizar la información de entregables y formas de pago a medida que el proveedor o contratista agregue los documentos y fechas reales de entrega y pago.
6. Generar el acta de recepción por cada entregable que se receipte del proveedor.
7. Registrar las garantías respectivas.

### **3.4.2 Caso generación de prórrogas**

A lo largo del ciclo de vida de un contrato pueden existir inconvenientes por los que no se pueda cumplir con un plazo establecido en el contrato; así, el administrador puede solicitar una prórroga para un contrato por medio de nuestro prototipo. Para ello, se especifican las acciones que ocurren y los eventos que debe generar el administrador:

1. El administrador debe generar un informe de Prórroga, estableciendo el nuevo plazo sugerido y el destinatario que deberá revisar el nuevo informe generado.

2. El administrador de contrato deberá esperar hasta la aprobación de la prórroga por la Máxima Autoridad.
3. Finalmente, el administrador deberá generar la prórroga en el módulo de Prórrogas, aquí el sistema cargará la información del informe, sin embargo, de ser el caso se puede editar el plazo, además, deberá subir un documento autorizado para generar la prórroga.
4. El sistema se encargará de realizar los cambios de las fechas y plazos automáticamente.

### **3.4.3 Caso generación de multas**

Cuando un proveedor no cumple con las cláusulas del contrato, se genera una multa de acuerdo con lo que se haya especificado en el mismo. Así, el administrador, en caso de que no se haya cumplido a tiempo con algún entregable en el plazo acordado, podrá generar multas para que queden registradas en el sistema y al momento de generar el acta de recepción, ésta pueda reflejar todos los montos reales. Al igual que en el caso de la generación de prórrogas, para generar una multa es indispensable crear el respectivo informe, llenando el formulario. Se detallan a continuación las acciones:

1. El administrador de contrato deberá generar un informe de multa, donde especificará el monto, un motivo y el detalle del informe.
2. Al crear el informe, el administrador debe enviar la multa a quien se haya destinado en el módulo de Notificaciones, la acción es dar clic en un botón, ya que el sistema se encarga del envío del correo.

3. Una vez que se haya enviado la multa, el administrador podrá visualizar la multa generada en el módulo de Multas.

### 3.5 Factibilidad técnica

Para la realización del proyecto fueron necesarios recursos para alojar y desarrollar el sitio web, a continuación, en las Tabla 3.1, 3.2 y 3.3 se detallan los recursos que corresponden a dos desarrolladores.

**Tabla 3.1 Recursos para alojamiento**

Cantidad	Descripción
1	IIS – Servidor Memoria RAM 4GB 2 procesadores Disco duro 80 GB Sistema Operativo - Windows

**Tabla 3.2 Recursos de software**

Versión	Software
>=2019	Visual Studio Code
9.0.3	PostgreSQL
5.0	.NET CORE

**Tabla 3.3 Recursos de hardware**

Cantidad	Descripción
2	Laptops DELL Disco sólido/duro 250 GB SO: Windows
2	Teclados
2	Mouse

### 3.6 Factibilidad económica

Debido a que los recursos para el despliegue del proyecto han sido otorgados por la GTSI y las herramientas de software utilizadas son de código abierto, los costos

son nulos y dependen de la administración de la ESPOL, como se indica en la Tabla 3.4. Además, se ha tomado en cuenta que al ser un proyecto integrador, no existen costos de mano de obra; sin embargo, de no ser el caso, se deben cobrar horas hombre según el tabulador de la GTSI, cambiando el costo total de cero dólares americanos a la estimación del costo total por los desarrolladores. Así, si se considera un costo de 6.25 dólares por hora, considerando que se trabajó a lo largo de 3 semanas, con una dedicación de 8 horas, por desarrollador se establece un costo de \$ 1,500 dólares; es decir, un costo de mano de obra de \$ 3,000 dólares.

**Tabla 3.4 Costos del proyecto**

<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
Hardware	\$0.00
Software	\$0.00
Mano de obra	\$0.00
<b>Total</b>	<b>\$0.00</b>

En el siguiente capítulo se detallan las conclusiones de los resultados obtenidos, así como recomendaciones y futuras mejoras que se han ido observando a lo largo del proceso.

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se detallan las conclusiones de acuerdo con los objetivos del proyecto, resultados obtenidos de la fase de implementación y desarrollo, y retroalimentación otorgada por el cliente perteneciente a la GTSI y autoridades de la ESPOC que intervienen en la gestión de contrato. Además, se especifican las recomendaciones para el prototipo y se detallan futuras mejoras que permitirán que sistema sea más robusto y cubra más escenarios.

### 4.1 Conclusiones

1. Se implementó un prototipo funcional del SIGAC, el cual permite manejar de forma eficiente la gestión de contratos, lo cual fue realizado bajo los estándares de la GTSI, por lo que se obtuvo la satisfacción del cliente y de otras autoridades implicadas en el proceso de gestión de contratos.
2. Se logró exitosamente la implementación de los módulos descritos en el Capítulo 1. Sin embargo, se tuvieron que realizar modificaciones a algunos flujos de lo que se planteó inicialmente, tales como la generación de garantías, la generación de actas y el registro de usuarios.
3. El administrador de contrato puede realizar informes de diferentes tipos. Sin embargo, los flujos de solicitudes de modificatorios y o transferencia de administrador no fueron contemplados en este proyecto.
4. Una vez implementado el sistema, los usuarios pueden ver y revisar la información de procesos de contratación de acuerdo con los datos del Sistema de Compras.

5. Gracias a la implementación del SIGAC, el usuario puede agregar, modificar y/o consultar información de los entregables, formas de pago, prórrogas y fechas de vencimiento de un contrato en particular, permitiéndose de esta manera estar informados sobre los contratos que tiene a su cargo.
6. Mediante la implementación de notificaciones, se logró enviar mensajes a proveedores y administradores de contratos sobre el estado del proceso de contratación, logrando tener un mayor control en cuanto a los contratos asignados.
7. El prototipo final del SIGAC fue desplegado exitosamente en el servidor de prueba otorgado por la GTSI, por lo que se concluye que, tanto los estándares como las tecnologías propuestas por la GTSI fueron acatadas correctamente, ya que de no ser así el servidor hubiese sido bloqueado e inclusive el prototipo presentaría errores en el servidor.

#### **4.2 Recomendaciones**

1. A lo largo del desarrollo del prototipo se encontraron inconsistencias con los datos que provienen del Sistema de Adquisiciones, por lo que se recomienda tener un mejor control de los datos almacenados, ya que esto impide que se tenga información actualizada sobre los contratos y el administrador deba realizar nuevamente procesos manuales para obtener la información faltante.
2. De la misma manera, se recomienda realizar pruebas de carga al prototipo para determinar si los recursos administrados por la GTSI, tales como almacenamiento del servidor, son suficientes para un uso masivo; de esta manera se evitarán problemas cuando el SIGAC se encuentre en producción.

3. También se recomienda realizar una integración con los demás sistemas implicados en la gestión de contratos para garantizar la mayor cantidad de datos centralizados y evitar que se ingresen datos inconsistentes, debido a que por motivos de alcance del proyecto sólo se realizó una integración con el Sistema de Adquisiciones.

#### **4.3 Futuras mejoras o implementaciones**

1. El prototipo actual permite ingresar información de entregables en el que cada entregable sólo posee un objeto asociado; es decir, si se compra un bien sólo se permite agregar al entregable un solo bien. Sin embargo, cada entregable puede ser un conjunto de elementos u objetos, por lo que en estos casos el sistema no ofrece alternativas para registrar esos tipos de entregables y el monto no sería descriptivo acerca de los diferentes objetos del entregable; así, una futura mejora es permitir agregar más de un solo objeto en el entregable.
2. Por otro lado, el prototipo no verifica que la información de los pagos registrados correspondientes al código de pago sea válida, por lo que el administrador puede agregar cualquier información sin ningún tipo de control; para esto se podría realizar integración con el Sistema de Compras Públicas para realizar estas validaciones de forma correcta.
3. Otro aspecto para mejorar es el manejo de los roles y permisos, dado el alcance del proyecto sólo se realizaron verificaciones para usuarios que no sean administradores de contratos para otorgarles permisos de lectura en cada uno de los módulos. Sin embargo, con la integración de otros sistemas

y desarrollo de los módulos que quedaron fuera de la planificación, será necesario otorgar permisos específicos para cada rol creado.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ley Orgánica de Empresas Públicas. (Registro Oficial Suplemento 48 de 16-oct-2009, Última modificación: 19-may-2017, Estado: Reformado), Quito, Ecuador, 2 de octubre del 2009.
- [2] Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. (Registro Oficial Suplemento 395 de 04-ago-2008, Última modificación: 17-feb-2021, Estado: Reformado), Montecristi, Manabí, Ecuador, 22 de julio del 2008.
- [3] Código civil. (Registro Oficial), Quito, Ecuador, 10 de mayo del 2005.
- [4] Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional Contratación Pública (Registro Oficial Suplemento 588 de 12-may-2009, Última modificación: 08-nov-2016, Estado: Reformado), Quito, Ecuador, 12 de mayo del 2009.
- [5] Condiciones Generales de los Contratos Ejecución de Obra, Adquisición de Bienes y/o Prestación de Servicios Bajo Régimen Especial. (Registro Oficial, Estado: Vigente), Ecuador, 09 de junio del 2017.
- [6] C. Rodríguez & R. Dorado. “¿Por qué implementar Scrum?”, *Revista Ontare*, vol.3, no.1, pp. 125-144, 2015
- [7] K. Schwaber. (2017). “What Is Scrum?”. [Online]. Available [http://www.volaroint.com/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2014/03/DC-VOLARO-Training-Scrum-What\\_Is\\_Scrum.pdf](http://www.volaroint.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2014/03/DC-VOLARO-Training-Scrum-What_Is_Scrum.pdf)
- [8] Cadavid, A. N., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013) Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. [Online]. Available [https://uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas\\_cientificas/prospectiva/volumen-11-no-2/4\\_articulo\\_vol\\_11\\_2.pdf](https://uac.edu.co/images/stories/publicaciones/revistas_cientificas/prospectiva/volumen-11-no-2/4_articulo_vol_11_2.pdf)
- [9] B. Molina, H. Vite & J. Dávila. “Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software”, *Espirales*, vol.2, no.17, pp. 114-127, 2018.
- [10] P. Kruchten, " The “4+1” View Model of Software Architecture", *IEEE Software*, vol.12, no.6, pp. 42-50, 1995

# APÉNDICES

## APÉDINCE A

### Diagramas

Se deja a continuación el diagrama entidad relación de la base de datos, el cual contiene información de los campos necesarios para cada una de las tablas descritas en el capítulo 2.

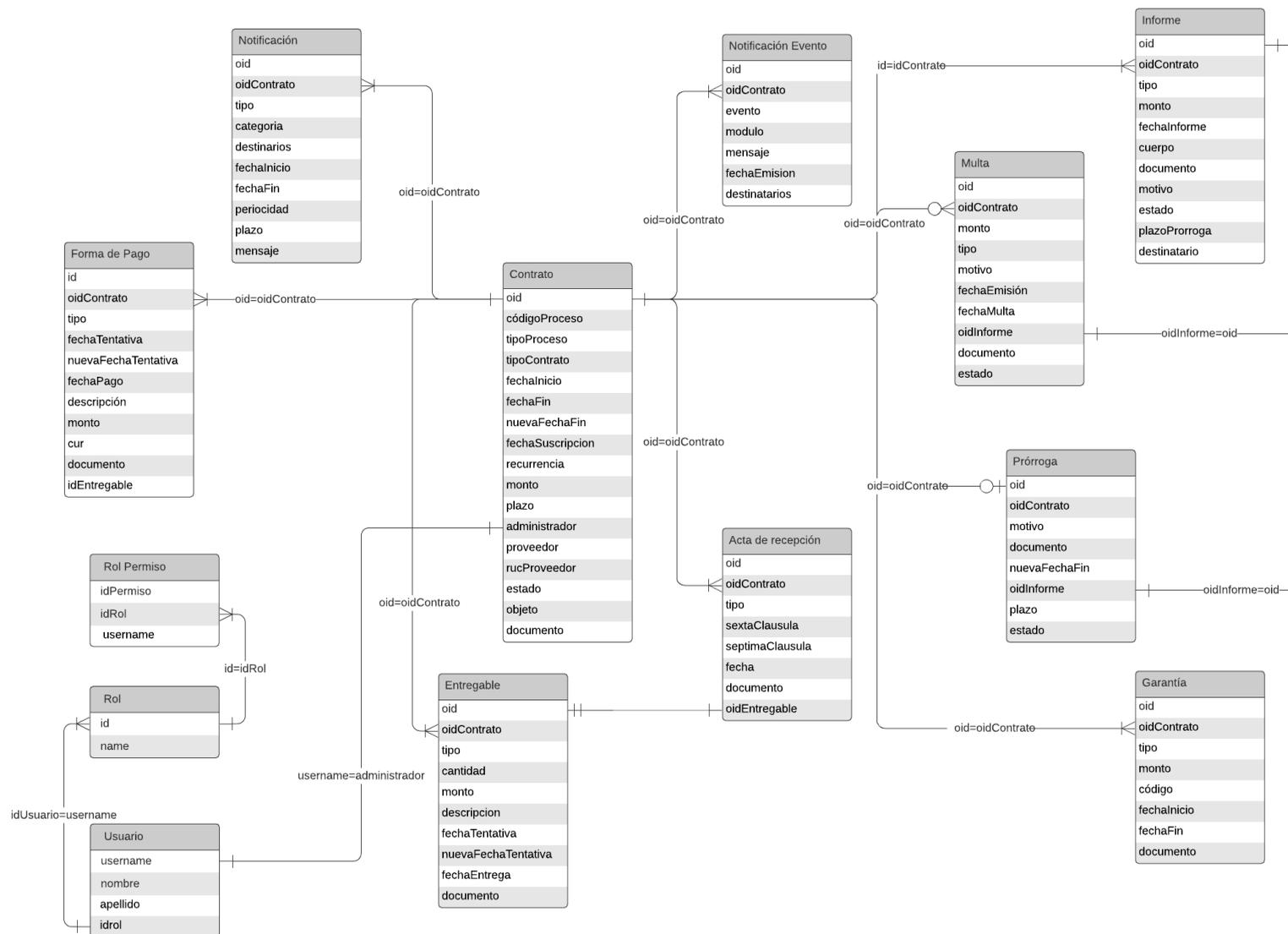


Figura A.1 Diagrama ER completo de la base de datos

## APÉNDICE B

### Historias de usuario

**Tabla B.5 Aceptar contrato**

<b>Código</b>	SG-01
<b>Título</b>	Visualización de contrato.
<b>Descripción</b>	Como usuario involucrado necesito acceder al sistema con la finalidad de visualizar o administrar la información de contratos.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que al ingresar al sistema por medio de las credenciales de ESPOL y se dé clic en iniciar sesión se podrá acceder a las funcionalidades del sistema de administración de contrato que pertenezcan a mi rol.
	En caso de que al ingresar al sistema por medio de las credenciales de ESPOL y se dé clic en iniciar sesión el sistema reconocerá que no pertenezco al sistema de gestión y me mostrará un mensaje de error.

**Tabla B.6 Creación de roles**

<b>Código</b>	SG-02
<b>Título</b>	Creación de Roles
<b>Descripción</b>	Como administrador del sistema necesito administrar roles con la finalidad de que cada unidad tenga los permisos necesarios y evitar la visualización de datos sensibles
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que haya ingresado al sistema y haga clic en roles al hacer clic en "Crear rol" el sistema me permitirá crear un nuevo rol y especificar los permisos de dicho rol
	En caso de que haya ingresado al sistema y haga clic en roles al escoger el rol de interés y hacer clic en "Asignar" el sistema me enseñará una lista de usuario y seleccionar quién o quiénes tendrán ese rol
	En caso de que haya ingresado al sistema y haga clic en roles al escoger el rol de interés y hacer clic en "Editar" el sistema me permitirá cambiar los permisos de dicho rol

**Tabla B.7 Autorización**

<b>Código</b>	SG-03
<b>Título</b>	Roles - Autorización
<b>Descripción</b>	Como usuario involucrado Necesito ver información de acuerdo con el rol asignado Para ver información de mi interés y evitar manipular información sensible
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que ingrese al sistema con mis credenciales correctamente al hacer clic en "Iniciar sesión" el sistema reconocerá mis permisos y me permitirá navegar por todo el sistema, incluyendo roles
	En caso de que ingrese al sistema con mis credenciales correctamente al hacer clic en "Iniciar sesión" el sistema reconocerá mis permisos y solo si tengo uno o más contratos asignados me permitirá ver todas las funcionalidades que correspondan al contrato, tales como garantías, formas de pagos, prórrogas, entregables, informes y notificaciones
	En caso de que ingrese al sistema con mis credenciales correctamente, al hacer clic en "Iniciar sesión" el sistema sólo me permitirá realizar consultas que vayan de acuerdo con los permisos que se me asignaron
	En caso de que ingrese al sistema con mis credenciales correctamente, al hacer clic en "Iniciar sesión" el sistema solo me permitirá realizar transferencias de rol de administrador de contratos
	En caso de que ingrese al sistema con mis credenciales correctamente, al hacer clic en "Iniciar sesión" el sistema me permitirá realizar consultas generales
	En caso de que ingrese al sistema con mis credenciales correctamente, al hacer clic en "Iniciar sesión" el sistema me permitirá realizar consultas generales y subir documentos de modificaciones del contrato

**Tabla B.8 Bandeja de entrada**

<b>Código</b>	SG-04
<b>Título</b>	Bandeja de entrada
<b>Descripción</b>	Como administrador de contrato necesito visualizar la información de los contratos que tengo a mi cargo Para realizar la revisión inicial antes de crear formas de pagos o entregables en el sistema
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que el administrador necesite visualizar información de un contrato, al hacer clic en un contrato en específico en la bandeja de entrada se podrá ver la información existente de dicho contrato.
	En caso de que el administrador necesite descargar un documento con la información de un contrato, al dar clic en "Descargar Información de Contrato" el sistema me permitirá descargar el contrato.

**Tabla B.9 Aceptar contrato**

<b>Código</b>	SG-05
<b>Título</b>	Aceptar contrato
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito aceptar un contrato para empezar a realizar la gestión de un contrato
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la página de bandeja de entrada al darle clic a "Aceptar contrato" el sistema me permitirá registrar información que compete a ese contrato

**Tabla B.10 Administración de garantías**

<b>Código</b>	SG-08
<b>Título</b>	Administración de garantías.
<b>Descripción</b>	Como administrador de contrato necesito administrar las garantías para tener el registro de la cláusula del contrato acordada con proveedores.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección "Garantías", al darle clic en "Registrar" el sistema me mostrará un formulario para ingresar la descripción y valores correspondientes a la garantía técnica.
	En el caso que me encuentre en un contrato en específico, al darle clic en "Garantías" el sistema me mostrará todas las garantías vinculadas a ese contrato.

**Tabla B.11 Administración de entregables**

<b>Código</b>	SG-09
<b>Título</b>	Administración de entregables.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito administrar entregables para tener el registro de la cláusula del contrato acordada con proveedores.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección "Entregables" al seleccionar "Entrega parcial" el sistema me dejará ingresar descripciones de los entregables y agregar las fechas estimadas para cada entregable planificado.
	En caso de que me encuentre en la sección "Entregables" al seleccionar "Entrega definitiva" el sistema me dejará ingresar una sola descripción y una fecha de entrega planificada.
	En caso de que me encuentre en la sección "Entregables" y haya seleccionado un entregable al hacer clic en "Modificar" o "Editar" el sistema me permitirá editar las descripciones y las fechas del entregable.
	En el caso que me encuentre en un contrato en específico al darle clic en "Entregables" el sistema me mostrará todas los entregables vinculadas a ese contrato.

**Tabla B.12 Administración de formas de pago**

<b>Código</b>	SG-10
<b>Título</b>	Administración de formas de pago.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito administrar las formas de pago para tener el registro de la cláusula del contrato acordada con proveedores.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección "Forma de pago" al seleccionar "Pago parcial" el sistema me dejará ingresar descripciones de los pagos y agregar las fechas estimadas para cada pago planificado que coincidan con las fechas de los entregables asociados.
	En caso de que me encuentre en la sección "Formas de pago" al seleccionar "Pago parcial" el sistema me dejará ingresar la información del pago por anticipo sin tener que asociarlo a un entregable.
	En caso de que me encuentre en la sección "Forma de pago" al seleccionar en "Pago contra entrega" el sistema me dejará ingresar una sola descripción y una fecha de pago planificada que coincida con la fecha del entregable asociado.
	En caso de que me encuentre en la sección "Forma de pago" y haya seleccionado un registro al hacer clic en "Modificar" o "Editar" el sistema me permitirá editar las descripciones y las fechas tentativas del pago.
	En caso de que intente crear o modificar una forma de pago al seleccionar la o las fechas y no coincidan con las fechas de los entregables el sistema me mostrará un mensaje de error de que no se puede realizar la acción por la fecha del entregable.
	En el caso que me encuentre en un contrato en específico al darle clic en "Pagos" el sistema me mostrará todos los pagos vinculados a ese contrato.

**Tabla B.13 Administración de actas de recepción**

<b>Código</b>	SG-11
<b>Título</b>	Administración de actas de recepción.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito administrar las actas de recepción para tener control de cuáles son los entregables receptados.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección "Actas de recepción" al seleccionar "Acta de recepción parcial" el sistema me dejará ingresar descripciones de las actas de recepción y el documento respectivo correspondiente a un entregable.
	En caso de que me encuentre en la sección "Actas de recepción" al seleccionar "Acta de recepción definitiva" el sistema me dejará ingresar descripciones de las actas de recepción y el documento respectivo correspondiente entregable.
	En el caso que me encuentre en un contrato en específico al darle clic en "Acta de recepción" el sistema me mostrará todas las actas vinculadas a ese contrato.

	En caso de que me encuentre en la sección "Actas de recepción" al seleccionar un acta de recepción el sistema me permitirá eliminar el acta de recepción de ser el caso.
	En caso de que se requiera subir el documento de acta de recepción al seleccionar el archivo a subir en el sistema el sistema guardará el documento de la evidencia con éxito.

**Tabla B.14 Administración de prórrogas de contrato**

<b>Código</b>	SG-14
<b>Título</b>	Administración de prórrogas de contrato.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contratos necesito administrar las prórrogas de un contrato para llevar un control del estado del contrato y tener constancia de este.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de "Prórrogas" cuando haga clic en "Registrar" el sistema me mostrará el formulario para agregar una prórroga del contrato y subir el documento.
	En caso de que me encuentre en la sección de "Prórrogas" cuando me encuentre registrando una nueva prórroga el sistema me dejará modificar las fechas de término del contrato y del último entregable.
	En el caso que me encuentre en un contrato en específico al darle clic en "Prórrogas" el sistema me mostrará todas las prórrogas vinculadas a ese contrato

**Tabla B.15 Formato de informes**

<b>Código</b>	SG-18
<b>Título</b>	Formato de informes.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito tener formatos para realizar informes para agilizar el proceso de generación de informes.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de Informes cuando escoja cualquiera de los tipos de informes el sistema me mostrará un esquema ya establecido para ese informe escogido.

**Tabla B.16 Generación de informes de cambios**

<b>Código</b>	SG-19
<b>Título</b>	Generación de informes de cambios.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito generar informes de cambios en el contrato para que la Unidad Legal pueda realizar los cambios, corregir errores y tener información correcta en el sistema

<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de "Informes" al hacer clic en "Novedad de complementario" el sistema me dejará ingresar información sobre los montos y los plazos.
	En caso de que me encuentre en la sección de "Informes" al hacer clic en "Modificadorio" el sistema me dejará ingresar la información parametrizada para el informe.

**Tabla B.17 Generación de informes de entregables**

<b>Código</b>	SG-20
<b>Título</b>	Generación de informes de entregables
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito generar informes sobre los entregables del contrato para tener un control del estado del contrato
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de "Informes", al hacer clic en "Actas de entrega" el sistema me mostrará un formulario para ingresar información sobre el entregable.
	En caso de que me encuentre en la sección de "Informes", al hacer clic en "Pagos" el sistema me mostrará un formulario para ingresar información sobre el pago realizado.

**Tabla B.18 Generación de informes de multas**

<b>Código</b>	SG-21
<b>Título</b>	Generación de informes de multas.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito realizar informes de multas del contrato para tener constancia de las multas y los motivos de estas a lo largo del contrato.
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de "Informes" al hacer clic en "Multas" el sistema me dejará ingresar la información de la multa, también se asociará el informe con la multa que se generó en el módulo de "Multas".
	En caso de que ya haya creado el informe, cuando de clic en "Enviar" el sistema registrará la multa para ese contrato y enviará el informe.

**Tabla B.19 Generación de informes de prórrogas**

<b>Código</b>	SG-22
<b>Título</b>	Generación de informes de prórrogas.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito realizar informes de prórrogas del contrato para tener constancia de las prórrogas a lo largo del contrato
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de "Informes" al hacer clic en "Prórrogas", el sistema me dejará ingresar la información de por qué se desea la prórroga y se genera el informe.

**Tabla B.20 Generación de notificaciones**

<b>Código</b>	SG-24
<b>Título</b>	Generación de notificaciones.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito que las notificaciones sean de dos categorías: preventivas y correctivas para que al administrar una notificación de los módulos pueda seleccionar los rangos de tiempos correctamente
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que desee configurar las notificaciones para cualquiera de los módulos disponibles al seleccionar en "Preventiva" en el tipo de notificación el sistema me dejará escoger el tiempo de anticipación y la periodicidad para el envío de las notificaciones.
	En caso de que desee configurar las notificaciones para cualquiera de los módulos disponibles al seleccionar en "Correctiva" en el tipo de notificación el sistema me dejará escoger la duración desde que se generó el evento y la periodicidad para el envío de las notificaciones

**Tabla B.21 Especificación de destinatarios**

<b>Código</b>	SG-25
<b>Título</b>	Especificación de destinatarios.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito especificar los destinatarios en las notificaciones para que únicamente esas personas reciban las notificaciones
<b>Criterios de aceptación</b>	En el caso de que este configurando cualquier notificación al seleccionar "Destinatarios" el sistema me dejará especificar los correos de las 2 personas que recibirán las notificaciones.

**Tabla B.22 Administración de actas de notificaciones**

<b>Código</b>	SG-26
<b>Título</b>	Administración de actas de notificaciones.
<b>Descripción</b>	Como Administrador de contrato necesito administrar las notificaciones de un contrato para enviar alertas a los roles interesados en el estado del contrato
<b>Criterios de aceptación</b>	En caso de que me encuentre en la sección de "Notificaciones" al hacer clic en "Entregables" el sistema me permitirá ingresar las fechas, periodicidad de acuerdo con el tipo de notificación correctiva o preventiva
	En caso de que me encuentre en la sección de "Notificaciones" al hacer clic en "Pagos" el sistema me permitirá ingresar las fechas, periodicidad de acuerdo con el tipo de notificación correctiva o preventiva.
	En caso de que me encuentre en la sección de "Notificaciones" al hacer clic en "Garantías" el sistema me permitirá ingresar las fechas, periodicidad de acuerdo con el tipo de notificación correctiva o preventiva

	En caso de que me encuentre en la sección de "Notificaciones" al hacer clic en "Actas de recepción" el sistema me permitirá ingresar las fechas, periodicidad de acuerdo con el tipo de notificación correctiva o preventiva.
	En caso de que me encuentre en la sección de "Notificaciones" al hacer clic en "Culminación del contrato" el sistema me permitirá ingresar las fechas, periodicidad de acuerdo con el tipo de notificación correctiva o preventiva

**Tabla B.23 Envío de notificaciones automáticas**

<b>Código</b>	SG-27
<b>Título</b>	Envío de notificaciones automáticas.
<b>Descripción</b>	Como administrador de contrato necesito que se envíen automáticamente notificaciones de acuerdo con el estado del contrato para no tener que enviar las notificaciones manualmente.
<b>Criterios de aceptación</b>	En el caso de se haya registrado una nueva multa por medio del informe cuando el envío haya sido exitoso el sistema enviará la notificación a Unidad Financiera y al Proveedor.
	En caso de que se haya generado una nueva prórroga cuando el sistema la registre correctamente el sistema enviará la notificación al Proveedor del cambio de fechas
	En caso de que haya generado un informe de Modificadorio o Complementario cuando se haya registrado correctamente el informe el sistema enviará la notificación a la Unidad Legal.
	En caso de que haya hecho una solicitud de transferencia cuando se haya registrado correctamente la solicitud el sistema enviará la notificación a la directora de UAS.

**Tabla B.24 Consulta genérica**

<b>Código</b>	SG-28
<b>Título</b>	Consulta genérica.
<b>Descripción</b>	Como usuario Necesito ver información de los contratos que pertenezcan a mí misma unidad mediante un buscador con diferentes filtros opcionales.
<b>Criterios de aceptación</b>	En el caso de que este desee buscar un contrato en específico, al ir a Consultas Genéricas y llenar los diferentes filtros y dar clic en Buscar, el sistema mostrará el contrato y toda su información en caso de que esté permitido y el contrato exista.

## APÉNDICE C

### Bocetos del prototipo

La pantalla bandeja de entrada contiene la información de los contratos que le corresponde a un administrador de contrato, como se observa en la Figura C.1, de aquí, el administrador podría dar clic a un contrato para ver la información general y aceptar el contrato.

Código	Objeto de contratación	Tipo	Proveedor	Monto	Inicio	Fin	Estado	Por realizar
SG-004-008	Servicio de Mantenimiento de la red física de ESPOL	Servicios	ESPOLTEL	74 895.76	15/11/2021	04/01/2022	Nuevo	Aceptar
SG-004-009	Adquisición de balanceador de carga para el data center del CTI de la ESPOL	Obras	COMWA	74 895.76	05/10/2021	30/11/2021	Activo	
SG-004-010	Servicio de mantenimiento preventivo de los sistemas de alarmas en el campus Gutsavo Galindo de la ESPOL	Servicios	DATALIGHTS	74 895.76	20/05/2021	10/12/2021	Activo	

**Figura C.2 Boceto de la bandeja de entrada**

La pantalla datos generales contiene la información detallada de un contrato (Figura C.2), esta pantalla presenta la información que proviene desde la base de datos de adquisiciones, además aquí puede descargar el documento del contrato.

## Información General

Código del contrato	SI-0004-008	Fecha de inicio	11/10/2021
Tipo del contrato	Obras	Plazo	30 días
Monto	78 000 468 USD	Fecha de culminación	12/10/2021
Proveedor	DATALIGHTS	Fecha de suscripción	01/10/2022
RUC	0987654321001	Recurrencias	Sí
Número de Proceso	098751221332	Administrador	Vladimir Mena
Tipo de Proceso	Catálogo electrónico	Formas de pago	Contraentrega
Objeto	Suscripción anual de herramientas para estudiantes		

Descargar documento 

**Figura C.19 Boceto de visualización de los datos generales**

La pantalla de entregables permitirá al administrador de contrato revisar información de un contrato, tal como se observa en la Figura C.3.



Número	Tipo	Descripción	Cant.	Valor Unitario	Fecha tentativa de entrega	Fecha de entrega	Documento	
1	Parcial	Primer Avance del objeto	1	3 742.988	11/12/2021	-	-	x
2	Parcial	Entregable final del contrato	1	3742.988	11/01/2022	-	-	x

**Figura C.20 Boceto de visualización de entregables**

La pantalla formulario entregables muestra qué campos posee el formulario para agregar un nuevo entregable (Figura C.4), en los cuales se encuentra el tipo del entregable, la fecha tentativa, una breve descripción y los valores correspondientes al monto y cantidad.

The screenshot shows the 'Agregar' form for adding a deliverable in the 'espol' system. The header includes the 'espol' logo, 'Sistema de Administración de Contratos', and a 'Salir' button. The main navigation bar contains 'Contratos', 'Consultas', 'Reportes/Dashboard', and 'Historial'. The breadcrumb trail is 'Contratos / Entregables'. A search bar is located on the right. The left sidebar lists various menu items: 'Datos Generales', 'Entregables', 'Formas de Pago', 'Garantías', 'Actas de recepción', 'Modificaciones', 'Prórrogas', 'Informes', 'Notificaciones', and 'Solicitud de Transferencia'. The main form area includes a 'Agregar' button at the top left. The form fields are: 'Tipo' (dropdown), 'Fecha tentativa' (date picker), 'Fecha de entrega' (date picker), 'Descripción' (text area), 'Cantidad' (input), 'Valor unitario' (input), and 'Documento' (input with an 'Activo' checkbox). 'Cancelar' and 'Agregar' buttons are at the bottom right.

**Figura C.21 Boceto del formulario para agregar un entregable**

La pantalla formas de pago contiene la información general de las diferentes formas de pagos que puede tener un contrato, al igual que la pantalla de entregable, aquí se le permitirá al administrador de contrato agregar un nuevo registro, como indica la Figura C.5.

Número	Entregable	Porcentaje	Monto	Descripción	Fecha tentativa de pago	Fecha de pago	CUR	Documento	
1	1	50%	3 742.88 USD	Pago primer entregable	11/12/2021	-		-	x
2	2	50%	3 742.88 USD	Pago final	11/01/2022	-		-	x

**Figura C.6 Boceto de la visualización de las formas de pago**

La pantalla de formulario de formas de pago muestra los campos necesarios para agregar una nueva forma de pago (Figura C.6), es importante recalcar que una forma de pago puede tener asociado un entregable previamente registrado.

Formulario para agregar una forma de pago:

- Tipo:
- Entregable:
- Fecha tentativa:
- Fecha de entrega:
- Descripción:
- Monto:
- CUR:
- Documento:
- 

**Figura C.23 Boceto del formulario para agregar una forma de pago**

La pantalla garantías contiene la información general de las diferentes garantías que puede tener un contrato (Figura C.7), vale recalcar que aquí también se cargan todas las garantías generadas desde el sistema de adquisiciones de ESPOL. Las garantías generadas por el sistema externo no van a poder ser modificadas, mientras que las generadas en el sistema SIGAC sí.

#	Codigo	Tipo	Origen	Proveedor	Monto	F.Inicio	F.Fin	Documento	Acciones
1	GTA-7-2	ANTICIPO	ADQ.	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.	4027.7453125	2020/9/14	2021/4/10		
2	GTA-6-2	CUMPLIMIENTO	ADQ.	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.	4801.49609375	2020/9/11	2021/3/10		
3	GTS-10-2	CUMPLIMIENTO	SIGAC	CORPORACIÓN EL ROSADO	76865	2022/1/11	2022/2/5		
4	GTS-8-2	TECNICA	SIGAC	CORPORACIÓN EL ROSADO	2000	2022/1/1	2022/1/24		
5	GTS-9-2	CUMPLIMIENTO	SIGAC	SERVICIOS DE SEGURIDAD ARMILED CIA. LTDA.	1470.52	2022/1/1	2022/5/13		

**Figura C.24 Boceto de pantalla de garantías**

La pantalla de formulario de garantías muestra los campos necesarios para agregar una nueva garantía (Figura C.8), es importante recalcar que todas las garantías pueden ser creadas siempre y cuando estas sean mayor o igual a la fecha fin de contrato.

espol SIGAC  
Sistema de Administración de contratos

CONTRATOS / Garantías

CONTRATOS

- Información general
- Entregables
- Formas de pago
- Garantías**
- Actas de recepción
- Notificaciones
- Informes
- Multas
- Prórrogas

\* Tipo:

Origen:

\* Monto: \$

Proveedor:

\* Fecha de Inicio:

\* Fecha de Fin:

Documento:

Cancelar

[Crear Nuevo](#)

**Figura C.25 Boceto de formulario de garantías**

La pantalla de actas de recepción muestra todas las actas que se pueden generar, si el usuario desea descargar la plantilla para poder modificarla esta podrá ser descargada en formato Word para luego este pueda subirla como PDF, como se observa en las Figuras C.9 y C.10.

espol SIGAC  
Sistema de Administración de contratos

CONTRATOS / Actas de recepción

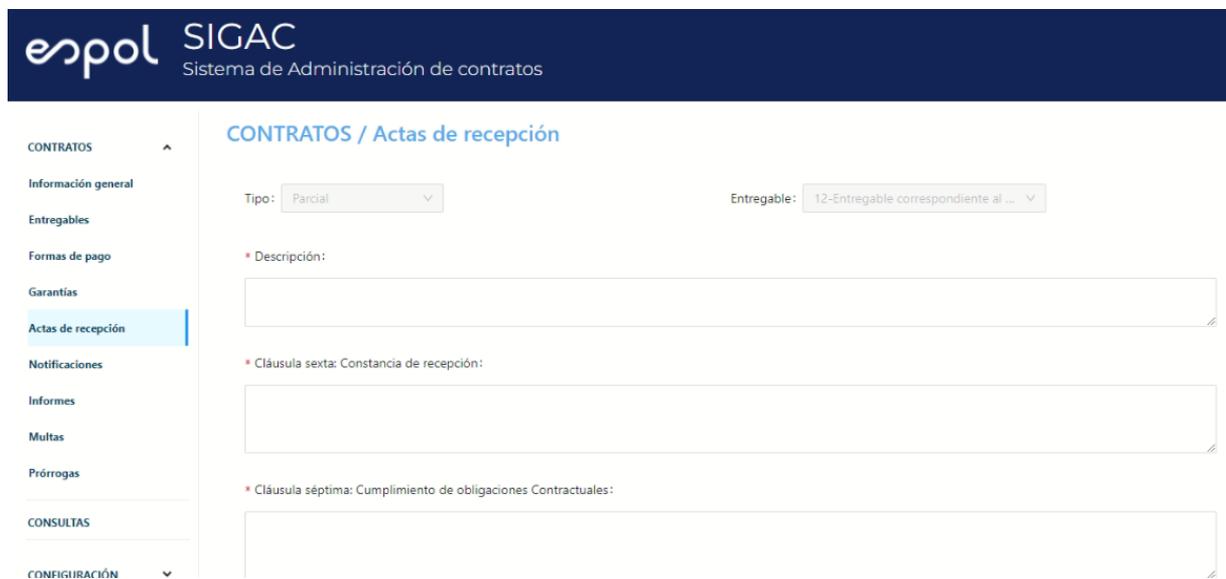
CONTRATOS

- Información general
- Entregables
- Formas de pago
- Garantías
- Actas de recepción**
- Notificaciones
- Informes
- Multas
- Prórrogas

Numero	Entregable	Tipo	Descripción	Fecha	Documento	Acciones
1	ENT-12-2	Parcial				<input type="button" value="Descargar Plantilla"/> <input type="button" value="Generar"/>

< 1 >

**Figura C.10 Boceto de pantalla de actas de recepción**



Logo: **espol SIGAC** Sistema de Administración de contratos

Menú lateral: CONTRATOS (abierto), Información general, Entregables, Formas de pago, Garantías, **Actas de recepción**, Notificaciones, Informes, Multas, Prórrogas, CONSULTAS, CONFIGURACIÓN

Título: **CONTRATOS / Actas de recepción**

Tipo:  Entregable:

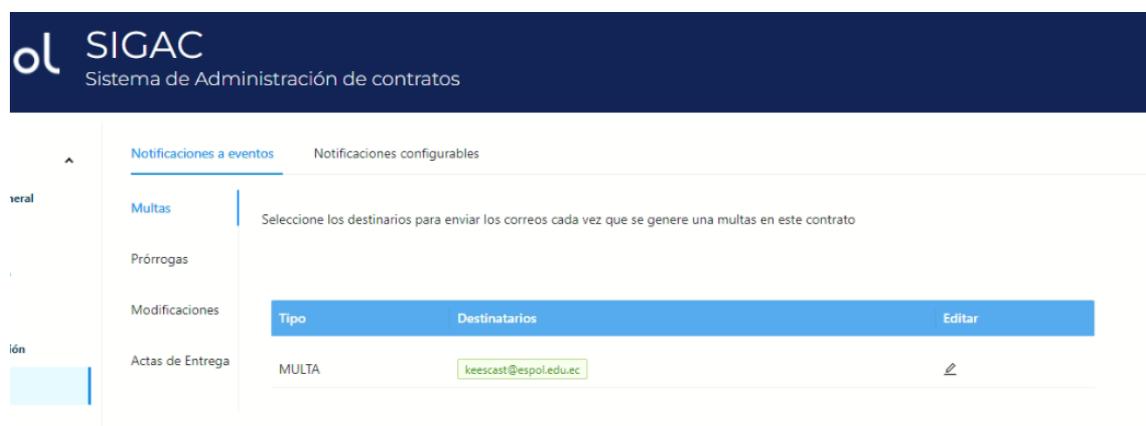
\* Descripción:

\* Cláusula sexta: Constancia de recepción:

\* Cláusula séptima: Cumplimiento de obligaciones Contractuales:

**Figura C.11 Boceto de formulario de actas de recepción**

La pantalla de notificaciones nos muestra los destinatarios seleccionados para que reciban correo en las diferentes notificaciones existentes, vale recalcar que en esta pantalla se muestran tanto las notificaciones por eventos con las notificaciones configurables, tal como muestran las Figuras C.11 y C.12.



Logo: **ol SIGAC** Sistema de Administración de contratos

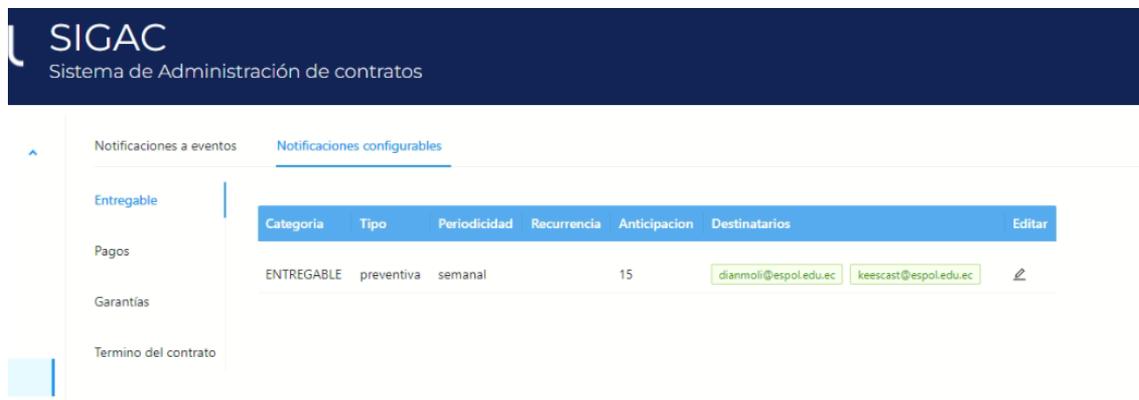
Menú lateral: Información general, Informes, Multas, Prórrogas, Modificaciones, **Actas de Entrega**

Título: **Notificaciones a eventos** / Notificaciones configurables

Multas: Seleccione los destinatarios para enviar los correos cada vez que se genere una multas en este contrato

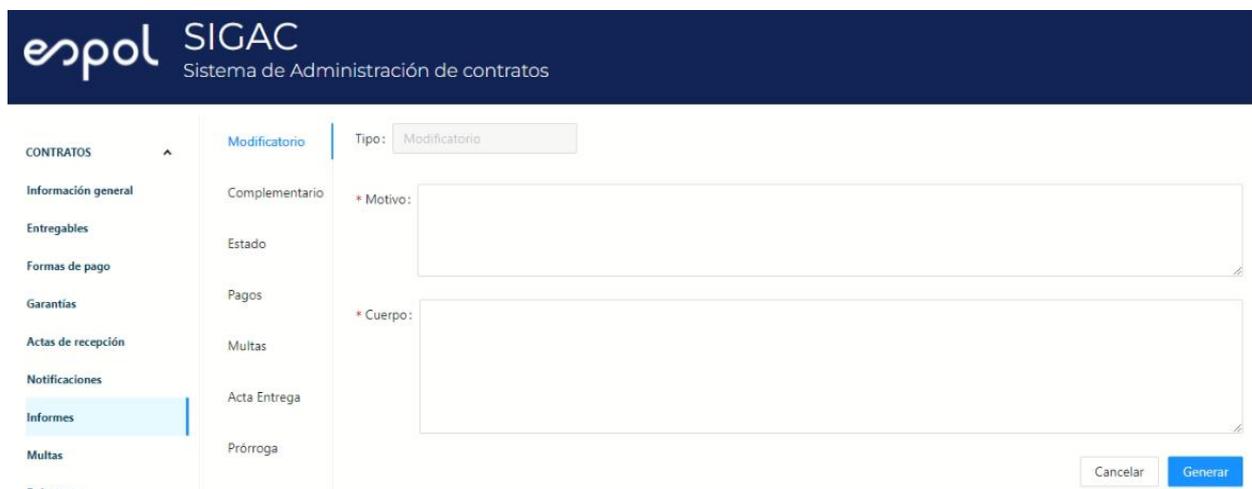
Tipo	Destinatarios	Editar
MULTA	<input type="text" value="keescast@espol.edu.ec"/>	<a href="#">✎</a>

**Figura C.28 Boceto de pantalla de notificaciones**



**Figura C.29 Boceto de pantalla de multas**

La pantalla de formulario de informes muestra los campos necesarios para generar un nuevo informe, el cual puede ser de modificadorio, complementario, de estado, pagos, multas, acta de entrega y prórroga, como se observa en la Figura C.13.



**Figura C.14 Boceto de pantalla formulario de informes**

La pantalla multas muestra todas las multas ya generadas y enviados por correo por el usuario, la página es informativa, por lo que solo se pueden visualizar registros, como se observa en la Figura C.14.

Numero	Informe	Emisión	Monto	Motivo
1	13	2022/1/25	578.00	Informe de multa de prueba

**Figura C.15 Boceto de pantalla multas**

La pantalla prórrogas muestra todas las prórrogas que se pueden generar, estas serán generadas desde la sección de informes y podrán ser confirmadas y modificadas al momento de generarlas, por lo cual se mantiene un enlace al informe correspondiente como se observa en la Figura C.15.

Número	Informe	Plazo (días)	Documento	Acciones
1	15	56		Generar

**Figura C.16 Boceto de pantalla prórrogas**

La pantalla roles muestra todos los roles existentes, además de permitir ingresar un nuevo rol o editarlo. Además, tiene una sección en donde se puede asignar o modificar un rol a los diferentes usuarios antes creados en el sistema SIGAC. Vale recalcar que para crear usuarios en el sistema SIGAC, estos deben de existir en el sistema de adquisiciones, todo esto se puede observar en las Figuras C.16 y C.17.

Id	Nombre de Rol	Permisos Asignados	Editar
2	Administrador de contratos	VISUALIZAR EDITAR	✎
4	Unidad requirente	ELIMINAR	✎
5	Administrador del sistema	VISUALIZAR EDITAR ELIMINAR	✎
9	Unidad de requisición	VISUALIZAR ELIMINAR	✎

Figura C.17 Boceto de pantalla de roles

Id	IdPersona	Oid_adq	Nombres	Apellidos	Alias	Correo	Rol/es Asignados
13	250	70	EDUARDO ENRIQUE	MOLINA GRAZZIANI	emolina	dianmoli@espol.edu.ec	ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
12	800	68	ELENA YOLANDA	LUCAS LUNA	elucas	adrimoli@espol.edu.ec	ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
20	3492	6	ALBERT GIOVANNY	ESPINAL SANTANA	aespinal	dmolinat@santa-priscila.com	DIRECTORA DEL UAS UNIDAD DE REQUISICIÓN

Figura C.18 Boceto de pantalla de asignación de roles

## APÉNDICE D

### Escenarios

Como se explicó en el Capítulo 3 el prototipo final cubre ciertos escenarios que pueden ocurrir a lo largo del ciclo de vida de un contrato, debido al alcance del proyecto no se han podido realizar más de los que se detallan a continuación:

#### 1. Caso formas de pago con anticipo

El administrador de contrato debe registrar las formas de pago especificadas en el contrato respectivo, estas formas de pago están asociadas a un entregable, sin embargo, no siempre ocurre de esa forma, en algunos casos el contratante y contratista acceden al pago de un anticipo, es decir, al iniciar el período del contrato se da un anticipo al proveedor para que pueda realizar las actividades, ese monto del anticipo será descontado de los montos de futuros entregables.

Este escenario se encuentra cubierto por el sistema, al momento en que un administrador debe registrar una forma de pago se permite ingresar un registro sin asociar a un entregable sólo una vez y se le alerta al administrador que está creando un anticipo.

#### 2. Caso consulta genérica ideal

El sistema permite realizar búsquedas de contratos, estas reciben el nombre de consulta genérica, dentro de esta funcionalidad cualquier usuario independientemente del rol, puede realizar consultas, en la cual sólo verá la información con permisos de lectura.

El caso ideal al que se refiere este escenario es aquel en el que un usuario con rol diferente a administrador de contrato ingresa a la sección y busca información, ya

que en este caso toda la información es otorgada con permisos de escritura, es decir, el usuario no podrá realizar cambios a lo que observa.

### **3. Caso consulta genérica con usuario de dos roles**

En este escenario se refiere al caso en el que un usuario en lugar de tener un solo rol tenga dos, es decir, que el usuario además de tener el rol de administrador de contrato posea otro rol en el sistema, ya que sólo se permite tener dos roles cuando uno de ellos es de administrador de contratos.

En este caso, quien realiza la consulta verá con permisos de lectura los contratos en los que su rol no sea de administrador, y para el caso de que sea el administrador le dejará realizar todas las acciones disponibles.