

**PROTOTIPO DE SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS Y GENERACIÓN DE
INFORMES DEL LABORATORIO DE AGUAS Y ALIMENTOS DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

JUAN DAVID GUEVARA HURTADO

DIEGO ALEXANDER RAMIREZ ACOSTA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2016**

**PROTOTIPO DE SISTEMA DE REGISTRO DE DATOS Y GENERACIÓN DE
INFORMES DEL LABORATORIO DE AGUAS Y ALIMENTOS DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

JUAN DAVID GUEVARA HURTADO

DIEGO ALEXANDER RAMIREZ ACOSTA

INFORME DE PROYECTO DE GRADO DE PREGRADO

Director:

RAMIRO ANDRES BARRIOS VALENCIA

Ingeniero de sistemas y computación

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN
PEREIRA
2016**

DEDICATORIA

“A Dios por darme las capacidades para conseguir metas y a mi familia que ha sido mi apoyo incondicional para obtener este logro, especialmente a mi tía y su gran apoyo durante toda la carrera.”

Juan David Guevara hurtado

“A mi familia por todo su cariño e incondicional apoyo a lo largo de este proceso que me permite crecer integralmente”

Diego Alexander Ramírez Acosta

ÍNDICE

ÍNDICE.....	6
RESUMEN	14
1. TITULO.....	16
2. INTRODUCCION	17
3. DEFINICION DEL PROBLEMA	18
3.1. ANTECEDENTES	18
3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	18
4. JUSTIFICACION	19
5. OBJETIVOS	20
5.1. OBJETIVO GENERAL	20
5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	20
6. MARCO REFERENCIAL	21
6.1. MARCO CONCEPTUAL	21
6.2. MARCO TEÓRICO.....	22
6.3. MARCO DE ANTECEDENTES	29
6.3. MARCO GEOGRÁFICO.....	29
7. DISEÑO METODOLÓGICO	30
7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
7.2. POBLACIÓN	30
7.3. MUESTRA.....	30
7.4. VARIABLES	30
7.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO	30
7.6. DESCRIPCIÓN DE CÓMO SE LOGRARÁN LOS OBJETIVOS.....	31
7.7. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	32
8. ANÁLISIS DEL SISTEMA	33
8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	33
8.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.....	33
9. DISEÑO DEL SISTEMA	34
9.1. HISTORIAS DE USUARIO.....	34
9.2. ESCENARIOS.....	39

9.2.1 Descripción casos de uso primer objetivo	44
9.2.2 Descripción casos de uso segundo objetivo.....	47
9.2.3. Descripción casos de uso tercer objetivo	64
9.3. VISTA DE PROCESOS	78
9.3.1. Diagramas de secuencia primer objetivo.....	78
9.3.2. Diagramas de secuencia segundo objetivo	86
9.3.3. Diagramas de secuencia tercer objetivo.....	124
9.3. VISTA DE LÓGICA	151
9.4. VISTA DE DESPLIEGUE.....	161
9.5. VISTA DE FÍSICA	164
9.6. MODELO DE DATOS	166
9.7. EJECUCIÓN	175
9.7.1. Reporte de ejecución	190
10. ANEXOS.....	192
10.1. MANUAL DE USUARIO.....	192
CONCLUSIÓN	200
BIBLIOGRAFÍA.....	201

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Desarrollar un módulo para el registro de los miembros del laboratorio, control y registro de las operaciones realizadas por estos	40
Ilustración 2: Desarrollar un módulo para la gestión de datos relacionados con la solicitud de servicio, cotización y recepción de las muestras	41
Ilustración 3: Desarrollar un módulo para la gestión de datos relacionados con el análisis de las muestras incluyendo los procesos de análisis aplicados a las muestras y la generación de reportes de resultados	42
Ilustración 4: DS Registrar usuario	78
Ilustración 5: DS Ingresar al aplicativo	80
Ilustración 6: DS Recuperar contraseña.....	82
Ilustración 7: DS Consultar histórico de actividades	84
Ilustración 8: DS Crear solicitud servicio	86
Ilustración 9: DS Consultar solicitud servicio	88
Ilustración 10: DS Filtrar solicitud de servicio.....	90
Ilustración 11: DS Ver solicitud de servicio	92
Ilustración 12: DS Editar solicitud de servicio	94
Ilustración 13: DS Eliminar solicitud de servicio.....	96
Ilustración 14: DS Generar cotización	98
Ilustración 15: DS Consultar cotización.....	100
Ilustración 16: DS Filtrar cotización	102
Ilustración 17: DS Ver cotización.....	104
Ilustración 18: DS Editar cotización.....	106
Ilustración 19: DS Eliminar cotización	108
Ilustración 20: DS Registrar muestra.....	111
Ilustración 21: DS Consultar registro de muestra.....	113
Ilustración 22. DS Filtrar registro de muestra	115
Ilustración 23: DS Ver registro de muestra	117
Ilustración 24: DS Editar registro de muestra.....	119
Ilustración 25: DS Eliminar registro de muestra	121
Ilustración 26: DS Registrar resultado.....	124
Ilustración 27: DS Consultar resultado	126
Ilustración 28: DS Filtrar resultado	128
Ilustración 29: DS Ver resultado.....	130
Ilustración 30: DS Editar resultado	132
Ilustración 31: DS Eliminar resultado	134
Ilustración 32. DS Generar informe	136
Ilustración 33: DS Consultar informe.....	138
Ilustración 34: DS Filtrar informe	140
Ilustración 35: DS Ver informe.....	142
Ilustración 36: DS Editar informe.....	144

Ilustración 37: DS Eliminar informe	146
Ilustración 38: DS Imprimir informe	149
Ilustración 39: DC Proceso sistema	151
Ilustración 40: DC Procedimientos1	153
Ilustración 41: DC Procedimientos2	154
Ilustración 42: DC Procedimientos3	155
Ilustración 43: DC Controlador gestión usuarios.....	157
Ilustración 44: DC Solicitudes.....	157
Ilustración 45: DC Cotizaciones	158
Ilustración 46: DC Controlador recepción	158
Ilustración 47: DC Controlador resultados	159
Ilustración 48: DC Controlador procedimientos.....	159
Ilustración 49: DC Controlador informes	160
Ilustración 50: Diagrama de componentes.....	161
Ilustración 51: Diagrama de despliegue	164
Ilustración 52: Modelo de datos proceso completo	166
Ilustración 53: Modelo de datos procedimientos1	169
Ilustración 54: Modelo de datos procedimientos2	171
Ilustración 55: Modelo de datos procedimientos3.....	173
Ilustración 56: Manual de usuario - Interfaz inicial	192
Ilustración 57: Manual de usuario - Registrar usuario.....	193
Ilustración 58: Manual de usuario - Recupera contraseña.....	193
Ilustración 59: Manual de usuario - Ingreso al sistema.....	194
Ilustración 60: Manual de usuario - Registrar solicitud	195
Ilustración 61: Manual de usuario - Consultar solicitud.....	195
Ilustración 62: Manual de usuario - Registrar cotización	196
Ilustración 63: Manual de usuario - Consultar cotización.....	196
Ilustración 64: Manual de usuario - Registrar recepción.....	197
Ilustración 65: Manual de usuario - Consultar muestras.....	197
Ilustración 66: Manual de usuario - Registrar resultado.....	198
Ilustración 67: Manual de usuario - Consultar resultados	198
Ilustración 68: Manual de usuario - Registrar informe	199
Ilustración 69: Manual de usuario - Consultar informes.....	199

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: HU Registrar usuario	34
Tabla 2: HU Acceder al sistema	34
Tabla 3: HU Recuperar contraseña	35
Tabla 4: HU Registrar actividades	35
Tabla 5: HU Registrar solicitudes de servicio	35
Tabla 6: HU Filtrar solicitudes de servicio	35
Tabla 7: HU Registrar cotizaciones	36
Tabla 8: HU Filtrar cotizaciones	36
Tabla 9: HU Registrar recepciones	36
Tabla 10: HU Filtrar recepciones	36
Tabla 11: HU Asociar muestras	37
Tabla 12: HU Seleccionar procedimiento	37
Tabla 13: HU Registra resultado	37
Tabla 14: HU Filtrar resultados	37
Tabla 15: HU Formularios de procedimientos	38
Tabla 16: HU Generar informes	38
Tabla 17: HU Impresión informe	38
Tabla 18: HU Filtrar informes	38
Tabla 19: HU Aplicativo web	39
Tabla 20: HU Seguridad contraseñas	39
Tabla 21: HU Disponibilidad y seguridad de la información	39
Tabla 22: Casos de uso	43
Tabla 23: CU Registrar usuario	45
Tabla 24: CU Ingresar al aplicativo	46
Tabla 25: CU Recupera contraseña	46
Tabla 26: CU Consultar actividades	47
Tabla 27: CU Crear solicitud de servicio	48
Tabla 28: CU Consultar solicitud de servicio	49
Tabla 29: CU Filtrar solicitud de servicio	50
Tabla 30: CU Ver solicitud de servicio	51
Tabla 31: CU Editar solicitud de servicio	52
Tabla 32: CU Eliminar solicitud de servicio	53
Tabla 33: CU Generar cotización	54
Tabla 34: CU Consultar cotización	55
Tabla 35: CU Filtrar cotización	56
Tabla 36: CU Ver cotización	56
Tabla 37: CU Editar cotización	58
Tabla 38: CU Eliminar cotización	58
Tabla 39: CU Registrar muestra	60
Tabla 40: CU Consultar registro de muestra	60

Tabla 41: CU Filtrar registros de muestra	61
Tabla 42: CU Ver registro de muestra.....	62
Tabla 43: CU Editar registro de muestra	63
Tabla 44: CU Eliminar registro de muestra	64
Tabla 45: CU Registrar resultado	66
Tabla 46: CU Consultar resultado	67
Tabla 47: CU Filtrar resultados.....	67
Tabla 48: CU Ver resultado	68
Tabla 49: CU Editar resultado	69
Tabla 50: CU Eliminar registro de resultado	70
Tabla 51: CU Generar informe	72
Tabla 52: CU Consultar informe	73
Tabla 53: CU Filtrar informes	73
Tabla 54: CU Ver informe	74
Tabla 55: CU Editar informe	76
Tabla 56: CU Eliminar registro de informe	77
Tabla 57: CU Imprimir informe	77
Tabla 58: DEDES Registrar usuario	79
Tabla 59: DEDES Registrar usuario	79
Tabla 60: DEDES Ingresar al aplicativo.....	80
Tabla 61: DPDS Ingresar al aplicativo.....	81
Tabla 62: DEDES Recuperar contraseña	82
Tabla 63: DPDS Recuperar contraseña	83
Tabla 64: DEDES Consultar histórico de actividades.....	85
Tabla 65: DPDS Consultar histórico de actividades.....	85
Tabla 66: DEDES Crear solicitud servicio	86
Tabla 67: DPDS Crear solicitud servicio	87
Tabla 68: DEDES Consultar solicitud servicio	88
Tabla 69: DEDES Filtrar solicitud de servicio	90
Tabla 70: DPDS Filtrar solicitud de servicio	91
Tabla 71: DEDES Ver solicitud de servicio.....	92
Tabla 72: DPDS Ver solicitud de servicio.....	93
Tabla 73: DEDES Editar solicitud de servicio	94
Tabla 74: DPDS Editar solicitud de servicio	95
Tabla 75: DEDES Eliminar solicitud de servicio	97
Tabla 76: DPDS Eliminar solicitud de servicio	97
Tabla 77: DEDES Generar cotización	98
Tabla 78: DPDS Generar cotización	99
Tabla 79: DEDES Consultar cotización	100
Tabla 80: DPDS Consultar cotización	101
Tabla 81: DEDES Filtrar cotización	102
Tabla 82: DPDS Filtrar cotización	103

Tabla 83: DEDS Ver cotización	104
Tabla 84: DEDS Editar cotización	106
Tabla 85: DPDS Editar cotización	107
Tabla 86: DEDS Eliminar cotización.....	109
Tabla 87: DPDS Eliminar cotización.....	109
Tabla 88: DEDS Registrar muestra	111
Tabla 89: DPDS Registrar muestra	112
Tabla 90: DEDS Consultar registro de muestra	113
Tabla 91: DEDS Filtrar registro de muestra	115
Tabla 92: DPDS Filtrar registro de muestra	116
Tabla 93: DEDS Ver registro de muestra	117
Tabla 94: DPDS Ver registro de muestra	117
Tabla 95: DEDS Editar registro de muestra	119
Tabla 96: DPDS Editar registro de muestra	120
Tabla 97: DEDS Eliminar registro de muestra	122
Tabla 98: DPDS Eliminar registro de muestra	122
Tabla 99: DEDS Registrar resultado	125
Tabla 100: DPDS Registrar resultado	125
Tabla 101: DEDS Consultar resultado	126
Tabla 102: DEDS Filtrar resultado.....	128
Tabla 103: DPDS Filtrar resultado.....	129
Tabla 104: DEDS Ver resultado	130
Tabla 105: DPDS Ver resultado	131
Tabla 106: DEDS Editar resultado	132
Tabla 107: DPDS Editar resultado	133
Tabla 108: DEDS Eliminar resultado.....	135
Tabla 109: DPDS Eliminar resultado.....	135
Tabla 110: DEDS Generar informe	136
Tabla 111: DPDS Generar informe	137
Tabla 112: DEDS Consultar informe	138
Tabla 113: DEDS Filtrar informe	140
Tabla 114: DPDS Filtrar informe	140
Tabla 115: DEDS Ver informe	142
Tabla 116: DPDS Ver informe	143
Tabla 117: DEDS Editar informe	144
Tabla 118: DPDS Editar informe	145
Tabla 119: DEDS Eliminar informe.....	147
Tabla 120: DPDS Eliminar informe.....	147
Tabla 121: DEDS Imprimir informe.....	149
Tabla 122: DPDS Imprimir informe.....	150
Tabla 123: Descripción diagrama de componentes	163
Tabla 124: Descripción diagrama despliegue	165

Tabla 125: Descripción modelo de datos completo	168
Tabla 126: Descripción modelo de datos procedimientos1	170
Tabla 127: Descripción modelo de datos procedimientos2	172
Tabla 128: Descripción modelo de datos procedimientos3	175

RESUMEN

Este informe de proyecto de grado de pregrado presenta el desarrollo de un proyecto de software que surge como respuesta a la de gestión del laboratorio de aguas y alimentos de la universidad tecnológica de Pereira en aspectos como: rotulación de muestras, manejo, seguridad, accesibilidad y digitalización de la información, control de operaciones y trazabilidad entre procesos de análisis y sus resultados.

Los requerimientos y las reuniones entre los autores y los miembros del laboratorio de aguas y alimentos, permitieron definir el alcance, realizar la planeación del proyecto e identificar elementos críticos y complementarios para ofrecer una solución basada en el desarrollo de software que opere como un sistema de gestión del laboratorio, que cubra los requerimientos y que se ajuste a las necesidad de mejorar los procesos que tiene el laboratorio en aspectos como digitalización, manejo de la información y trazabilidad de procesos.

Se desarrolló un sistema modular que permite llevar diversas operaciones de control de la información del laboratorio, de sus miembros y las operaciones que realizan.

1. TITULO

Prototipo de sistema de registro de datos y generación de informes del laboratorio de aguas y alimentos de la universidad tecnológica de Pereira.

2. INTRODUCCION

La utilización de herramientas tecnológicas permite obtener notables beneficios en tiempo y espacio cuando se aplican sobre procesos que se realizan de forma netamente manual o mecánica, además, estas garantizan otros aspectos importantes en materia de seguridad, escalabilidad, calidad y procesamiento de la información según el área específica.

La gestión se ha convertido en una directriz a nivel global que permite tener control constante sobre los elementos involucrados en cada uno de los procesos de una organización y de forma implícita, permite optimizar la utilización de recursos, hacer seguimiento al personal, llevar un control de tareas, tener una estructura organizacional y mantener el ambiente necesarios que facilite las labores de la organización.

El manejo de los datos en el laboratorio de aguas y alimentos de la universidad tecnológica de Pereira se hace en forma manual, llevados a formatos físicos que son almacenados en un lugar designado y utilizados posteriormente en la generación del informe de resultados.

Este proyecto presentará una solución informática que mejorará el manejo de los datos del laboratorio, permitiendo al personal digitalizar los datos obtenidos, ingresándolos en una aplicación web que se desarrolla para facilitar el control del proceso de análisis de muestras y la generación de informes de resultados, además, brinda otros beneficios como dar persistencia a los datos en medios digitales, gestionar la información, reducir la utilización de papel y optimizar el tiempo por manejo de datos en los procesos de análisis de las muestras.

3. DEFINICION DEL PROBLEMA

3.1. ANTECEDENTES

El laboratorio de análisis de aguas y alimentos realiza el registro de datos del proceso de análisis de muestras de forma manual, comprendiendo: la generación de cotizaciones, la recepción, el proceso de análisis de la muestra y la generación de informes de resultados. Este proceso realizado de forma manual implica que casi todo el tiempo los miembros del laboratorio estén transcribiendo datos durante el análisis de una muestra de cotización a recepción, de recepción a análisis y de todos los procesos anteriores al informe de resultados, además, algunos procesos deben realizarse paralelamente al proceso de análisis de la muestra para verificación de datos con el fin de evitar que se alteren datos y se generen resultados e informes errados.

3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Mejorará parte de la gestión del laboratorio de aguas y alimentos de la universidad tecnológica de Pereira con la implementación de una aplicación prototipo para administrar los datos de los miembros del laboratorio, sus operaciones y la información de los procesos de análisis de las muestras incluyendo la cotización, recepción, análisis de las muestras y la generación de reportes de resultados?

3.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

El procedimiento que se realiza en el laboratorio de análisis de aguas y alimentos para registrar los datos de las muestras y del proceso de análisis aunque efectivo, dificulta agilizar el registro de la información debido a que esta operación se realiza de forma manual. El procedimiento se ve afectado por factores como el volumen de datos, el tamaño y número de los formularios que deben diligenciarse según cada procedimiento de análisis. El laboratorio no se cuenta con copias de seguridad de la información ni físicas ni digitales, lo que da lugar a que bajo cualquier eventualidad, los datos puedan perderse sin posibilidad de recuperarse.

4. JUSTIFICACION

La gestión de laboratorios a nivel mundial se ha convertido en uno de los elementos de administración de recursos más usado en la actualidad, independiente sea el área del conocimiento en la que opere el laboratorio. La gestión de los laboratorios involucra desde el manejo de los recursos hasta la operación, resultados específicos y las acciones que son realizadas por los miembros de él. La aplicación de un sistema gestor de laboratorios [2] se caracteriza por aportar a estos, orden y eficiencia en su gestión.

En la actualidad, el proceso de gestión del laboratorio de análisis de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira da cabida al desarrollo de una herramienta de software para integrar todas las actividades del laboratorio en un sistema que de linealidad al manejo, los recursos y procesos del laboratorio. [11][12] La implementación del prototipo de un sistema gestor para el laboratorio permite cubrir todas las etapas del proceso de análisis de una muestra para procedimientos específicos con lo que se busca modelar todo el proceso que se realiza en el laboratorio desde que una muestra llega hasta que se entrega el informe de resultados del análisis de la muestra.

La definición de esquemas para la gestión de laboratorios facilita el control y el seguimiento de todos los aspectos relacionados con las acciones llevadas a cabo directamente sobre las muestras, aquellas que involucran las operaciones del laboratorio y la obtención de resultados. Se obtienen notables ganancias de tiempo en el proceso de análisis de una muestra obteniendo además ventajas como la seguridad de información y trazabilidad en los procesos.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar una aplicación prototipo que automatice parte de la gestión del laboratorio de aguas y alimentos de la universidad Tecnológica de Pereira en el manejo de las muestras, operaciones realizadas por los miembros del laboratorio, el registro de datos y la generación de informes de resultados.

5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Desarrollar un módulo para el registro de los miembros del laboratorio y registro de las operaciones realizadas por estos.
2. Desarrollar un módulo para la gestión de datos relacionados con la solicitud de servicio, cotización y recepción de las muestras.
3. Desarrollar un módulo para la gestión de datos relacionados con el análisis de las muestras incluyendo los procesos de análisis aplicados a las muestras y la generación de reportes de resultados.
4. Desarrollar una aplicación web que involucre los objetivos descritos anteriormente para administrar las operaciones del laboratorio que en estos se mencionan, facilitando parte de la gestión del laboratorio de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira.

6. MARCO REFERENCIAL

6.1. MARCO CONCEPTUAL

La gestión de los laboratorios es un tema que debe abordarse como una necesidad implícita para el adecuado funcionamiento de estos, por lo que es importante definir una arquitectura/sistema que le brinde al laboratorio organización y eficiencia en sus operaciones. Las arquitecturas de este tipo en la actualidad son regidas a nivel mundial por estándares que permiten garantizar la calidad en los procesos acorde a cada nivel de certificación/acreditación del laboratorio en particular.

La arquitectura mundialmente conocida como LIMS es la opción que permite realizar una integración entre herramientas tecnológicas y la necesidad de organización dentro de los laboratorios. Un sistema desarrollado bajo las directrices de LIMS puede contar con ventajas como:

- Reproducibilidad en cualquier momento y de forma sencilla de toda la documentación generada con anterioridad.
- Control de cualquier cambio en todas aquellas zonas críticas de la información del laboratorio, para poder impedir modificaciones no autorizadas y además guardar una trazabilidad de los mismos.
- Más datos relativos a cada entidad, evento, etc.
- Adquisición manual o automática de datos (integración de instrumentos, códigos de barras, conexión con ERP u otros sistemas informáticos)
- Revisión y visualización de datos más completa, flexible y accesible.
- Generación más rápida y efectiva de informes.
- Centralización de la información en una única base de datos, lo que conlleva que la accesibilidad a los datos sea más segura, rápida, cómoda y sencilla.
- Reducción de costes, tanto en el laboratorio, porque simplifica la gestión del mismo, como en la planta de producción de aquellas empresas que la posean, porque permite la detección de partidas de productos en mal estado antes del empleo de los mismos en el proceso de fabricación.

El sistema piloto basado en la dinámica y estructura de LIMS diseñado para el laboratorio de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira va a permitirle llevar el control de algunas de sus operaciones, integrando las que

realizan cotidianamente junto con el manejo de la información en un sistema que de transparencia y control a lo largo de todo el proceso de análisis de una muestra. Dando a conocer detalladamente las características de esta, sus procesos de análisis, los resultados y la generación de informes.

6.2. MARCO TEÓRICO

Es necesario tener en cuenta que en los desarrollos de sistemas de software es de vital importancia definir una metodología. Esta permite a los desarrolladores seguir alguna especificación en cada una de las etapas del desarrollo del sistema desde los requerimientos iniciales hasta las pruebas finales, que haga que el software sea coherente y formal.

A continuación se abordarán algunos conceptos computacionales que se utilizarán a la hora de desarrollar el proyecto. Los conceptos que trataremos son ingeniería del software y metodología orientada a objetos, las cuales darán las bases sobre los estándares utilizados para el análisis, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento e implantación de la aplicación.

- **Ingeniería del software**

Es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la ingeniería al software. Es la aplicación de la ingeniería al software, ya que integra matemáticas, ciencias de la computación y prácticas cuyos orígenes se encuentran en la ingeniería^[1].

Se pueden citar otras definiciones enunciadas por prestigiosos autores:

- Ingeniería de software es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software (Zelkovitz, 1978)^[2].
- Ingeniería de software es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y a la documentación asociada requerida para desarrollar, operar y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Bohem, 1976)^[3].
- Ingeniería de software trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable, que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972)^[4].

La creación del software es un proceso intrínsecamente creativo y la ingeniería del software trata de sistematizar este proceso con el fin de acotar el riesgo del fracaso en la consecución del objetivo creativo por medio de diversas técnicas que se han demostrado adecuadas en base a la experiencia previa.

La IS se puede considerar como la ingeniería aplicada al software, esto es, por medios sistematizados y con herramientas preestablecidas, la aplicación de ellos de la forma más eficiente para la obtención de resultados óptimos; objetivos que siempre busca la ingeniería. No es sólo de la resolución de problemas, sino más bien teniendo en cuenta las diferentes soluciones, elegir la más apropiada [5].

- **Metodología orientada a objetos**

Vivimos en un mundo de objetos. Existen en la naturaleza, en entidades y en los productos que usamos. Los objetos pueden ser clasificados, descritos, organizados, combinados, manipulados y creados.

Ideas implícitas en esta metodología:

- **Objetos:** Un objeto es cualquier cosa, real o abstracta, acerca de la cual almacenamos datos y aquellos métodos que los manipulan.
- **Clases:** Una clase es la implementación de un tipo de objeto. Especifica la estructura de datos y los métodos operacionales permitidos que se aplican cada uno de sus objetos.
- **Métodos:** especifica la manera en la cual los datos de un objeto son manipulados. Los métodos en un tipo de objeto sólo hacen referencia a la estructura de datos de ese tipo de objeto. No deben de acceder directamente a la estructura de datos de otro objeto.
- **Peticiones:** Una petición solicita una operación específica, debe ser invocada usando uno o varios objetos como parámetros.

Existen 3 conceptos importantes que diferencian el enfoque O.O de la ingeniería del software convencional:

- **Encapsulamiento:** Empaqueta los datos y las operaciones que manejan estos datos en un objeto simple con denominación.

- Herencia: Permite que los atributos y operaciones de una clase sean heredados por todas las subclases y objetos que se instancian de ella.
- Polimorfismo: Permite que una cantidad de operaciones diferentes posean el mismo nombre, reduciendo la cantidad de números de líneas de código necesarias para implementar un sistema y facilita los cambios en caso de que se produzcan.

Los objetos están compuestos por atributos los cuales describen un objeto, son los que definen el objeto. A la vez que clarifican lo que se representa con el objeto en el contexto del espacio del problema.

Para poder manipular los atributos de los objetos existen los algoritmos que los procesan, los cuales son llamados operaciones, métodos o servicios y pueden ser vistos como módulos en un sentido convencional.

Definidos los conceptos anteriores, es necesario estructurar el proyecto a partir de arquitecturas, conceptos y tecnológicas semejantes para acercarlo más a operaciones reales basadas en el funcionamiento de otros laboratorios y estándares de nivel mundial en este campo. La arquitectura mundialmente conocida como LIMS y algunos desarrollos en el campo de la gestión de laboratorios son presentados a continuación:

- **LIMS (Laboratory Information Management System)**

Es un conjunto de herramientas basadas en sistemas informáticos que permite la adquisición y gestión de toda la información generada en el laboratorio.

La generación de la documentación necesaria para cumplir los requisitos de las normas de calidad (ISO 17025, 9000...) necesita a veces más tiempo que los propios análisis en sí mismos, consume muchas veces la mayor parte del tiempo del trabajo diario del laboratorio, y es aquí donde se suelen generar verdaderos cuellos de botella. Este es el motivo por el que los LIMS se hacen tan necesarios, sobre todo si tenemos en cuenta que la tendencia natural es que las normas de calidad cada vez sean más exigentes y nunca al contrario.

Los Laboratorios se enfrentan a una mayor carga de trabajo, cada vez se les pide una mayor velocidad de generación de resultados elaborados y debidamente procesados, así como un control riguroso en los procedimientos utilizados en la adquisición de los datos, con el fin de asegurar tanto la

integridad de la información como la validez de las decisiones tomadas. Algunos de los beneficios obtenidos mediante el uso de un LIMS en este campo son:

- Restricción al acceso en la entrada y/o visualización de datos.
- Control automático de la validez de los datos entrados.
- Conexión con los instrumentos del laboratorio.
- Uso de Códigos de Barras.
- Cálculos automáticos
- Generación automática de informes y gráficos sin necesidad de escribir información de nuevo.
- Chequeo automático de especificaciones (se evitan errores de no identificar productos fuera de especificación).

- **LabDataFQM**

Vale la pena destacar de LabDataFQM que al ser creado por especialistas Físico-Químicos y Microbiológicos especializados en diversas áreas: Aguas, Alimentos, APPCC, Medioambientales, Agroalimentarios, Agronómicos, etc. tiene un muy alto grado de integración con el software.

Este comprende óptimamente el funcionamiento del laboratorio y sus necesidades, volviendo esencial cada uno de los aspectos del software para el rendimiento del laboratorio, Revelando lo importante que es el conocimiento sobre el área físico-química a la hora de realizar el software. Claramente este software tiene un enfoque muy técnico y especializado, un trabajo de profesionales enfocados no solo al desarrollo de software sino también con conocimientos complementarios en la física y química que permitieron un entendimiento completo de los problemas dentro del laboratorio.

A pesar de que es un software realizado por especialistas es bastante amigable con el usuario.

LabDataFQM ha sido diseñado considerando como principales objetivos:

- La información y el conocimiento en la empresa.
- Los sistemas de comunicación en red.
- Una fácil y rápida operatividad e integración en su uso.
- Flexibilidad en su manejo.

Al ser creado por profesionales altamente capacitados el software cuenta con el cumplimiento de las normas de calidad y es basado en guías de buenas prácticas de laboratorio, gestión de la información y seguridad que no solo hacen de este software una solución robusta sino también una alternativa de garantías de calidad y seguridad de los datos.

- Norma UNE-EN ISO 17025 para laboratorios de ensayo.
- Norma UNE-EN ISO 9001:2000 para sistemas de gestión de la calidad.
- Guía de las buenas prácticas del laboratorio BPL.
- LOPD 15/1999 ley orgánica de protección datos de carácter personal.
- Guía ISO/IEC 27002:2005 de buenas prácticas para la seguridad de la información.

En la elaboración de todos sus módulos y procesos se ha tenido en cuenta la claridad y flexibilidad en su manejo, por lo cual no es necesaria experiencia alguna en informática.

La escalabilidad de LabDataFQM es otra importante base a tener en cuenta, ya que se puede realizar la instalación de este producto y base de datos no solo en sus distintas versiones (LabData Professional, LabData Gold, LabDataPlatinum), sino que además se permiten distintas plataformas de sistema operativo (Windows, Linux, Unix), permitiendo de esta forma, que el Laboratorio no se quede sólo en su crecimiento empresarial^[27].

- **ALFA21®**

Es importante resaltar de este software su alta integración con los dispositivos tecnológicos y su apoyo en estos para una gestión óptima de la información del laboratorio.

La seguridad de la información queda garantizada dado que, además de la identificación de usuarios clásica, el programa contempla la posibilidad de autenticación a través de un servidor LDAP. Personaliza y limita las acciones de cada usuario dado de alta en la aplicación y selecciona los módulos del programa a los que tiene acceso. Un completo auditor registra la actividad y la trazabilidad de los datos durante el manejo de la aplicación, registrando fecha, hora y usuario de cada acción.

Genera códigos de barras para identificar sus muestras de forma fiable. También puede obtener códigos de barras a partir de una numeración libre y cubrir todas sus necesidades.

Las comunicaciones con analizadores se integran en el programa y se manejan desde un panel de control. ALFA21® está preparado para la comunicación simultánea con múltiples analizadores.

Controla cómodamente los resultados anteriores de los pacientes, visualizando incluso los 4 últimos resultados mientras introduce los actuales. El control de resultados por Delta-Check permitirá examinar la variación de los mismos frente a la última medida.

Distribuye documentos de forma inteligente asignando destinos de informes automáticos por fax, impresora, correo electrónico o generando documentos con la nomenclatura necesaria en cada caso. Aplica firmas digitales a sus documentos PDF para garantizar la integridad y autenticidad de los mismos.

Es evidente que el apoyo en la tecnología por parte de este software es uno de sus puntos fuertes y algo que se debe tener presente a la hora de dar una mayor flexibilidad y robustez al software. La tecnología nos puede facilitar la vida en muchos aspectos y no es ajena al uso de los laboratorios de química y su relación con las ciencias computacionales, nos brinda información de una manera más rápida y segura, que nos garantizan rendimiento y calidad dentro de los procesos del laboratorio.

- **BaxAguas**

De este software me parece importante resaltar lo útil de conocer la gran cantidad de alternativas que dan a conocer para gestionar la información dentro del laboratorio. Ya que aunque los otros antecedentes dan información de cómo se pueden hacer las cosas no hablan de manera muy detallada sobre sus herramientas de software. Nos sirve bastante para saber cómo suplir una necesidad específica en caso de que lo necesitémos. También manejan una gran cantidad de alternativas para el cliente. Consideran muchas de sus necesidades que a la hora de desarrollar nuestro software nos podrían ayudar a optimizarlo.

Transmisión de datos automático por interfaces o redes: lista de trabajo, a través de Interfaces (REDES). Con su herramienta de comunicación (BaxCom):

- Consulta de resultados por la Web. BaxWeb.
 - Mensajería a celular BaxSmS informándole al remitente que sus resultados están completados y puede descargarlos de la web o pasar a recogerlos.
 - Plataforma de desarrollo: CLIENTE SERVIDOR.
 - Manejo de grandes volúmenes de información y transacciones (FIREBIRD-FREE).
 - Configuración de firmas por usuario, Químico y auxiliares, para responsabilidad de reporte y por la elaboración de los exámenes.
 - Agilización de procesos en el laboratorio de aguas.
 - Visualización de resultados históricos de las muestras estudiadas, al reportar resultados.
 - Configuración de tipos de muestras, envases, personas recolectores de muestra, transporte y conservación de muestras.
 - Definición de diversos estudios y tarifas, y sus respectivos protocolos de reporte de resultados, configurables por el usuario acorde a su necesidad.
 - Informes de resultados impresos o en archivos pdf.
- Control de entrega de resultados:
- Bitácora de registros de los procesos de recepción, reporte de resultados, entradas al programa y otros, para control y auditoría tanto en el ingreso de información al programa como modificación y/o eliminación de la misma.
 - Estandarización de resultados, tanto en presentación como en valores de referencia.
 - Disminución de errores al digitar resultados por el sistema de escogencia múltiple de resultados.
 - Fácil y transparente sistema de facturación a entidades o convenios por concepto de muestras procesadas en un período, individuales o agrupadas.
 - Control de abonos a entidades remitentes de muestras (y su respectiva cartera).
 - Plataforma de desarrollo: CLIENTE SERVIDOR. Maneja grandes volúmenes de información y transacciones. (FIREBIRD-FREE).

6.3. MARCO DE ANTECEDENTES

Una de las mayores dificultades que puede tener el laboratorio de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira es la forma en la que ejecutan algunos de sus procesos, principalmente en los que realizan manejo de información, porque se realizan actividades desvinculadas respecto a un buen tratamiento de la información a lo largo de todo el proceso de análisis de muestras, desde el inicio se evidencia esto:

1. La solicitud del servicio se ha realizado utilizando un formato en físico o por convenio entre clientes antiguos que simplemente llegan al laboratorio con las muestras a las que se les van a hacer los procedimientos, caso en el cual no se realiza/diligencia ninguna solicitud del servicio.
2. En la cotización, se utilizan hojas de cálculo o cálculos en formatos específicos dependiendo de la forma en la que se haya hecho la solicitud del servicio (web, telefónica o personalmente) aislados al resto del proceso de gestión de procedimientos para informar al cliente el costo de los análisis a realizar.
3. La rotulación de la muestras se realizan de forma manual por un encargado.
4. Durante el proceso de análisis se realizan transcripciones de información a formularios físicos.
5. Se dan reprocesos para verificación de resultados.
6. La disponibilidad de la información se ve comprometida directamente con su estado físico, lo que puede incrementar el tiempo en la generación de los reportes de resultados y comprometer su estado y seguridad.

6.3. MARCO GEOGRÁFICO

El prototipo será desarrollado para ser implantado en el laboratorio de aguas y alimentos ubicado en la Universidad Tecnológica de Pereira que se encuentra en Pereira, Vereda La Julita – Colombia – AA: 97 – Código postal: 660003^[31].

7. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo cuantitativo debido a que se examinarán los datos de manera científica y se hará procesamiento estadístico de los datos del laboratorio.

7.2. POBLACIÓN

La población está constituida por los procesos de análisis de muestras realizados en el laboratorio.

7.3. MUESTRA

Cuarenta por ciento (40%).de los procedimientos aplicados a las muestras que se realizan en el laboratorio.

7.4. VARIABLES

1. Tiempo de realización de un proceso de análisis de muestras.
2. Cantidad de procedimientos realizados a las muestra.
3. Porcentaje de afectación en la gestión del laboratorio de los errores humanos.
4. Porcentaje de afectación en la gestión del laboratorio de los reprocesos para verificar la información obtenida por los analizadores al momento de realizar el informe de resultados (utilizando calculadores y software ofimático como Excel donde se definen macros o formulas por celdas).

7.5. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La integración de los módulos desarrollados busca que se abarque todo el proceso del análisis de las muestras desde la cotización hasta la generación de informes de resultados, por lo que se va determinar cuan cercano es el modelado de este proceso con el desarrollo de los módulos planteados,

¿Cuánto mejorará la gestión de laboratorio de aguas y alimentos con la implementación del sistema planteado enfocándose en el manejo de la información de las muestras y del proceso de análisis a estas?

7.6. DESCRIPCIÓN DE CÓMO SE LOGRARÁN LOS OBJETIVOS

Desarrollar un software utilizando herramientas web para la gestión de datos relacionados con las muestras y los procesos de análisis aplicados a estas.

Para lograr este objetivo, se plantea el desarrollo de módulos de software con funcionalidades específicas:

1. Módulo para la gestión de usuarios (miembros del laboratorio).
2. Módulo para la gestión de las solicitudes de servicio, la generación de cotizaciones recepción/rotulación de muestras.
3. Módulo para registrar el resultado del análisis de muestras y generación de reportes de resultados.
4. Integración de módulos en aplicación de gestión de procesos de análisis de muestras.

Los módulos se programarán como un entorno web, utilizando el estándar HTML en el lenguaje PHP por medio del framework codeigniter, con ayuda del framework bootstrap. Se hará uso del sistema de gestión de bases de datos relacional MySQL.

Para mejorar la rotulación de las muestras utilizando un sistema de códigos de barra que permita identificarlas inequívocamente las muestras. Se introducirá un sistema completo de códigos de barras financiado completamente por el laboratorio. La integración de la tecnología del código de barras se implementará conjuntamente con el módulo de solicitudes de servicio, cotizaciones y recepción/rotulación de muestras obtener recepción directa de los datos arrojados por de dicha tecnología (conexión serial o paralela) o por carga de archivos de texto a la aplicación generados por el sistema de códigos de barra.

A la aplicación desarrollada se integran todas las funcionalidades descritas anteriormente para contar con un sistema completo que contenga todas operaciones y detalles que se requieren, para que pueda estructurarse de la forma más cercana posible a la verdadera operación que se realiza en el laboratorio sobre las muestras y su funcionamiento como tal. Los módulos se

integrarán con ayuda del framework codeigniter el cual maneja el patrón de arquitectura MVC (Modelo vista controlador).

7.7. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se diligenciará un formulario con preguntas puntuales que son planteadas para obtener la información sobre los procedimientos y la influencia de diversos factores en ellos. La información se obtendrá con la ayuda del jefe y de los miembros del laboratorio.

Para la recolección de información el formulario contendrá:

- Registro de tiempo del proceso de análisis.
- Preguntas sobre la duración del proceso análisis.
- Preguntas sobre cómo se realiza el proceso de análisis.
- Preguntas sobre quien realiza el proceso de análisis.
- Se solicitará consignar cuales fueron las dificultades identificadas en el proceso de análisis.
- Observaciones.

8. ANÁLISIS DEL SISTEMA

8.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla con la idea inicial de dejar como legado una herramienta que apoyara algún proceso que se ejecutara en la universidad, la idea tomo forma al contactar con personas del laboratorio de aguas y alimentos que a la fecha realizan procesos internos de forma manual y que pueden automatizarse.

El proyecto inicial y toma forma con la investigación y posible aplicación de la tecnología con la que se desarrolla software de gestión de laboratorio a nivel mundial llamada LIMS, que se ha querido aplicar a los laboratorios de la universidad pero por costos y por las modificaciones sobre los procesos que deben realizarse no se ha podido introducir.

La utilización de metodologías ágiles permite mejorar la utilización de recursos, la planeación de actividades y son orientadas a la obtención de objetivos de forma rápida en proyectos de desarrollo de software.

La documentación y la metodología con que se realiza el desarrollo de software, corresponde a la construcción completa de una aplicación web que contiene los módulos descritos en los objetivos del proyecto para realizar las operaciones del proceso realizado en el laboratorio.

8.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El aplicativo web se construye como una réplica automatizada del proceso que se realiza en el laboratorio teniendo en cuenta las directrices del desarrollo de software LIMS, un sistema basado en las necesidades de los laboratorios procedimentales a nivel mundial para apoyar sus operaciones.

El aplicativo se construye utilizando la técnica de desarrollo de software MVC implementada en el framework de PHP codeingniter, esta técnica de desarrollo permite estructurar y ordenar mejor el código y las secuencias de ejecución de los procesos como la transferencia de información. Esta técnica permite identificar en todo momento como se encuentra el repositorio estructurado, como opera y como se distribuye su contenido.

Se implementa un aplicativo web intuitivo y amigable para evitar que existan grandes traumatismos en el cambio de metodología de trabajo por parte de los miembros del laboratorio, se tuvieron en cuenta muchos factures de UX (User Experience) que pudiese generar un impacto negativo en la aceptación del aplicativo.

9. DISEÑO DEL SISTEMA

9.1. HISTORIAS DE USUARIO

Historia de Usuario	
Número: 1	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 1
Descripción: Yo como administrador puedo registrar nuevos usuarios en el módulo de usuarios.	
Observaciones: El perfil administrador es el único que puede crear nuevos perfiles de usuario en el sistema. Existen dos tipos de roles, administrador y usuario.	

Tabla 1: HU Registrar usuario

Historia de Usuario	
Número: 2	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 1
Descripción: Yo como usuario quiero poder acceder a las funcionalidades del aplicativo ingresando con mis credenciales de autenticación utilizando un navegador web.	
Observaciones: Según el rol que tenga el perfil, se despliega unas funcionalidades que el administrador solo puede ver.	

Tabla 2: HU Acceder al sistema

Historia de Usuario	
Número: 3	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Media	Objetivo Específico: 1
Descripción: Yo como usuario espero poder recuperar la contraseña de mis credenciales cuando no la recuerde.	
Observaciones: El sistema debe enviar un email con las credenciales de acceso al correo indicando en el registro de usuario.	

Tabla 3: HU Recuperar contraseña

Historia de Usuario	
Número: 4	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Media	Objetivo Específico: 1
Descripción: Yo como usuario quiero recordar las actividades que he realizado en el sistema por medio de un histórico.	
Observaciones: Los perfiles administradores tienen conocimiento de todas las actividades que realizan todos los usuarios. Los usuarios que no nos administradores solo tiene acceso a las actividades que ellos realizan.	

Tabla 4: HU Registrar actividades

Historia de Usuario	
Número: 5	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder registrar solicitudes de servicio y realizar operaciones de gestión sobres los registros de estas. Además, debe existir trazabilidad entre la información de esta y las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.	
Observaciones: El sistema debe permitir realizar las operaciones CRUD sobre los registros que se crean de solicitudes de servicio.	

Tabla 5: HU Registrar solicitudes de servicio

Historia de Usuario	
Número: 6	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder filtrar los registros de solicitudes de servicio cuando se listen la interfaz de consulta de registros.	
Observaciones: Debe definirse la funcionalidad para permitir la búsqueda rápida de registros de solicitudes de servicio entre un listado que despliega el sistema.	

Tabla 6: HU Filtrar solicitudes de servicio

Historia de Usuario	
Número: 7	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder registrar cotizaciones y realizar operaciones de gestión sobre los registros de estas. Además, debe existir trazabilidad entre la información de esta y las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.	
Observaciones: El sistema debe permitir realizar las operaciones CRUD sobre los registros que se crean de cotizaciones.	

Tabla 7: HU Registrar cotizaciones

Historia de Usuario	
Número: 8	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder filtrar los registros de cotizaciones cuando se listen la interfaz de consulta de registros.	
Observaciones: Debe definirse la funcionalidad para permitir la búsqueda rápida de registros de cotizaciones entre un listado que despliega el sistema.	

Tabla 8: HU Filtrar cotizaciones

Historia de Usuario	
Número: 9	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder registrar recepciones y realizar operaciones de gestión sobre los registros de estas. Además, debe existir trazabilidad entre la información de esta y las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.	
Observaciones: El sistema debe permitir realizar las operaciones CRUD sobre los registros que se crean de recepciones.	

Tabla 9: HU Registrar recepciones

Historia de Usuario	
Número:10	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder filtrar los registros de recepción cuando se listen la interfaz de consulta de registros.	
Observaciones: Debe definirse la funcionalidad para permitir la búsqueda rápida de registros de recepción entre un listado que despliega el sistema.	

Tabla 10: HU Filtrar recepciones

Historia de Usuario	
Número:11	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder registrar las muestras y asociarlas a una recepción.	
Observaciones: El proceso de recepción debe permitir asociar las muestras que trae el solicitante y las condiciones en las que estas deben mantenerse para poder analizarse además de otras especificaciones.	

Tabla 11: HU Asociar muestras

Historia de Usuario	
Número:12	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 2
Descripción: Yo como usuario espero poder seleccionar los procedimientos por realizar a las muestras.	
Observaciones: Se debe parametrizar una lista con los procedimientos que se pueden realizar a las muestras con base en la muestra definida para el prototipo planteado.	

Tabla 12: HU Seleccionar procedimiento

Historia de Usuario	
Número:13	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 3
Descripción: Yo como usuario espero poder registrar resultados y realizar operaciones de gestión sobre los registros de estas. Además, debe existir trazabilidad entre la información de esta y las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.	
Observaciones: El sistema debe permitir realizar las operaciones CRUD sobre los registros que se crean de resultados.	

Tabla 13: HU Registra resultado

Historia de Usuario	
Número:14	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 3
Descripción: Yo como usuario espero poder filtrar los registros de resultados cuando se listen la interfaz de consulta de registros.	
Observaciones: Debe definirse la funcionalidad para permitir la búsqueda rápida de registros de resultados entre un listado que despliega el sistema.	

Tabla 14: HU Filtrar resultados

Historia de Usuario	
Número:15	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 3
Descripción: Yo como usuario espero poder indicar al sistema que pruebas voy a realizar sobre las muestras que llegan al laboratorio para que se desplieguen los formularios donde debo consignar la información correspondiente.	
Observaciones: Se deben crear en el sistema las interfaces con los formularios que van a capturar la información de los procedimientos implementados según la definición del prototipo del sistema.	

Tabla 15: HU Formularios de procedimientos

Historia de Usuario	
Número:16	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 3
Descripción: Yo como usuario espero poder generar informes y realizar operaciones de gestión sobres los registros de estas. Además, debe existir trazabilidad entre la información de esta y las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.	
Observaciones: El sistema debe permitir realizar las operaciones CRUD sobre los registros que se crean de informes.	

Tabla 16: HU Generar informes

Historia de Usuario	
Número:17	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 3
Descripción: Yo como usuario espero contar con una opción de impresión de informes para entregarlos los resultados del proceso de análisis de muestras al solicitante.	
Observaciones: Debe agregarse una funcionalidad que permite al usuario reimprimir el reporte cada vez que lo desee y mantener la información disponible para la generación del mismo	

Tabla 17: HU Impresión informe

Historia de Usuario	
Número: 18	Tipo de requisito: Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 3
Descripción: Yo como usuario espero poder filtrar los registros de informes cuando se listen la interfaz de consulta de registros.	
Observaciones: Debe definirse la funcionalidad para permitir la búsqueda rápida de registros de informes entre un listado que despliega el sistema.	

Tabla 18: HU Filtrar informes

Historia de Usuario	
Número:19	Tipo de requisito: No Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 4
Descripción: Yo como usuario espero poder acceder a un sistema que consolide todas las operaciones de los módulos que permiten la gestión de las operaciones que se realizan en el laboratorio.	
Observaciones: Se deben consolidar todos los módulos en una aplicación web que permita al usuario encontrar todas las funcionalidades desarrolladas para la gestión de los análisis de muestras.	

Tabla 19: HU Aplicativo web

Historia de Usuario	
Número:20	Tipo de requisito: No Funcional
Prioridad: Alta	Objetivo Específico: 4
Descripción: Yo como usuario espero contar con seguridad en la contraseña de las credenciales de acceso.	
Observaciones: Se deben encriptar las contraseñas para garantizar parte de la seguridad de información.	

Tabla 20: HU Seguridad contraseñas

Historia de Usuario	
Número:21	Tipo de requisito: No Funcional
Prioridad: Baja	Objetivo Específico: 4
Descripción: Yo como administrador espero contar con alta disponibilidad de la información y con respaldos de la información que se maneja en el sistema.	
Observaciones: Se debe definir el procedimiento para garantizar que la información va a tener copias de respaldo y que siempre va a existir disponibilidad cuando el usuario	

Tabla 21: HU Disponibilidad y seguridad de la información

9.2. ESCENARIOS

Mediante los escenarios se pretende especificar el comportamiento del aplicativo web utilizando el diagrama de casos de uso. Se realizan casos de uso por funcionalidades del sistema, en su descripción se detallan más especificaciones. Los casos de uso se dividen en tres secciones una por cada objetivo específico para describir cómo se resuelve cada uno y con fines de presentación, para que los diagramas conserven una estructura legible e interpretativa. El último objetivo específico es la constitución de la aplicación web que contiene todos los módulos desarrollados.

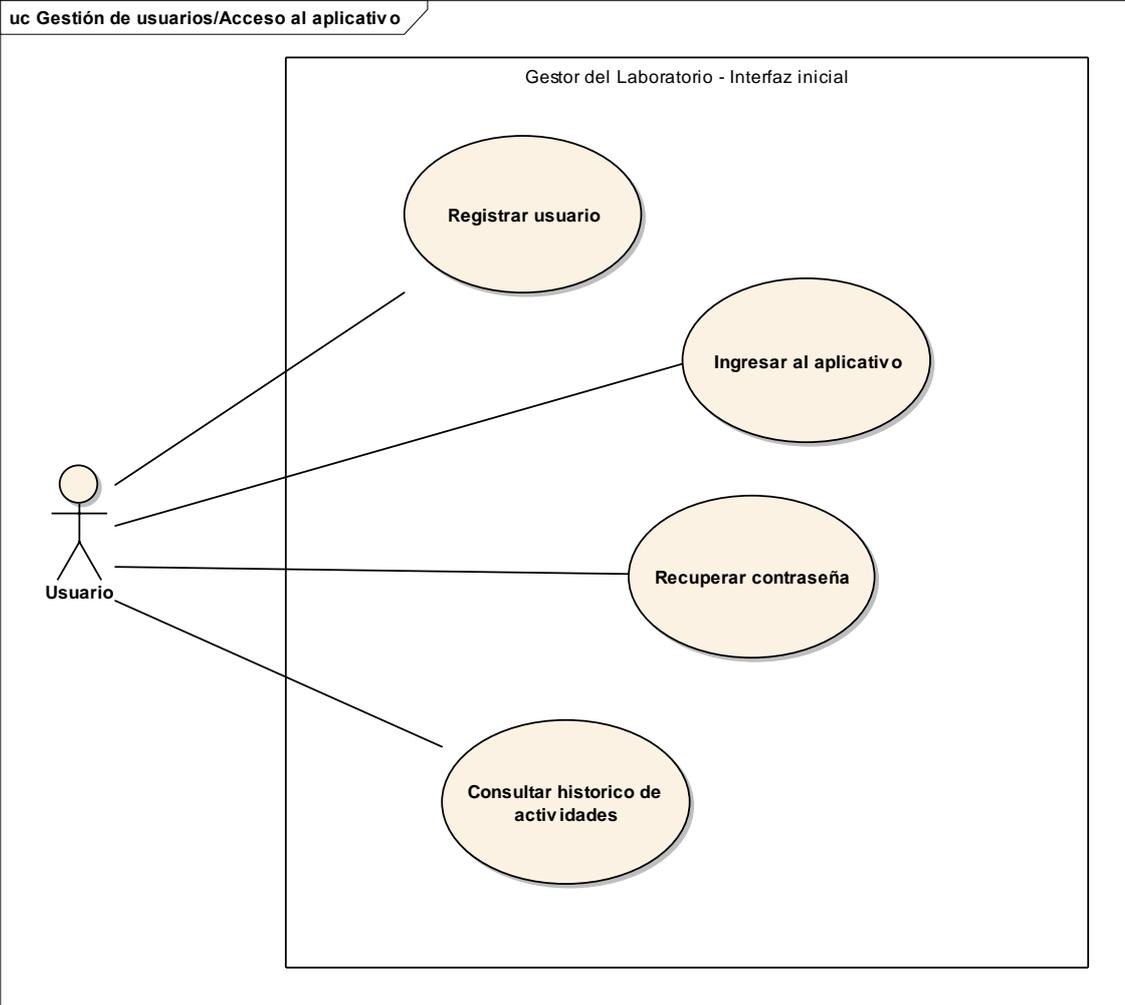


Ilustración 1: Desarrollar un módulo para el registro de los miembros del laboratorio, control y registro de las operaciones realizadas por estos

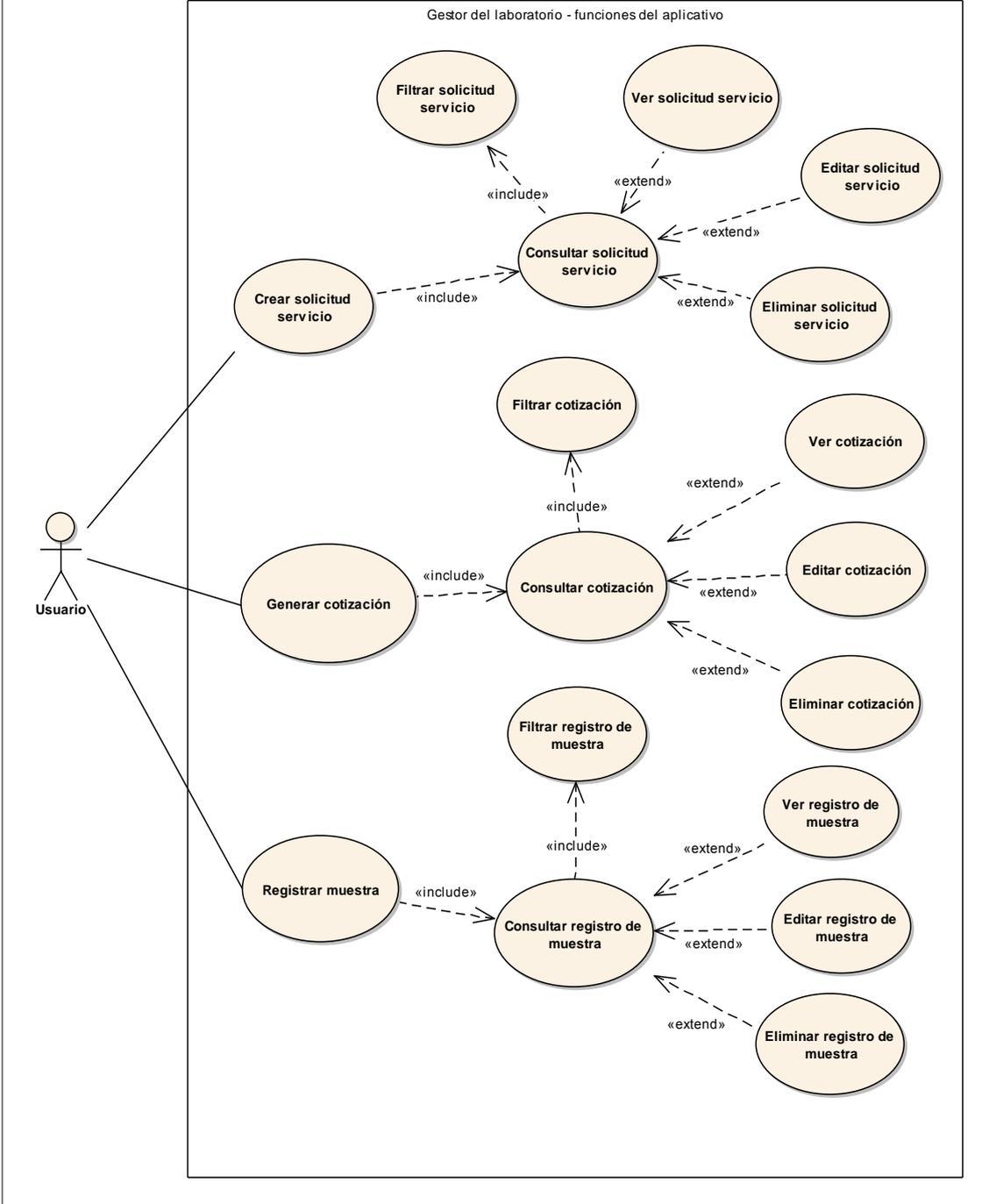


Ilustración 2: Desarrollar un módulo para la gestión de datos relacionados con la solicitud de servicio, cotización y recepción de las muestras

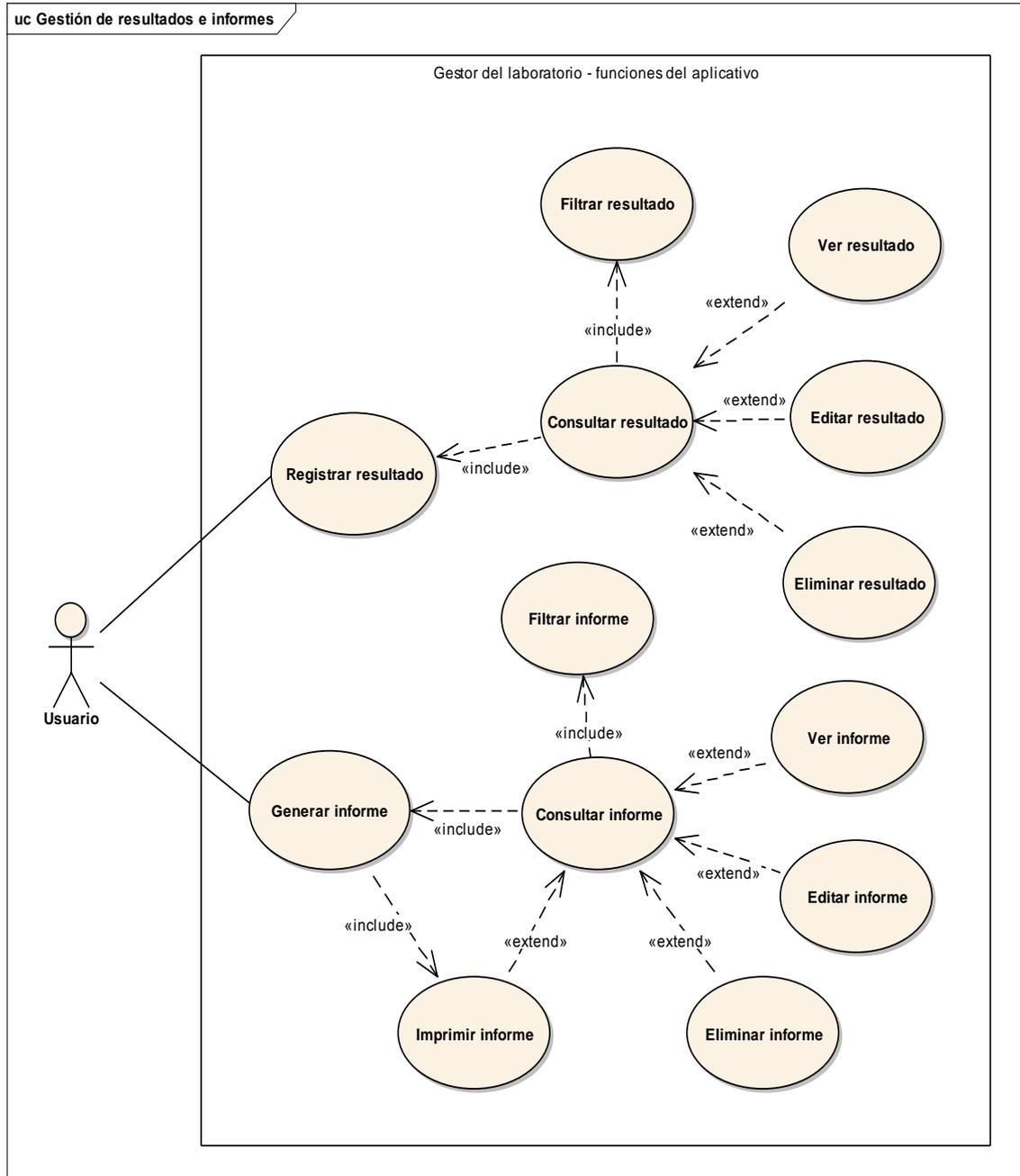


Ilustración 3: Desarrollar un módulo para la gestión de datos relacionados con el análisis de las muestras y la generación de reportes de resultados

Con base en las historias de usuario y los escenarios, se describen las dependencias y flujos de los casos de uso por cada uno de los objetivos específicos (el último objetivo específico unifica los tres anteriores, por lo que no hay casos de uso que haga referencia explícita a él, se ve descrito en los siguientes diagramas de la documentación)

Número	Casos de uso primer objetivo
1	Registrar usuario
2	Ingresar al aplicativo
3	Recuperar contraseña
4	Consultar histórico de actividades
	Casos de uso segundo objetivo
5	Crear solicitud
6	Consultar solicitud servicio
7	Filtrar solicitud servicio
8	Ver solicitud servicio
9	Editar solicitud servicio
10	Eliminar solicitud servicio
11	Generar cotización
12	Consultar cotización
13	Filtrar cotización
14	Ver cotización
15	Editar cotización
16	Eliminar cotización
17	Registrar muestra
18	Consultar muestra
19	Filtrar muestra
20	Ver muestras
21	Editar muestra
22	Eliminar muestras
	Casos de uso tercer objetivo
23	Registrar resultado
24	Consultar resultado
25	Filtrar resultado
26	Ver resultado
27	Editar resultado
28	Eliminar resultado
29	Generar informe
30	Consultar informe
31	Filtrar informe
32	Ver informe
33	Editar informe
34	Eliminar informe
35	Imprimir informe

Tabla 22: Casos de uso

9.2.1 Descripción casos de uso primer objetivo

Nombre:	Registrar usuario	Nro.	1
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir el registro de nuevos usuarios en el sistema.		
Descripción	El sistema permite registrar nuevos usuarios para facilitar el seguimiento de las operaciones que se realizan por parte de cada uno de los miembros del laboratorio a lo largo del proceso de análisis de muestras. El registro de un nuevo usuario lo realiza el usuario con perfil administrador.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario con perfil administrador es el único con permisos de creación de usuarios. ▪ El usuario con perfil administrador debe tener presente/recordar sus credenciales para realizar el registro de un nuevo usuario. ▪ El usuario no debe existir en el sistema. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema debe permitir al usuario acceder a las diferentes funcionalidades según sus permisos. ▪ El sistema permite gestionar los registros de usuarios (editar, consultar y eliminar) 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En la interfaz inicial del sistema, hace click en el botón Registrar .	2. Despliega el formulario que se debe diligenciar para registrar usuarios.		
3. Diligencia el formulario presentado por el sistema para obtener las credenciales de acceso del nuevo usuario.	4. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.		
5. Hace click en el botón Enviar .	6. Realiza validaciones para identificar si el usuario ha sido registrado anteriormente.		
	7. Crea el registro de usuario en base de datos y define permisos para el mismo.		
	8. Muestra ventaja emergente indicando que la creación de usuario en el sistema se ha realizado exitosamente.		
9. Hace click en el botón Aceptar de la ventana emergente.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	4. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.		
	5. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.		
6. Diligencia el formulario correctamente.			
<i>Continúa en el numeral 5 del flujo principal.</i>			
Alternativa 2			
	6. Identifica que el usuario ya existente en el sistema.		
	7. Muestra ventana emergente indicando que el usuario ya existe en el sistema.		
8. Hace click en el botón Aceptar de la ventaja emergente para autenticarse o realizar el proceso de recuperación de contraseña.			

Alternativa 3	
	7. No puede crear el registro de usuario y definir permisos en la base de datos.
	8. Muestra mensaje indicando la naturaleza del error.
9. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 23: CU Registrar usuario

Nombre:	Ingresar al aplicativo	Nro.	2
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir el acceso a las funciones del sistema.		
Descripción	El sistema permite a usuarios según sus permisos realizar operaciones de gestión del laboratorio y el seguimiento de los procesos de análisis sobre las muestras.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 1. ▪ EL usuario debe recordar sus credenciales de acceso. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema registra toda actividad realizada por el usuario. ▪ El usuario solo podrá acceder a funcionalidades en el sistema según sus permisos. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En la interfaz inicial del sistema, ingresa el usuario y contraseña.			
2. Hace click en el botón Enviar.		3. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.	
		4. Realiza validaciones para identificar si el usuario existe en el sistema.	
		5. Redirecciona a un espacio de trabajo donde el usuario tiene disponible las funciones que puede realizar.	
6. Utiliza las funciones disponibles según sus permisos.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		3. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.	
		4. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.	
5. Diligencia el formulario correctamente.			
<i>Continúa en el numeral 4 del flujo principal.</i>			
Alternativa 2			
		4. Determina que el usuario no existe en el sistema	
		5. Muestra mensaje indicando que los datos son incorrectos o que el usuario no existe en el sistema.	
6. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error o corrige las credenciales de acceso.			
<i>Continúa en el numeral 5 del flujo principal.</i>			

Alternativa 3	
	5. No despliega espacio de trabajo para el usuario que accede al sistema.
	6. Muestra mensaje indicando la naturaleza del error.
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 24: CU Ingresar al aplicativo

Nombre:	Recuperar contraseña	Nro.	3
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir al usuario recordar su contraseña.		
Descripción	Esta opción le permite al usuario recuperar su contraseña en caso de olvido o dificultad para acceder al sistema.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 1. ▪ El usuario debe recordad su correo electrónico de usuario en el sistema. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario debe revisar la bandeja de entrada de la dirección de correo que indica y verificar el envío de un email con su contraseña. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En la interfaz inicial, hace click en el botón Recuperar contraseña .	2. Solicita dirección de correo electrónico para envío de contraseña.		
	3. Envía email con recuperación de contraseña.		
4. Revisa email enviado con recuperación de contraseña.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	2. La dirección de correo electrónico no existe.		
	3. Muestra un mensaje indicando el error.		
4. Corrige la dirección de correo electrónico, verifica sus credenciales o reporta el error al jefe de laboratorio en un email describiéndolo y adjuntando imagen del error.			
Alternativa 2			
	3. No envía el correo electrónico con recuperación de contraseña.		
4. Reporte problema con recuperación de contraseña vía email al director del laboratorio con descripción del proceso.			

Tabla 25: CU Recupera contraseña

Nombre:	Consultar histórico de actividades	Nro.	4
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Identificar las actividades que realiza el usuario en el sistema.		
Descripción	El sistema lista en la sección inicial del espacio de trabajo de cada usuario, todas las actividades que el usuario realice para llevar control y acceder fácilmente al historial de actividades. El usuario administrador		

	visualiza todas las actividades de todos los usuarios en el sistema.	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 2. 	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada vez que un usuario realiza cualquier actividad en el sistema, se lista en su sección inicial del espacio de trabajo. ▪ Los usuarios no puede eliminar/modificar los registros de actividades. 	
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL		
1. Ingresar al sistema.	2. En la interfaz inicial del espacio de trabajo, lista todas las actividades que ha realizado.	
3. Puede consultar el histórico de actividades que ha realizado en el sistema.		
FLUJO ALTERNO		
Alternativa 1		
	2. No puede mostrar la información relacionada con la actividad que está consultado el usuario.	
	3. Muestra mensaje indicando la naturaleza del error.	
4. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		

Tabla 26: CU Consultar actividades

9.2.2 Descripción casos de uso segundo objetivo

Nombre:	Crear solicitud de servicio	Nro.	5
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Registrar solicitudes de servicio del proceso de análisis de muestras.		
Descripción	El sistema permite registrar las solicitudes de servicios que son un tipo de documento donde se hace una pre-cotización de los análisis que se van a realizar a las muestras.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 2. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dispone de la información de procedimientos y solicitante. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, en el menú mostrado a la izquierda, hace click en la opción Solicitud .	2. Despliega el submenú para la opción de solicitud.		
3. Hace click en la opción Crear .	4. Despliega la interfaz de creación de solicitud de servicio.		
5. Diligencia el formulario para crear la solicitud de servicio.	6. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.		
	7. Crea el registro de solicitud de servicio en la base de datos con la información ingresada por el usuario		

	8. Muestra un mensaje indicando que la creación de solicitud de servicio se ha realizado exitosamente.
9. Visualiza confirmación de creación de solicitud de servicio de en el sistema.	
FLUJO ALTERNO	
Alternativa 1	
	2. No puede desplegar el submenú donde se encuentra la opción para crear un solicitud de servicio.
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 2	
	6. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.
	7. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.
8. Diligencia el formulario correctamente.	
<i>Continúa en el numeral 7 del flujo principal.</i>	
Alternativa 3	
	7. No puede crear el registro de cotización en base de datos.
	8. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
9. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 27: CU Crear solicitud de servicio

Nombre:	Consultar solicitud de servicio	Nro.	6
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar las solicitudes de servicio creadas en el sistema.		
Descripción	El sistema permite consultar las solicitudes de servicio para hacer gestión sobre ellas.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 6. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se despliega el listado de todos los registros de cotizaciones que se han generado. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, en el menú mostrado a la izquierda, hace click en la opción Solicitud .		2. Despliega el submenú para la opción de solicitud.	
3. Hace click en la opción Consultar .		4. Despliega una interfaz listando los registros de solicitudes de servicio.	
5. Consulta detalles específicos mostrados en la lista de las solicitudes de servicio.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		1. No puede desplegar el submenú con las opciones de la sección de solicitud.	
2. Reporta el error vía mail al director del			

laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 2	
	4. No despliega ningún registro de solicitud de servicio en el espacio de trabajo del usuario
5. Debe asegurarse que existan registros de solicitud de servicio creados en el sistema.	6. No muestra ningún registro de solicitud de servicio en el espacio de trabajo.
	7. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 28: CU Consultar solicitud de servicio

Nombre:	Filtrar solicitud de servicio	Nro.	7
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Filtrar el listado de registro de solicitud de servicio.		
Descripción	El sistema permite para una rápida ubicación de registros, filtrarlos por algún parámetro(s) específico(s).		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Se debe identificar el parámetro y dato por el cual se vaya a realizar la operación de filtrado de registros (siempre y cuando el parámetro esté entre los definidos por el sistema). 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se listan solo registros específicos de cotizaciones según el parámetro de filtrado indicado por el usuario. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de solicitudes de servicio creadas en el sistema.			
2. En la interfaz donde está consultando los registros de solicitudes de servicio, diligencia el campo de la opción de filtrado.			
3. Hace click en el botón Filtrar .		4. Aplica el filtro a la consulta de base de datos.	
		5. Despliega el nuevo listado de registro de solicitudes de servicio acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.	
6. Visualiza el nuevo listado de registros de solicitudes de servicio acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		4. No puede aplicar el filtro y modificar la consulta a la base de datos para obtener los registros de las solicitudes de servicio.	
		5. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.	
6. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			

	3. No despliega el listado de registros de solicitudes de servicio para que el usuario pueda ver el resultado de la operación de filtrado.
6. Verifica que haya ingresado correctamente el dato del parámetro por el cual el sistema debe realizar la operación del filtrado.	7. No despliega ningún registro de solicitud de servicio como resultado de la operación de filtrado.
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 29: CU Filtrar solicitud de servicio

Nombre:	Ver solicitud de servicio	Nro.	8
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar información de la solicitud de servicio.		
Descripción	Se les permite a los usuarios consultar la información de la solicitud de servicio para verificarla la información que contiene.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Caso de uso 8. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los campos de la interfaz de consulta de información de la solicitud de servicio se habilitan solo en modo lectura. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de solicitud de servicio en el sistema.			
2. Selecciona el registro de solicitud de servicio que desea consultar con mayor detalle y hace click en la opción Ver .		3. Hace la consulta a la base de datos para obtener la información del registro de solicitud de servicio seleccionado por el usuario.	
		4. Despliega la información y detalles del registro de la solicitud de servicio en una interfaz en modo lectura.	
5. Visualiza la información y detalles del registro de solicitud de servicio seleccionado.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		3. La consulta a la base de datos generar errores y no se obtiene la información esperada del registro de solicitud de servicio.	
		4. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.	
5. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		4. No despliega la información del registro de solicitud de servicio en la interfaz en modo lectura.	
6. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 30: CU Ver solicitud de servicio

Nombre:	Editar solicitud de servicio	Nro.	9
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Modificar la información de los registros de solicitud de servicio.		
Descripción	El sistema permite modificar los registros de solicitud de servicio.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Caso de uso 8. ▪ La operación de edición puede realizarse sobre registros que no estén vinculados a procesos de análisis en ejecución o terminados. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La información que se modifica no puede ser recupera, si modifica algo en el registro de la solicitud de servicio, este cambio será permanente. ▪ Puede modificarse una solicitud de servicio cualquier cantidad de veces. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de solicitud de servicio creadas en el sistema.			
2. En la fila del registro que desea editar hace click en la opción Editar .		3. Hace la consulta a la base de datos para obtener la información del registro de solicitud de servicio seleccionado.	
		4. Despliega los datos del registro de la solicitud de servicio en una interfaz donde puede editarse la información.	
5. Modifica la información mostrada del registro de la solicitud de servicio seleccionada.			
6. Hace click en el botón Guardar .		7. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.	
		8. Hace la actualización de la información en base de datos el registro de solicitud de servicio seleccionado.	
		9. Muestra un mensaje indicando que la modificación de la información en el registro de solicitud de servicio se ha realizado exitosamente.	
10. Visualiza confirmación de edición del registro de solicitud de servicio.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		3. Se genera un error a hacer la consulta a la base de datos.	
		4. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.	
5. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		7. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en	

	campos del formulario.
	8. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.
9. Diligencia el formulario correctamente.	
Continúa en el numeral 8 del flujo principal.	
Alternativa 3	
	8. No puede modificar la información del registro solicitud de servicio en base de datos.
	9. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
10. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 31: CU Editar solicitud de servicio

Nombre:	Eliminar solicitud de servicio	Nro.	10
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Eliminar un registro de solicitud de servicio en el sistema.		
Descripción	Puede eliminarse un registro de solicitud de servicio en el sistema según los permisos de usuario		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Caso de uso 8. ▪ Debe haber certeza al momento de realizar la operación de eliminación de registros de solicitud de servicio para evitar reprocesos de restauración por manejos inadecuados del sistema. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema hace un borrado lógico del registro de solicitud de servicio. ▪ Una vez se elimine el registro solo podrá ser recuperado mediante consulta a la base de datos (fuerza bruta). La recuperación de registros eliminados no estará disponible por el front del sistema. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de solicitud de servicio creadas en el sistema.			
2. En la fila del registro que desea eliminar hace click en la opción Eliminar .		3. Muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el registro de solicitud de servicio.	
4. Hace click en el botón Aceptar .		5. Realiza una actualización en la base de datos sobre el registro de cotización para realizar el borrado lógico, además, se agregan otros datos pertinentes a la eliminación como el usuario ejecutor de la acción y el instante de tiempo.	
		6. Muestra un mensaje confirmando que la eliminación del registro de solicitud de servicio se ha realizado exitosamente.	
7. Visualiza el mensaje de confirmación y continúa con operaciones en el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		5. No puede modificar la información del registro solicitud de servicio en base de datos.	

	6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 32: CU Eliminar solicitud de servicio

Nombre:	Generar cotización	Nro.	11
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Registrar cotizaciones del proceso de análisis de muestras.		
Descripción	El sistema permite generar las cotizaciones de análisis de muestras para facilitar y hacer trazable todo el proceso de análisis iniciando por la cotización, desde este punto comienza a relacionarse la información con las siguientes etapas del proceso si este continúa.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 2. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dispone de la información en las cotizaciones para cargarla en las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, en el menú mostrado a la izquierda, hace click en la opción Cotización .	2. Despliega el submenú para la opción de cotizaciones.		
3. Hace click en la opción Generar .	4. Despliega la interfaz de generación de cotizaciones.		
5. Diligencia el formulario para generar la cotización.	6. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.		
	7. Crea el registro de la cotización en la base de datos con la información ingresada por el usuario		
	8. Crea un registro del proceso de análisis de muestra(s) para mantener el control y trazabilidad durante todo el proceso. Inicia asociando la cotización a este proceso.		
	9. Muestra un mensaje indicando que la generación de la cotización se ha realizado exitosamente.		
10. Revisa confirmación de generación de la cotización en el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	4. No puede desplegar el submenú donde se encuentra la opción para crear una cotización.		
5. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
	6. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.		

	7. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.
8. Diligencia el formulario correctamente.	
<i>Continúa en el numeral 7 del flujo principal.</i>	
Alternativa 3	
	7. No puede crear el registro de cotización en base de datos.
	8. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
9. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 4	
	8. No puede crear el registro del proceso de análisis de muestras en base de datos.
	9. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
10. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 33: CU Generar cotización

Nombre:	Consultar cotización	Nro.	12
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar las cotizaciones creadas en el sistema.		
Descripción	El sistema permite consultar las cotizaciones, a que procedimientos se ha asociado y toda información y detalle que esta contiene de las muestras.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 6. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se despliega el listado de todos los registros de cotizaciones que se han generado. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, en el menú mostrado a la izquierda, hace click en la opción Cotización .	2. Despliega el submenú para la opción de cotizaciones.		
3. Hace click en la opción Consultar .	4. Despliega una interfaz listando los registros de las cotizaciones.		
5. Consulta detalles específicos mostrados en la lista de las cotizaciones.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	2. No puede desplegar el submenú con las opciones de la sección de recepción.		
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
	4. No despliega ningún registro de cotización en el espacio de trabajo del usuario		
5. Debe asegurarse que existan registros de	6. No muestra ningún registro de cotización		

cotizaciones creados en el sistema.	en el espacio de trabajo.
	7. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 34: CU Consultar cotización

Nombre:	Filtrar cotización	Nro.	13
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Filtrar el listado de registro de cotizaciones.		
Descripción	El sistema permite para una rápida ubicación de registros, filtrarlos por algún parámetro(s) específico(s).		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Se debe identificar el parámetro y dato por el cual se vaya a realizar la operación de filtrado de registros (siempre y cuando el parámetro esté entre los definidos por el sistema). 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se listan solo registros específicos de cotizaciones según el parámetro de filtrado indicado por el usuario. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de cotizaciones creadas en el sistema.			
2. En la interfaz donde está consultando los registros de cotizaciones, diligencia el campo de la opción de filtrado.			
3. Hace click en el botón Filtrar .		4. Aplica el filtro a la consulta de base de datos.	
		5. Despliega el nuevo listado de registro de cotizaciones acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.	
6. Visualiza el nuevo listado de registros de cotizaciones acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		4. No puede aplicar el filtro y modificar la consulta a la base de datos para obtener los registros de las cotizaciones.	
		5. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.	
6. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		5. No despliega el listado de registros de cotizaciones para que el usuario pueda ver el resultado de la operación de filtrado.	
6. Verifica que haya ingresado correctamente el dato del parámetro por el cual el sistema debe realizar la operación del filtrado.		7. No despliega ningún registro de cotización como resultado de la operación de filtrado.	
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y			

descripción del error.	
------------------------	--

Tabla 35: CU Filtrar cotización

Nombre:	Ver cotización	Nro.	14
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar información de la cotización.		
Descripción	Se les permite a los usuarios según sus permisos, consultar la información de la consulta, para verificarla y realizar otras operaciones como editarla o reimprimirla.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Caso de uso 8. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los campos de la interfaz de consulta de información de la cotización se habilitan solo en modo lectura. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de cotizaciones en el sistema.			
2. Selecciona el registro de cotización que desea consultar con mayor detalle y hace click en la opción Ver .		3. Hace la consulta a la base de datos para obtener la información del registro de cotización seleccionado por el usuario.	
		4. Despliega la información y detalles del registro de la cotización en una interfaz en modo lectura.	
5. Visualiza la información y detalles del registro de cotización seleccionado.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		3. La consulta a la base de datos generar errores y no se obtiene la información esperada del registro de cotización.	
		4. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.	
5. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		4. No despliega la información del registro de cotización en la interfaz en modo lectura.	
5. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 36: CU Ver cotización

Nombre:	Editar cotización	Nro.	15
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Modificar la información de los registros de cotización.		
Descripción	El sistema permite modificar los registros de cotizaciones.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Caso de uso 8. ▪ La operación de edición puede realizarse sobre registros que no estén vinculados a procesos de análisis en ejecución o 		

	terminados.
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La información que se modifica no puede ser recuperada, si modifica algo en el registro de la cotización, este cambio será permanente. ▪ Puede modificarse una cotización cualquier cantidad de veces.
Eventos ACTOR	Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL	
1. Consultar los registros de cotizaciones creadas en el sistema.	
2. En la fila del registro que desea editar hace click en la opción Editar .	3. Hace la consulta a la base de datos para obtener la información del registro de cotización seleccionado.
	4. Despliega los datos del registro de la cotización en una interfaz donde puede editarse la información.
5. Modifica la información mostrada del registro de la cotización seleccionada.	
6. Hace click en el botón Guardar .	7. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.
	8. Hace la actualización de la información en base de datos el registro de cotización seleccionado.
	9. Muestra un mensaje indicando que la modificación de la información en el registro de cotización se ha realizado exitosamente.
10. Visualiza confirmación de edición del registro de cotización.	
FLUJO ALTERNO	
Alternativa 1	
	3. Se genera un error al hacer la consulta a la base de datos.
	4. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.
5. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 2	
	7. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.
	8. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.
9. Diligencia el formulario correctamente.	
Continúa en el numeral 8 del flujo principal.	
Alternativa 3	
	8. No puede modificar la información del registro cotización en base de datos.
	10. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
11. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 37: CU Editar cotización

Nombre:	Eliminar cotización	Nro.	16
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Eliminar un registro de cotización en el sistema.		
Descripción	Puede eliminarse un registro de cotización en el sistema según los permisos de usuario		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 7. ▪ Caso de uso 8. ▪ Debe haber certeza al momento de realizar la operación de eliminación de registros de cotización para evitar reprocesos de restauración por manejos inadecuados del sistema. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El sistema hace un borrado lógico del registro de cotización. ▪ Una vez se elimine el registro solo podrá ser recuperado mediante consulta a la base de datos (fuerza bruta). La recuperación de registros eliminados no estará disponible por el front del sistema. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consultar los registros de cotizaciones creadas en el sistema.			
2. En la fila del registro que desea eliminar hace click en la opción Eliminar .		3. Muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el registro de cotización.	
4. Hace click en el botón Aceptar .		5. Realiza una actualización en la base de datos sobre el registro de cotización para realizar el borrado lógico, además, se agregan otros datos pertinentes a la eliminación como el usuario ejecutor de la acción y el instante de tiempo.	
		6. Muestra un mensaje confirmando que la eliminación del registro de cotización se ha realizado exitosamente.	
7. Visualiza el mensaje de confirmación y continúa con operaciones en el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		5. No puede modificar la información del registro cotización en base de datos.	
		6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.	
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 38: CU Eliminar cotización

Nombre:	Registrar muestra	Nro.	17
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Identificar las muestras y proceso de análisis.		
Descripción	Es necesario identificar inequívocamente las muestras y asociarlas tanto a los procedimientos a las que van a ser sometidas como a cotizaciones previas.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 2. ▪ Puede verificarse si existe una cotización previa para asociarla la 		

	<p>información de esta al registro de las muestras.</p> <ul style="list-style-type: none"> Debe rotular la muestra con el sistema de código de barra a utilizar en el sistema de gestión del laboratorio. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> Puede gestionar los registros de muestras bajo las operaciones CRUD. El registro de muestras da trazabilidad al manejo de la información que se genera durante las diferentes etapas de análisis a las muestras. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, en el menú mostrado a la izquierda, hace click en la opción Recepción .		2. Despliega el submenú para la opción de recepción.	
3. Hace click en la opción Generar .		4. Despliega la interfaz de registro de muestras.	
5. Diligencia el formulario para generar la cotización.		6. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.	
		7. Crea el registro de la muestra en la base de datos con la información ingresada por el usuario.	
		8. Asocia el registro de muestras al registro del proceso de análisis que se creó desde la cotización para llevar control y dar trazabilidad la información.	
		9. Muestra un mensaje indicando que el registro de la muestra se ha realizado exitosamente.	
10. Revisa confirmación del registro de la muestra en el sistema. Continúa con operaciones en el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		2. No puede desplegar el submenú donde se encuentra la opción para registrar muestras.	
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		6. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.	
		7. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.	
8. Diligencia el formulario correctamente.			
Continúa en el numeral 7 del flujo principal.			
Alternativa 3			
		7. No puede crear el registro de la muestra en base de datos.	
		8. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.	
9. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Alternativa 4	
	9. No puede asociar el registro de la muestra al registro del proceso de análisis de muestras en base de datos.
	10. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
11. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 39: CU Registrar muestra

Nombre:	Consultar registro de muestra	Nro.	18
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar los registros de las muestras.		
Descripción	El sistema permite consultar todos los registros de las muestras que se agregan al sistema, además, permite realizar operaciones CRUD sobre estos.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 12. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se despliega el listado de todos los registros de muestras que se han generado. ▪ Puede realizar operaciones CRUD sobre los registros listados. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, hace click en la sección Recepción .	2. Despliega el submenú con opciones para la sección de recepción.		
3. Hace click en la opción consultar .	4. Lista todos los registros de muestras ingresadas al sistema en el espacio de trabajo.		
5. Visualiza y consulta los registros de muestras listados por el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	2. No puede desplegar el submenú con las opciones de la sección de recepción.		
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
	4. No lista los registros de muestras ingresados al sistema.		
5. Debe asegurarse que existan registros de muestras creados en el sistema.	6. No lista ningún registro de muestras.		
	7. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.		
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 40: CU Consultar registro de muestra

Nombre:	Filtrar registros de muestra	Nro.	19
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Facilitar la ubicación de un registro o grupos de registros de muestras.		
Descripción	El sistema median opciones de filtrado, permita al usuario ubicar		

	rápidamente registros de muestras que quiera consultar o sobre el cual requiera aplicar operaciones CRUD.	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 13. ▪ Se debe identificar el parámetro y dato por el cual se vaya a realizar la operación de filtrado de registros (siempre y cuando el parámetro esté entre los definidos por el sistema). 	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se listan solo registros específicos de muestras según el parámetro de filtrado indicado por el usuario. 	
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL		
1. Consulta los registros de muestras ingresados al sistema		
2. En la interfaz donde está consultando los registros de muestras, diligencia el campo e indica el parámetro de la opción de filtrado.		
3. Hace click en el botón filtrar .		4. Aplica el filtro a la consulta de base de datos.
		5. Despliega el nuevo listado de registro de muestras acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.
6. Visualiza el nuevo listado de registros de cotizaciones acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.		
FLUJO ALTERNO		
Alternativa 1		
		4. No puede aplicar el filtro y modificar la consulta a la base de datos para obtener los registros de las muestras.
		6. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		
Alternativa 2		
		6. No despliega el listado de registros de muestras para que el usuario pueda ver el resultado de la operación de filtrado.
6. Verifica que haya ingresado correctamente el dato del parámetro por el cual el sistema debe realizar la operación del filtrado.		7. No despliega ningún registro de muestra como resultado de la operación de filtrado.
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		

Tabla 41: CU Filtrar registros de muestra

Nombre:	Ver registro de muestra	Nro.	20
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar los registros de muestras creados en el sistema.		
Descripción	El sistema permite consultar los detalles de cada registro de muestra como: información de la muestra y su ingreso, procedimientos a los que está asociada y condiciones especiales para tratar la muestra.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 13 		

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 14. ▪ Debe identificar el registro que específicamente desea consultar de entra la lista de registros de muestras listados por el sistema.
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No puede alterarse/editarse la información que se muestra resultado de esta operación, los datos se despliegan en modo informativo (solo lectura)
Eventos ACTOR	
Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL	
1. En su espacio de trabajo, en el menú izquierdo hace click en la opción Recepción	2. Despliega submenú para opciones de recepción de muestras.
3. Hace click en la opción Consultar	4. Despliega una interfaz listando todas la muestras registradas en el sistema
5. En la fila del registro que desea consultar, hace click en la opción Ver	6. Despliega en una interfaz toda la información del registro de muestra específico seleccionado por el usuario.
7. Visualizar información presentada por el sistema acorde al registro de muestra seleccionado.	
FLUJO ALTERNO	
Alternativa 1	
	2. No despliega ningún submenú para la opción Recepción.
3. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 2	
	4. No se despliega el listado de registros de muestras ingresados al sistema
5. Verifica que existan registros de muestras credos en el sistema.	6. No se listan registro de muestras en la interfaz de consulta.
	7. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
8. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 42: CU Ver registro de muestra

Nombre:	Editar registro de muestra	Nro.	21
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir la edición de la información de un registro de muestra.		
Descripción	El sistema permite modificar la información de un registro de muestra para corregir datos equivocados al momento de crear u operar las muestras y la información sobre estas.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 13. ▪ Caso de uso 14. ▪ La operación de edición puede realizarse sobre registros que no estén vinculados a procesos de análisis en ejecución o terminados. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Considerar antes de realizar la edición que la información previa no se almacena en el sistema; la edición sobrescribe la información del registro en la base de datos. ▪ Puede editarse el registro cualquier cantidad de veces. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	

FLUJO PRINCIPAL	
1. Consulta los registros de muestras creados en el sistema.	
2. En la fila del registro que desea editar hace click en la opción Editar .	3. Consulta en base de datos el registro de muestra indicado por el usuario
	4. Despliega en una interfaz la información y detalles del registro de muestra donde puede editarla.
5. Modifica la información del registro de muestra seleccionado.	
6. Hace click en el botón Guardar .	7. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.
	8. Actualiza el registro de muestra en base de datos con datos ingresado en la interfaz de edición.
	9. Muestra un mensaje indicando que la modificación de la información en el registro de muestra se a realizado exitosamente.
10. Visualiza la confirmación de edición del registro de muestra. Continúa con operaciones en el sistema.	
FLUJO ALTERNO	
Alternativa 1	
	3. Se genera un error al hacer la consulta a la base de datos.
	4. Se maneja el error generado mediante excepciones.
	5. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error
6. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 2	
	7. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.
	8. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.
9. Diligencia el formulario correctamente.	
Continúa en el numeral 8 de flujo principal.	
Alternativa 3	
	8. No se puede modificar la información del registro de muestra en base de datos.
	9. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
10. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 43: CU Editar registro de muestra

Nombre:	Eliminar registro de muestra	Nro.	22
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Eliminar registro de muestras del sistema		

Descripción	El sistema permite la eliminación de registros de muestras median eliminación lógica.	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caso de uso 13. ▪ Caso de uso 14. ▪ La eliminación se realiza siempre y cuando el registro no este asociado a procedimiento ya finalizados o en trámite. 	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Una vez se elimine el registro solo podrá ser recuperado mediante consulta a la base de datos (fuerza bruta), la recuperación de registros eliminados no estará disponible por el front del sistema. ▪ El sistema hace un borrado lógico del registro de muestra. 	
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL		
1. Consulta los registros de muestras creados en el sistema.		
2. En la fila del registro que desea eliminar hace click en la opción Eliminar ,		3. Muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el registro de muestra.
4. Hace click en el botón Aceptar .		5. Realiza una actualización en la base de datos sobre el registro de muestra para realizar el borrado lógico, además, se agregan otros datos pertinentes a la eliminación como el usuario ejecutor de la acción y el instante de tiempo.
		6. Muestra un mensaje confirmando que la eliminación del registro de muestra se ha realizado exitosamente.
7. Visualizar el mensaje de confirmación de la eliminación. Continúa con operaciones en el sistema.		
FLUJO ALTERNO		
Alternativa 1		
		5. No puede modificar la información del registro de muestra en base de datos.
		6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
7. Reporta el error vía email al director del laboratorio adjuntando pantallazo y descripción.		

Tabla 44: CU Eliminar registro de muestra

9.2.3. Descripción casos de uso tercer objetivo

Nombre:	Registrar resultado	Nro:	23
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir a los encargados de realizar las pruebas sobre las muestras, registrar los datos arrojados por los procedimientos que se les realicen.		
Descripción	El sistema permite ingresar los datos arrojados por los procedimientos aplicados a las muestras y de esta forma dar trazabilidad al proceso de generación de informes.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 12 • Los datos ingresados al sistema deben cumplir formatos específicos 		

	<p>de acuerdo a los procedimientos seleccionados sobre las muestras.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es importante ingresar los datos correctamente, porque con base en estos, el sistema posteriormente el sistema realiza cálculos para generar los informes de resultados. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos ingresados al sistema como resultado de procedimientos sobre muestras son asociados a estas para facilitar la generación de reportes. • Se pueden realizar operaciones CRUD sobre los registros de resultados siempre y cuando no estén vinculados en etapas del proceso de análisis posteriores como la generación de informes. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, en el menú mostrado a la izquierda, hace click en la opción Resultado .		2. Despliega el submenú para la opción resultado.	
3. Hace click en la opción Registrar .		4. Despliega la interfaz de registro de resultados.	
5. Selecciona el procedimiento(s) que se realizaran sobre las muestras y diligencia los demás campos del formulario.		6. Genera los formularios para el registro de datos acorde a los procedimientos seleccionados por el usuario.	
		7. Despliega los formularios para ingresar los datos de los procedimientos por realizar/realizados a las muestras.	
8. Diligencia los formularios desplegados por el sistema con la información resultante de los análisis realizados a las muestras según procedimientos aplicados.			
9. Hace click en el botón Guardar .		10. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.	
		11. Crea el registro de resultado en la base de datos con la información ingresada por el usuario.	
		12. Asocia el registro de resultado al registro del proceso de análisis que se creó desde la cotización para llevar control y dar trazabilidad la información.	
		13. Muestra un mensaje indicando que el registro de resultado se ha realizado exitosamente.	
14. Revisa confirmación del registro de resultado en el sistema. Continúa con operaciones en el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		2. No puede desplegar el submenú donde se encuentra la opción para registrar resultados.	
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		10. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.	

	11. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.
12. Diligencia el formulario correctamente.	
Continúa en el numeral 11 del flujo principal.	
Alternativa 3	
	11. No puede crear el registro de resultados en base de datos.
	12. Maneja el error mediante una excepción.
	13. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
14. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 4	
	12. No puede asociar el registro de resultados al registro del proceso de análisis de muestras en base de datos.
	13. Maneja el error mediante una excepción.
	14. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
15. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 45: CU Registrar resultado

Nombre:	Consultar resultado	Nro:	24
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar los registros de resultados ingresados al sistema.		
Descripción	El sistema permite consultar los registros de resultados creados en el sistema para verificar la información de estos.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 18. • Debe existir certeza de que la información consultada en el sistema fue ingresada/creada previamente. • Debe tener permisos específicos para consultar estos registros. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Puede consultar la información de registros de resultados y realizar operaciones CRUD y de impresión sobre estos. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, hace click en la sección Resultado .	2. Despliega el submenú para la opción resultado.		
3. Hace click en la opción Consultar .	4. Lista todos los registros de resultados en el sistema en el espacio de trabajo.		
5. Visualiza y consulta los registros de muestras listados por el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	2. No puede desplegar el submenú con las opciones de la sección de recepción.		
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
	4. No muestra/lista los registros de muestras ingresados al sistema o no muestra un		

	registro que con certeza haya sido ingresado al sistema.
	5. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
6. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 46: CU Consultar resultado

Nombre:	Filtrar resultados	Nro:	25
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Filtrar los registros de resultados mostrados por el sistema.		
Descripción	El sistema permite filtrar los registros de resultados mostrados por algún parámetro indicado por el usuario		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 19. • Se debe identificar el parámetro y dato por el cual se vaya a realizar la operación de filtrado de registros (siempre y cuando el parámetro esté entre los definidos por el sistema). 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se listan solo registros específicos de resultados según el parámetro de filtrado indicado por el usuario. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consulta los registros de resultados ingresados al sistema			
2. En la interfaz donde está consultando los registros de resultados, diligencia el campo e indica el parámetro de la opción de filtrado.			
3. Hace click en el botón filtrar .	4. Aplica el filtro a la consulta de base de datos.		
	5. Despliega el nuevo listado de registro de resultados acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.		
6. Visualiza el nuevo listado de resultados acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	4. No puede aplicar el filtro y modificar la consulta a la base de datos para obtener los registros de las resultados.		
	5. Manejo de errores resultado de la consulta a la base de datos mediante excepciones.		
	6. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.		
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 47: CU Filtrar resultados

Nombre:	Ver resultado	Nro:	26
Actor:	Usuario		

Objetivo:	Consultar la información de un registro de resultado en particular.	
Descripción	El sistema le permite al usuario ver los datos con los que se creó el registro de resultado.	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 19. • Caso de uso 20. • Debe identificar el registro que específicamente desea consultar entre la lista de registros de resultados listados por el sistema. 	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • No puede alterarse/editarse la información que se muestra resultado de esta operación, los datos se despliegan en modo informativo (solo lectura) 	
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL		
1. En su espacio de trabajo, hace click en la sección Resultado .	2. Despliega submenú para opciones de resultado.	
3. Hace click en la opción Consultar	4. Despliega una interfaz listando todas los registros de resultados en el sistema	
5. En la fila del registro que desea consultar, hace click en la opción Ver	6. Despliega en una interfaz toda la información del registro de resultado específico seleccionado por el usuario.	
7. Visualizar información presentada por el sistema acorde al registro de muestra seleccionado.		
FLUJO ALTERNO		
Alternativa 1		
	2. No despliega ningún submenú para la opción resultado.	
3. Reporta el error via email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		
Alternativa 2		
	4. No se despliega el listado de registros de resultados.	
5. Verifica que existan registros de resultados credos en el sistema.	6. Existen registros pero no se los despliega en la interfaz que se presenta al usuario para que seleccione el registro de muestra a consultar.	
	7. Si existe error al listar los registros de muestras, se maneja mediante excepciones.	
	8. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.	
9. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		

Tabla 48: CU Ver resultado

Nombre:	Editar resultado	Nro:	27
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir la edición de la información de los registros de resultados.		
Descripción	El sistema permite modificar los datos de los registros de resultados para garantizar que los datos puedan ser corregidos posteriores a su creación.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 19. • Caso de uso 20. • La operación de edición puede realizarse sobre registros que no estén 		

	vinculados a procesos de análisis en ejecución o terminados.	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar antes de realizar la edición que la información previa no se almacena en el sistema; la edición sobrescribe la información del registro en la base de datos. • Puede editarse el registro cualquier cantidad de veces. 	
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL		
1. Consulta los registros de resultados creados en el sistema.		
2. En la fila del registro que desea editar hace click en la opción Editar ,	3. Consulta en base de datos el registro de resultado indicado por el usuario	
	4. Despliega en una interfaz la información y detalles del registro de resultado donde puede editarla.	
5. Modifica la información del registro de resultado seleccionado.		
6. Hace click en el botón Guardar .	7. Realiza validaciones de requerimiento de campo, tipo y formato de datos ingresados en los campos del formulario.	
	8. Actualiza el registro de muestra en base de datos con datos ingresado en la interfaz de edición.	
	9. Muestra un mensaje indicando que la modificación de la información en el registro de resultado se ha realizado exitosamente.	
10. Visualiza la confirmación de edición del registro de muestra. Continúa con operaciones en el sistema.		
FLUJO ALTERNO		
Alternativa 1		
	3. Se genera un error al hacer la consulta a la base de datos.	
	4. Se maneja el error generado mediante excepciones.	
	5. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error	
6. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		
Alternativa 2		
	7. Identifica errores de completitud del campo o estructura de dato ingresado en campos del formulario.	
	8. Indica al usuario el campo y formato en que debe ingresar los datos.	
9. Diligencia el formulario correctamente.		
Continúa en el numeral 8 de flujo principal.		
Alternativa 3		
	8. No se puede modificar la información del registro de resultado en base de datos.	
	9. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.	
10. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		

Tabla 49: CU Editar resultado

Nombre:	Eliminar registro de resultado	Nro:	28
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Eliminar registro de resultado del sistema.		
Descripción	El sistema permite la eliminación de registros de resultados median eliminación lógica.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 19. • Caso de uso 20. • La eliminación se realiza siempre y cuando el registro no este asociado a procedimiento ya finalizados o en trámite. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez se elimine el registro solo podrá ser recuperado mediante consulta a la base de datos, la recuperación de registros eliminados no estará disponible por el front del sistema. • El sistema hace un borrado lógico del registro de resultado. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consulta los registros de resultados creados en el sistema.			
2. En la fila del registro que desea eliminar hace click en la opción Eliminar ,	3. Muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el registro de resultado.		
4. Hace click en el botón Aceptar .	5. Realiza una actualización en la base de datos sobre el registro de resultado para realizar el borrado lógico, además, se agregan otros datos pertinentes a la eliminación como el usuario ejecutor de la acción y el instante de tiempo.		
	6. Muestra un mensaje confirmando que la eliminación del registro de resultado se ha realizado exitosamente.		
7. Visualizar el mensaje de confirmación de la eliminación. Continúa con operaciones en el sistema.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	5. No puede modificar la información del registro de resultado en base de datos.		
	6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.		
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 50: CU Eliminar registro de resultado

Nombre:	Generar informe	Nro:	29
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir al usuario generar informes del proceso de análisis de muestras		
Descripción	El sistema genera automáticamente los informes de resultados de análisis de muestras enlazándola información de todo el proceso desde la cotización de procedimientos hasta el análisis de las muestras.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 2. • Caso de uso 6. • Caso de uso 12 • Caso de uso 18. 		

Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> El informe generado se relaciona con todos los datos del proceso de análisis, por lo que debe revisar en caso de encontrar cualquier incongruencia, los datos de todo el proceso para garantizar que se está generando el informe erradamente. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, hace click en la sección Informe .		2. Despliega submenú para la opción de informe.	
	3. Hace click en la opción Generar .	4. Realiza consultas a la base de datos para precargar la información del proceso de análisis y mostrar todos los datos no solo de los procesos de análisis sobre las muestras sino también de cotización, muestras y cliente.	
		5. Muestra una interfaz donde precarga la información del proceso de análisis de las muestras, la información del cliente y datos relacionados con las muestras.	
6. Verifica la información presentada por el sistema para proceder a generar el informe de resultados.			
7. Hace click en el botón Generar .		8. Reúne la información del proceso de análisis de muestras indicado por el usuario en un archivo de texto.	
9. Revisa que el archivo generado corresponda a la información del proceso de análisis de muestra seleccionado.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		2. No puede desplegar el submenú donde se encuentra la opción para generar el informe de resultados.	
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		4. alguna de las consultas (cotización, recepción de muestras y procesos de análisis) que se realizan a la base de datos para obtener y precargar la información del proceso de análisis de muestras no se ejecuta correctamente o genera errores.	
		5. Maneja el error mediante excepciones.	
		6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.	
7. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 3			
6. La información que el sistema precarga para generar el informe de resultados no es correcta según el seguimiento del usuario.			
7. Valida la información de todo el proceso de análisis de muestras desde cotización/ingreso hasta			

análisis de las muestras.	
8. Evidencia errores de operaciones ajenos a los datos revisados del proceso de análisis de muestra completo.	9. Realizar operaciones/relaciones de datos de forma equivocada.
10. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 4	
	8. No genera/genera con errores el archivo pdf donde se consolida el reporte de resultados.
9. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 51: CU Generar informe

Nombre:	Consultar informe	Nro:	30
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar los informes generados		
Descripción	El sistema permite consultar los registros de informes que se han generado.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 24. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se despliega el listado de todos los registros de informes que se han generado. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. En su espacio de trabajo, hace click en la sección Informe .	2. Despliega submenú para la opción de informe.		
3. Hace click en la opción Consultar .	4. Realiza consulta a la base de datos para cargar los registros de informes generados.		
	5. Despliega en una interfaz la lista de los registros de informes generados.		
6. Consulta detalles específicos de los registros de informes generados.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
	2. No puede desplegar el submenú donde se encuentra la opción para generar el informe de resultados.		
3. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 1			
	4. Ocurre un error al realizar la consulta a la base de datos para obtener los registros de los informes generados.		
	5. Si existe error en el despliegue de información, se maneja mediante una excepción.		
	6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.		
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			

	5. No se muestra información en la interfaz definida para desplegar el listado de registro de informes generados.
6. Asegura que se han generado informes previamente.	7. Se maneja mediante una excepción.
	8. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
9. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 52: CU Consultar informe

Nombre:	Filtrar informes	Nro:	31
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Filtrar el listado de registros de informes presentado por el sistema		
Descripción	El sistema le permite al usuario ubicar registros de forma rápida indicando un parámetro de búsqueda al sistema por el cual filtrar los registros cargados en la interfaz de consulta de informes generados.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 25. • Se debe identificar el parámetro y dato por el cual se vaya a realizar la operación de filtrado de registros (siempre y cuando el parámetro esté entre los definidos por el sistema). 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se listan solo registros específicos de informes según el parámetro de filtrado indicado por el usuario. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consulta los registros de informes generados.			
2. En la interfaz donde está consultando los registros de informes, diligencia el campo e indica el parámetro de la opción de filtrado.			
3. Hace click en el botón filtrar .		4. Aplica el filtro a la consulta de base de datos.	
		5. Despliega el nuevo listado de registro de informes acorde al parámetro y dato de filtrado indicado.	
6. Visualiza el nuevo listado de registros de informes.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		1. No puede aplicar el filtro y modificar la consulta a la base de datos para obtener los registros de los informes.	
		2. Manejo de errores resultado de la consulta a la base de datos mediante excepciones.	
		3. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error.	
4. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			

Tabla 53: CU Filtrar informes

Nombre:	Ver informe	Nro:	32
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Consultar registro de informe específico generado		

Descripción	El sistema permite al usuario consultar con detalle la información de un registro de informe que se lista en la interfaz de consulta de registros de informes generados.	
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 25. • Debe identificar el registro que específicamente desea consultar de entra la lista de registros de informes listados por el sistema. 	
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • No puede alterarse/editarse la información que se muestra resultado de esta operación, los datos se despliegan en modo informativo (solo lectura). 	
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA
FLUJO PRINCIPAL		
1. Consulta los registros de informes generados.		
2. En la fila del registro de informe que desea consultar, hace click en la opción Ver.		3. Consulta la tabla de informes para obtener la información del registro de informe seleccionado por el usuario.
		4. Despliega en una interfaz toda la información del registro del informe seleccionado por el usuario.
5. Visualizar información presentada por el sistema acorde al registro de muestra seleccionado.		
FLUJO ALTERNO		
Alternativa 1		
		3. Ocurre un error al realizar la consulta a la base de datos para obtener el registro de informe o no se puede mostrar la información del registro de informe seleccionado en la interfaz.
		4. Se maneja error mediante una excepción.
		5. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
6. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		
Alternativa 2		
		4. No se puede mostrar la información del registro de informe seleccionado en la interfaz.
		5. Se maneja error mediante una excepción.
		6. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
7. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.		

Tabla 54: CU Ver informe

Nombre:	Editar informe	Nro:	33
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Permitir la edición de la información de los registros de informes		
Descripción	El sistema permite modificar los datos de los registros de informes para garantizar que los datos puedan ser corregidos posteriores a su creación.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 24. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 25. • La edición de los registros de informes se puede realizar dentro de unos parámetros específicos, porque en su mayoría son datos calculados por el sistema, si existe incongruencia entre el informe de resultados y los datos del proceso de análisis de muestras, debe revisarse el proceso para identificar si existen errores en datos o son problemas del sistema.
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar antes de realizar la edición que la información previa no se almacena en el sistema; la edición sobrescribe la información del registro en la base de datos. • Puede editarse el registro cualquier cantidad de veces.
Eventos ACTOR	
Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL	
8. Consulta los registros de informes creados en el sistema.	
8. En la fila del registro que desea editar hace click en la opción Editar .	8. Consulta en base de datos el registro de informe indicado por el usuario
	8. Despliega en una interfaz la información y detalles del registro de informe donde puede editarla.
8. Modifica la información del registro de informe seleccionado.	
8. Hace click en el botón Guardar .	8. Verifica la completitud de los campos requeridos del formulario.
	8. Verifica el tipo/estructura de dato ingresado en los campos del formulario.
	8. Actualiza el registro de informe con base de datos con datos ingresados en la interfaz de edición.
	8. Muestra un mensaje indicando que la modificación de la información en el registro de informe se ha realizado exitosamente.
8. Visualiza la confirmación de edición del registro de muestra.	
FLUJO ALTERNO	
Alternativa 1	
	3. Se genera un error al hacer la consulta a la base de datos.
	4. Se maneja el error generado mediante excepciones.
	5. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error
6. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	
Alternativa 2	
	7. Identifica que no se ha diligenciado todos los campos requeridos para editar el registro de resultado.
	8. Indica que campos son requeridos para editar los registros.
9. Identifica y diligencia los campos que debe requeridos para realizar la operación de edición.	
Continúa en el numeral 8 de flujo principal.	
Alternativa 3	

	8. Identifica que no se ha diligenciado correctamente el formulario.
	9. Indica los errores en el diligenciamiento del formulario.
10. Corrige los errores de diligenciamiento que le indica el sistema	
Continúa en el numeral 9 del flujo principal	
Alternativa 4	
	8. No se puede modificar la información del registro de informe en base de datos.
	8. Maneja el error mediante excepciones.
	8. Muestra un mensaje indicando la naturaleza del error.
8. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 55: CU Editar informe

Nombre:	Eliminar registro de informe	Nro:	34
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Eliminar registro de informe del sistema		
Descripción	El sistema permite la eliminación de registros de informes median eliminación lógica.		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 24. • Caso de uso 25. • La eliminación se realiza siempre y cuando el registro no este asociado a procedimiento ya finalizados o en trámite. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez se elimine el registro solo podrá ser recuperado mediante consulta a la base de datos, la recuperación de registros eliminados no estará disponible por el front del sistema. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consulta los registros de informes creados en el sistema.			
2. En la fila del registro que desea eliminar hace click en la opción Eliminar,		3. Muestra un mensaje solicitando confirmación para eliminar el registro.	
4. Hace click en el botón Aceptar.		5. Realiza una actualización en la base de datos sobre el registro de informe por borrar para realizar el borrado lógico, además, se agregan otros datos pertinentes a la eliminación como el usuario ejecutor de la acción y el instante de tiempo.	
		6. Muestra un mensaje confirmando que la eliminación del registro.	
7. Visualiza el mensaje de confirmación de la eliminación.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		5. No puede modificar la información del registro de informe en base de datos.	
		6. Maneja el error mediante una excepción.	
		7. Muestra un mensaje indicando la	

	naturaleza del error.
8. Reporta el error vía mail al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.	

Tabla 56: CU Eliminar registro de informe

Nombre:	Imprimir informe	Nro:	35
Actor:	Usuario		
Objetivo:	Imprimir informes de resultados		
Descripción	El sistema permite imprimir reportes del proceso de análisis de muestras una vez se cumpla el ciclo del proceso del cual se obtienen los datos		
Precondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Caso de uso 2. • Caso de uso 6. • Caso de uso 12 • Caso de uso 18. 		
Poscondiciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe verificar que los datos del reporte se ajusten a la información obtenida del proceso de análisis de muestras completo para garantizar que las operaciones y cálculos del sistema se están realizando correctamente. 		
Eventos ACTOR		Eventos SISTEMA	
FLUJO PRINCIPAL			
1. Consulta los registros de informes.			
2. En la fila del registro que desea eliminar hace click en la opción imprimir,		3. Realiza consultas a la base de datos para obtener la información del registro de informe seleccionado por el usuario.	
		4. Genera un archivo de texto que contiene la información del registro de informe seleccionado por el usuario.	
5. Verifica la información presentada por el sistema en el archivo de texto.			
FLUJO ALTERNO			
Alternativa 1			
		3. Se genera un error al hacer la consulta a la base de datos.	
		4. Se maneja el error generado mediante excepciones.	
		5. Despliega un mensaje indicando la naturaleza del error	
6. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos y descripción del error.			
Alternativa 2			
		4. Se genera un archivo incompleto o corrupto.	
5. Reporta el error vía email al director del laboratorio, adjuntando pantallazos, reporte generado y descripción del error.			

Tabla 57: CU Imprimir informe

9.3. VISTA DE PROCESOS

9.3.1. Diagramas de secuencia primer objetivo

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Registrar usuario**.

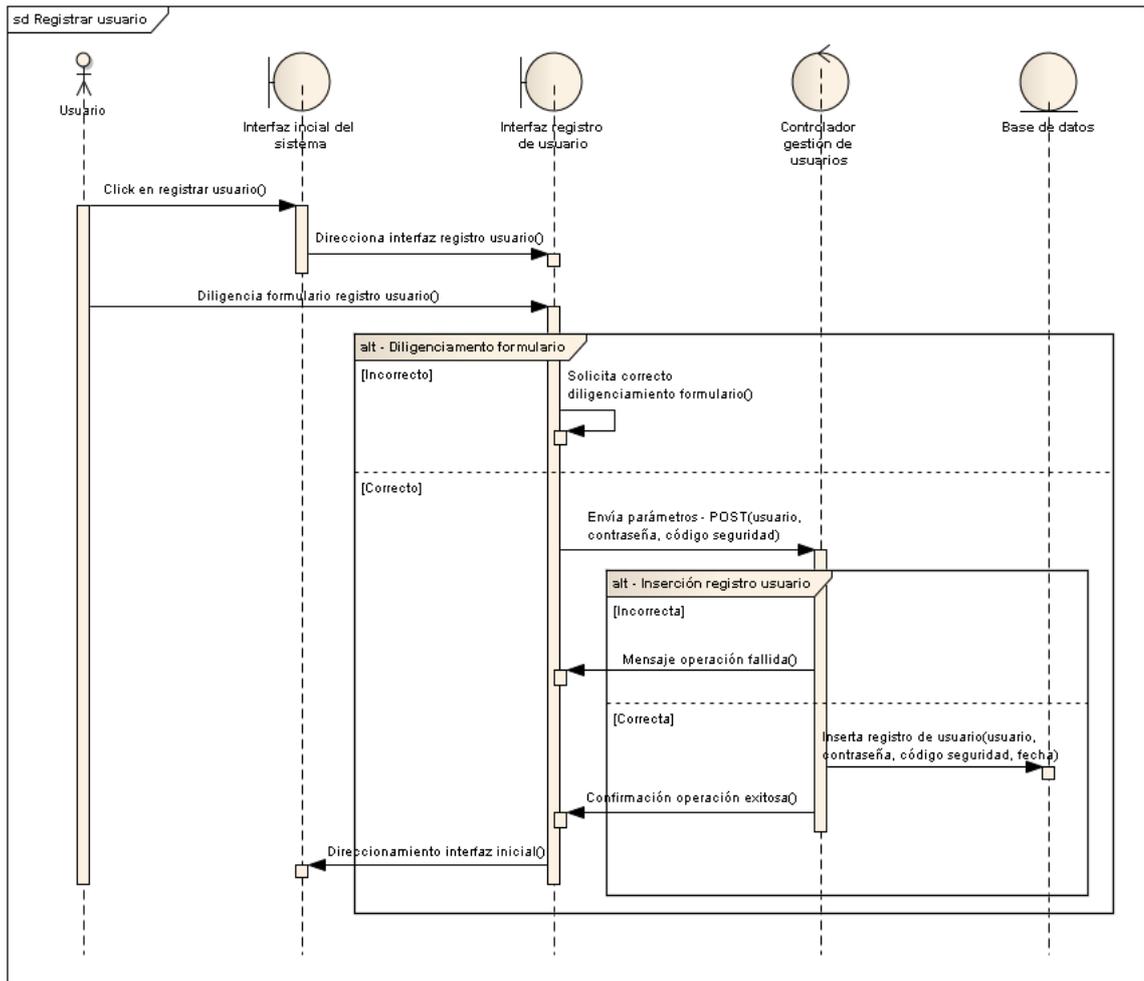


Ilustración 4: DS Registrar usuario

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a registrarse en el sistema para acceder a sus funcionalidades.
	Esta interfaz hace referencia a la

Interfaz inicial del sistema	sección que se abre al iniciar la aplicación sin estar identificado en él.
Interfaz registro de usuario	Esta interfaz se despliega para mostrar el formulario donde se solicitan datos para la creación de un nuevo registro de usuario en el sistema.
Controlador gestión de usuarios	Este elemento facilita la gestión sobre las operaciones con registros de usuarios, es un elemento dedicado explícitamente a esta función.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de usuarios, para el caso particular la tabla donde estos son insertados.

Tabla 58: DEDS Registrar usuario

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros – post	email, contraseña, código de seguridad, fecha	Estos parámetros hacen referencia a los datos solicitados para la creación de registros de usuario para acceso al sistema. El código de seguridad es suministrado por el director del laboratorio.

Tabla 59: DEDS Registrar usuario

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en el botón registrar usuario en la interfaz inicial del sistema.
- El sistema direcciona a la interfaz donde se muestra el formulario para la creación de un nuevo registro de usuario.
- El usuario diligencia el formulario presentado por el sistema.
- En la interfaz se válida la completitud y correcto diligenciamiento de los campos del formulario para continuar con la secuencia de operación.
- Se envía los parámetros del formulario al controlador por método post para operaciones de inserción en base de datos.
- Se procede a realizar la inserción del registro de usuario en base de datos, si existen impedimentos para esto, el sistema lo notifica, de lo contrario continua la secuencia de operación.
- El controlador notifica éxito para la operación de creación de registro de usuario en el sistema y direcciona al usuario a la interfaz inicial donde puede ingresar sus credenciales para acceder.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Ingresar al aplicativo**.

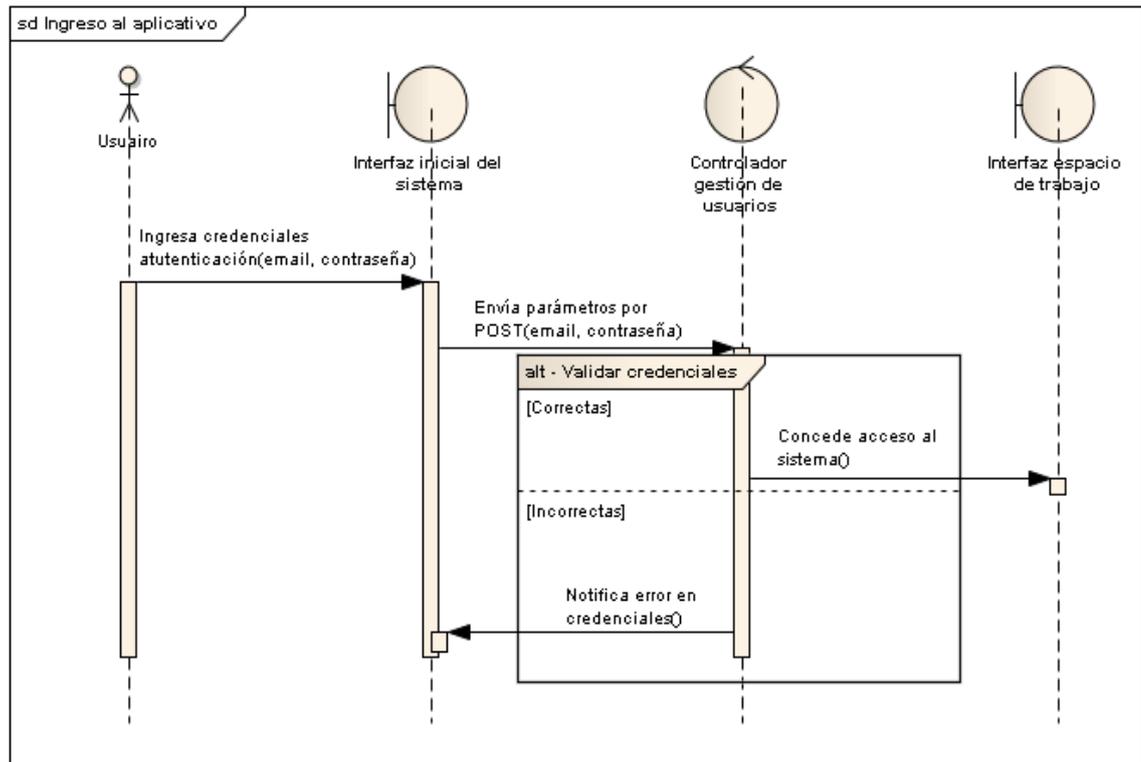


Ilustración 5: DS Ingresar al aplicativo

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a acceder al sistema.
Interfaz inicial del sistema	Esta interfaz hace referencia a la sección que se abre al iniciar la aplicación sin estar identificado en él.
Controlador gestión de usuarios	Este elemento facilita la gestión sobre las operaciones con registros de usuarios, es un elemento dedicado explícitamente a esta función.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.

Tabla 60: DEDS Ingresar al aplicativo

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetros	Descripción
Ingresar credenciales autenticación	Email, contraseña	Hacen referencia a los datos solicitados para acceder al sistema.
Envía parámetros por post		

Tabla 61: DPDS Ingresar al aplicativo

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario ingresa sus credenciales para acceder al sistema en la interfaz inicial del sistema.
- Se envían los datos de la interfaz al controlador por post para verificación de credenciales.
- Si las credenciales son válidas, el sistema direcciona al usuario a su espacio de trabajo según los permisos de este, de lo contrario el sistema notifica error en las credenciales ingresadas o notifica error del sistema.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Recuperar contraseña.**

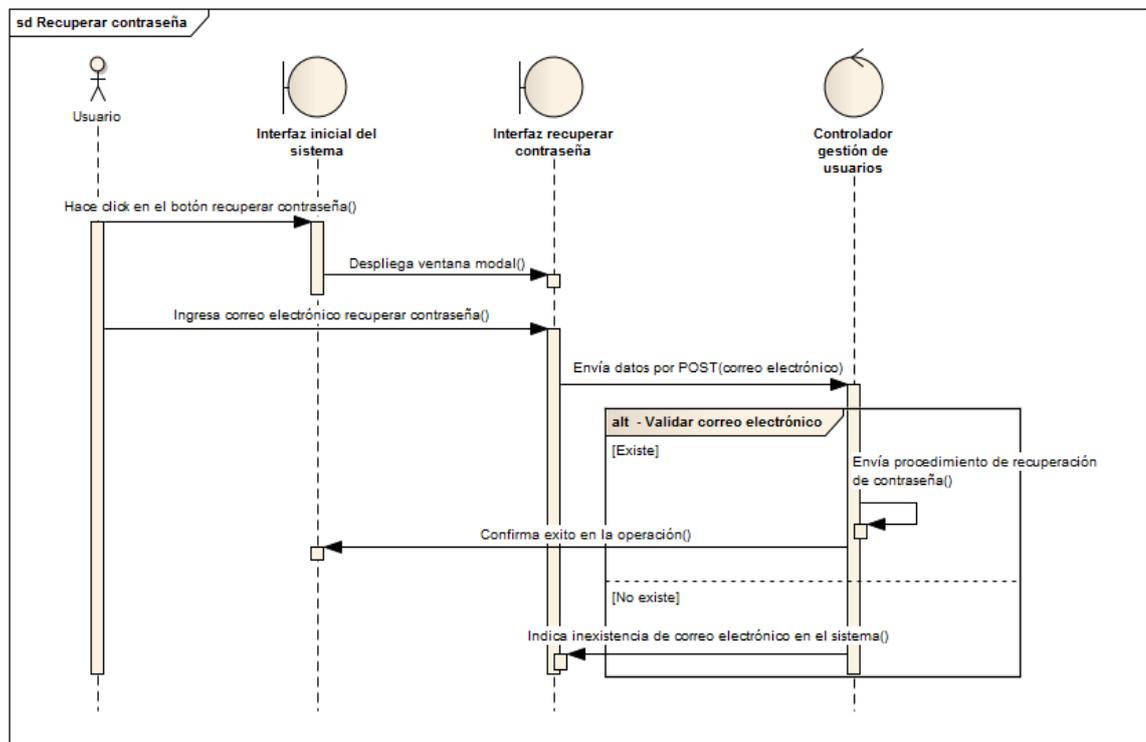


Ilustración 6: DS Recuperar contraseña

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a acceder al sistema.
Interfaz inicial del sistema	Esta interfaz hace referencia a la sección que se abre al iniciar la aplicación sin estar identificado en él.
Interfaz recuperar contraseña	Esta interfaz es la que se despliega cuando el usuario hace click en el botón recuperar contraseña, donde puede realizar el procedimiento para la recuperación de esta.
Controlador gestión de usuarios	Este elemento facilita la gestión sobre las operaciones de recuperación de contraseña, para realizar la validación de datos y la dispersión de datos al email del usuario con la información del perfil.

Tabla 62: DEDS Recuperar contraseña

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía datos por POST	Correo electrónico	Correo electrónico solicitado para el proceso de recuperación de contraseña

Tabla 63: DPDS Recuperar contraseña

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción recuperar contraseña en la interfaz inicial del sistema.
- El sistema despliega una ventana modal donde solicitar el email al usuario.
- El controlador valida que el email ingresado corresponda a un perfil de usuario en el sistema.
- El controlador envía datos de cuenta al email indicado por el usuario para la recuperación de contraseña.
- El controlador notifica el estado de la operación de recuperación de contraseña, si es exitosa o fallida para que el usuario revise el email ingresado en la ventana modal o revise su bandeja de entrada para continuar con el proceso de recuperación.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Consultar histórico de actividades.**

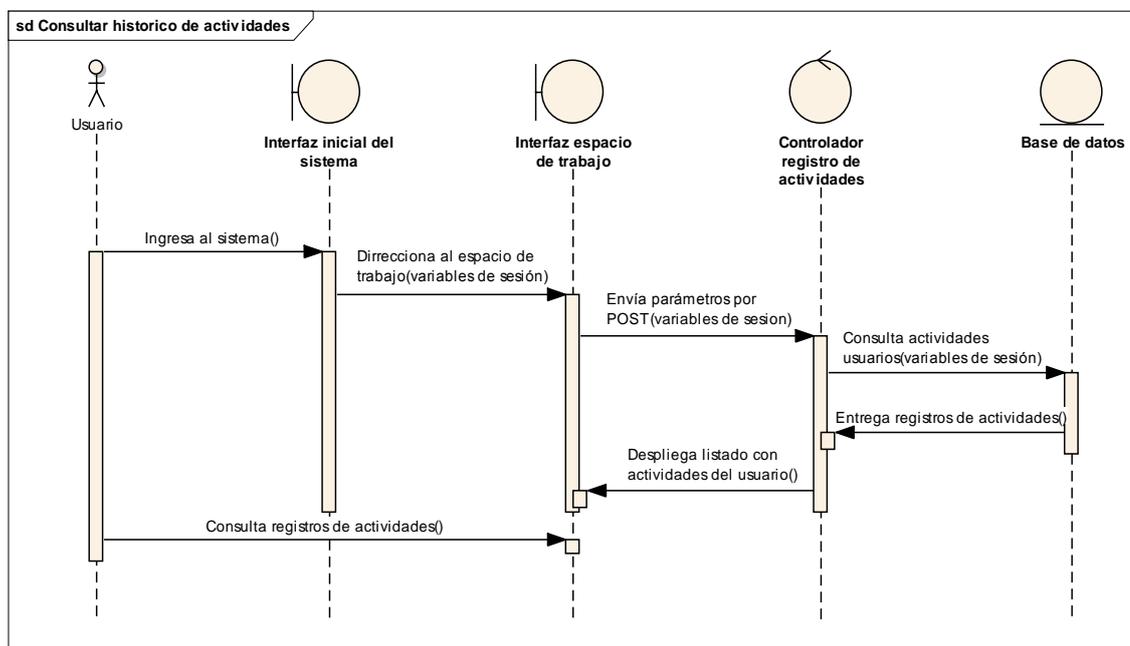


Ilustración 7: DS Consultar histórico de actividades

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a acceder al sistema.
Interfaz inicial del sistema	Esta interfaz hace referencia a la sección que se abre al iniciar la aplicación sin estar identificado en él.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Controlador registro de actividades	Este elemento regula el registro, consulta y despliegue en la interfaz espacio de trabajo de las actividades que realiza el usuario en el sistema para facilitar el seguimiento y gestión de estas.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de actividades de

	usuario.
--	----------

Tabla 64: DEDS Consultar histórico de actividades

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Direcciona al espacio de trabajo	Variables de sesión	Con estos parámetros logramos identificar quien accede al sistema para desplegar según su rol, el listado de actividades que puede ver en el sistema.
Envía parámetros por post		
Consulta actividades de usuario		

Tabla 65: DPDS Consultar histórico de actividades

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario accede al sistema con sus credenciales en la interfaz inicial del sistema.
- El sistema despliega el espacio de trabajo del usuario según sus permisos.
- El controlador consulta los registros de actividades del usuario.
- El controlador despliega los registros de actividades de usuario en la interfaz espacio de trabajo para que puedan ser consultados.
- El controlador despliega los registros de actividades según el perfil de usuario, para cada usuario que no sea administrador, se despliegan los registros únicamente del perfil de usuario con que se accede al sistema, para perfiles que tenga el rol de administrador, se despliegan todas las actividades de todos los usuarios en el sistema.

9.3.2. Diagramas de secuencia segundo objetivo

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Crear solicitud servicio**.

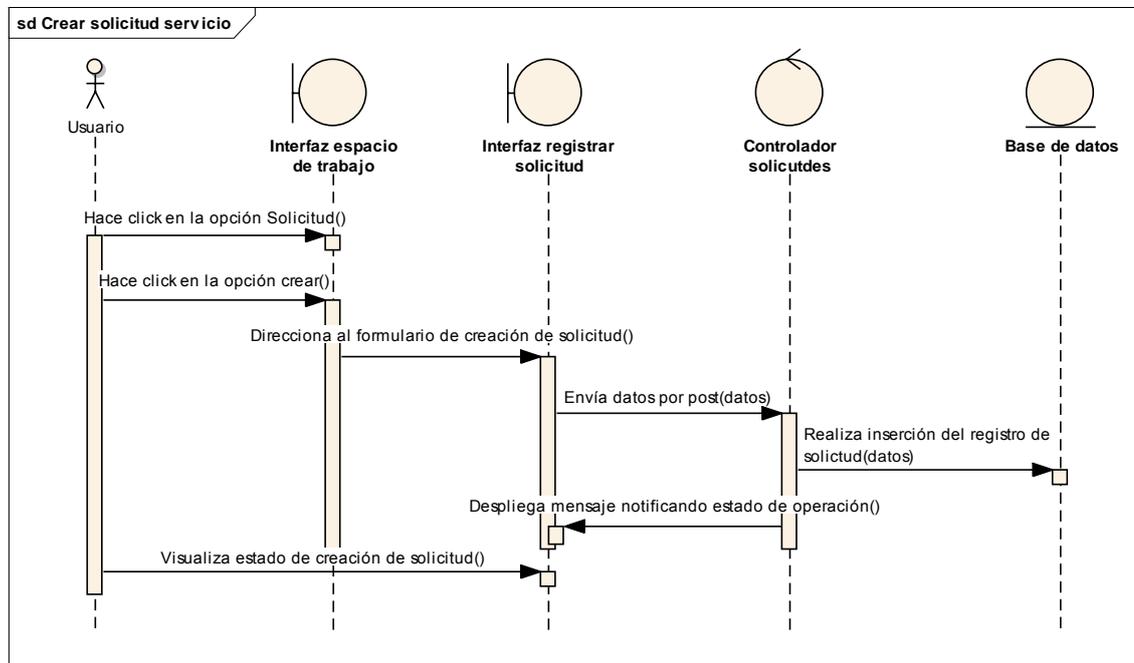


Ilustración 8: DS Crear solicitud servicio

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a acceder al sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz registrar solicitud	Esta interfaz contiene el formulario para que pueda ingresarse la información que va a contener el registro de solicitud,
Controlador solicitudes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de solicitudes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de solicitudes.

Tabla 66: DEDS Crear solicitud servicio

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía datos por post	Datos	Colección de datos que se obtiene del formulario de creación de solicitud
Realiza inserción de registro de solicitud		

Tabla 67: DPDS Crear solicitud servicio

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción solicitud.
- El usuario hace click en la opción crear.
- El sistema despliega la interfaz con el formulario donde se solicitan los datos para agregar la solicitud al sistema.
- El usuario diligencia el formulario para registrar la solicitud.
- En la interfaz se valida que el formulario se diligencia completa y correctamente.
- Se envían parámetros por post de la interfaz al controlador para la creación del registro de solicitud en el sistema.
- El controlador crea el registro de solicitud de servicio en el sistema.
- Se despliega un mensaje indicando el estado de la operación, para informar si el registro de solicitud de servicio pudo crearse u ocurrió algún error en el proceso.
- El usuario visualiza la notificación del proceso de creación de solicitud de servicio.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Consultar solicitud de servicio**.

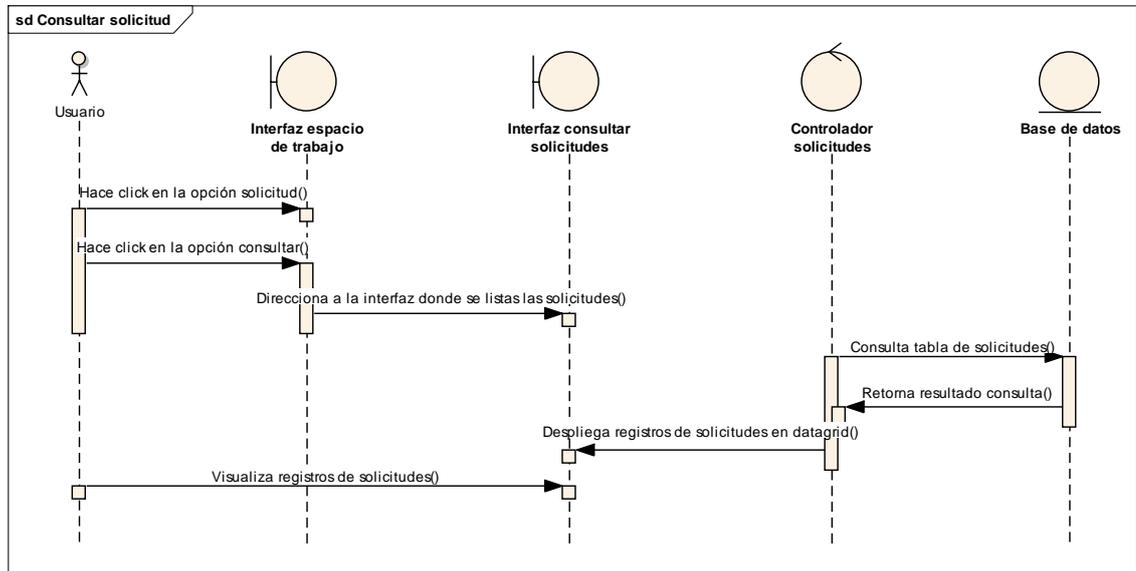


Ilustración 9: DS Consultar solicitud servicio

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a acceder al sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz consultar solicitudes	Esta interfaz contiene el data grid donde se listan todas las solicitudes de servicio creadas en el sistema.
Controlador solicitudes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de solicitudes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de solicitudes.

Tabla 68: DEDES Consultar solicitud servicio

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

El controlador consulta la tabla de solicitudes para armar el datagrid y presentarlo en la interfaz de consulta donde el usuario lo visualiza. No se requiere un parámetro específico para la consulta.

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario en el espacio de trabajo hace click en la opción solicitud.
- El usuario hace click en la opción consultar.
- El controlador consulta los registros de cotizaciones en la base de datos según el rol del perfil de usuario.
- El controlador despliega en la interfaz de la consulta de cotizaciones, el listado (datagrid) con los registros de solicitudes de servicio.
- El usuario visualiza los registros de solicitudes despliega el sistema.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Filtrar solicitud de servicio**.

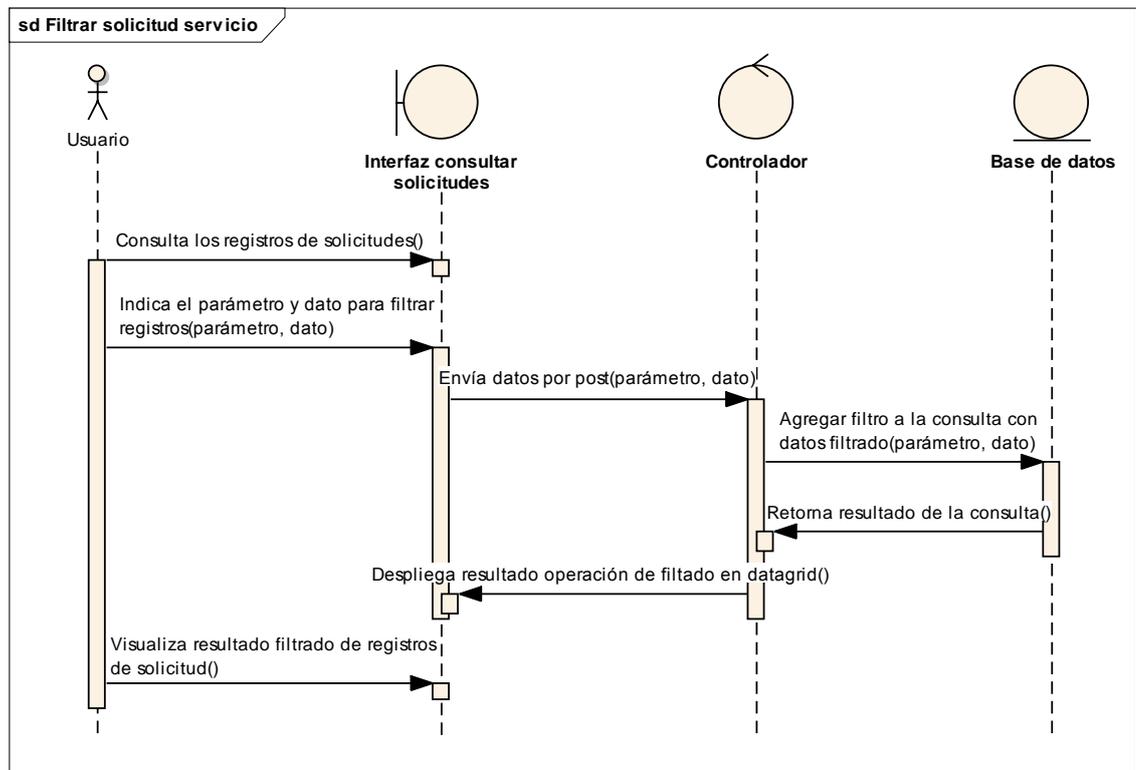


Ilustración 10: DS Filtrar solicitud de servicio

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de solicitudes en el sistema.
Interfaz consulta solicitudes	En esta interfaz se despliegan todos los registros de solicitudes en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador solicitudes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de solicitudes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de solicitudes.

Tabla 69: DEFS Filtrar solicitud de servicio

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envío parámetros por post	Parámetro, dato	Estos dos parámetros hace referencia al tipo de filtrado que se va a hacer sobre la consulta y el dato específico que el usuario quiere obtener en el resultado de la consulta.
Agrega filtro a la consulta de solicitudes		

Tabla 70: DPDS Filtrar solicitud de servicio

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario indica el parámetro sobre el cual hacer la búsqueda y el dato a buscar para filtrar los registros de solicitudes.
- Se envían los datos en la interfaz y al controlador por post.
- El sistema aplica el filtro a la consulta en la base de datos, para obtener los registros que el usuario espera.
- La consulta se ejecuta con el parámetro y dato especificado por el usuario para garantizar la operación de filtrado.
- El sistema obtiene el resultado de la consulta a la base de datos con la aplicación del filtro y lo despliega en la interfaz de consulta de registros de solicitudes.
- El usuario visualiza los registros resultado la operación de filtrado con los datos indicados inicialmente.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Ver solicitud de servicio**.

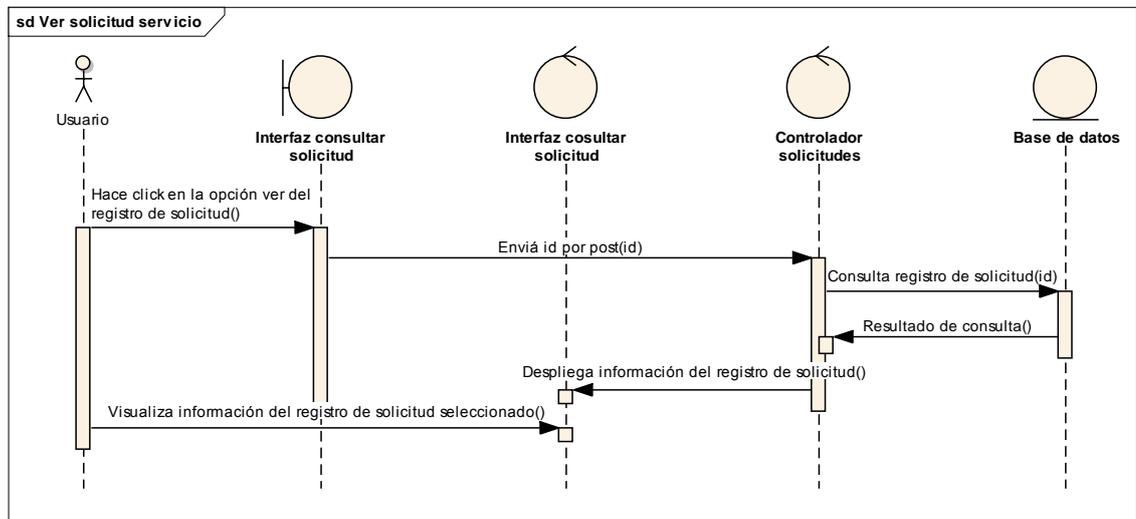


Ilustración 11: DS Ver solicitud de servicio

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de cotizaciones en el sistema.
Interfaz consulta solicitudes	En esta interfaz se despliegan todos los registros de solicitudes en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Interfaz consulta solicitud	En esta interfaz se despliega la información del registro de solicitud seleccionado por el usuario.
Controlador solicitudes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de solicitudes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de solicitudes.

Tabla 71: DEDS Ver solicitud de servicio

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envío id registro solicitud por post	Id	Este parámetro es el id del registro de solicitud que el usuario quiere consultar.
Consulta registro de cotización		

Tabla 72: DPDS Ver solicitud de servicio

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción ver del registro de solicitud de entre el listado solicitudes desplegado por el sistema.
- Se envía el id del registro de la solicitud de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza la consulta a la base de datos del registro de solicitud seleccionado por el usuario.
- Se obtiene respuesta por parte del gestor de base de datos con la información del registro de solicitud correspondiente al id consultado.
- Se despliega la información del registro de solicitud en la interfaz de consulta de registro de solicitud de forma ordenada.
- El usuario visualiza la información del registro de solicitud seleccionado.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Editar solicitud de servicio**.

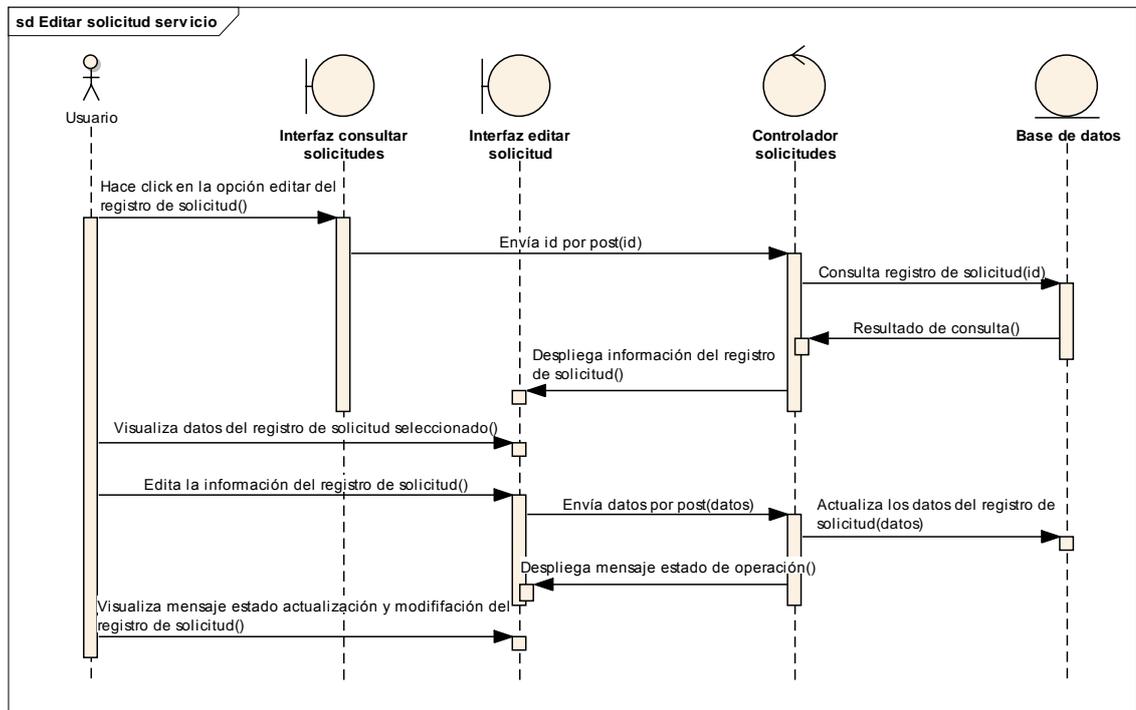


Ilustración 12: DS Editar solicitud de servicio

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de solicitudes en el sistema.
Interfaz consulta solicitudes	En esta interfaz se despliegan todos los registros de solicitudes en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Interfaz edición solicitudes	En esta interfaz se despliega la información del registro de solicitud seleccionado por el usuario y donde además puede editar el contenido de la solicitud (el permitido).
Controlador solicitudes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de solicitudes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de solicitudes.

Tabla 73: DEDES Editar solicitud de servicio

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía id del registro de solicitud por post	Id	Este parámetro es el id del registro de solicitud que el usuario quiere editar.
Consulta registro de solicitud		
Envía datos por post	Parámetros	Es un conjunto de datos que fueron modificados en el registro de solicitud
Actualiza el registro de solicitud		

Tabla 74: DPDS Editar solicitud de servicio

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción editar del registro de solicitud de entre el listado solicitudes desplegado por el sistema.
- Se envía el id del registro de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza la consulta del registro de solicitud que el usuario va a editar.
- Se obtiene resultado de la consulta a la base de datos con la información del registro de solicitud.
- Se despliega información del registro de solicitud en una interfaz donde el usuario pueda visualizarla y editarla.
- El usuario edita el registro de solicitud.
- Se envían datos de la interfaz al controlador por post.
- El controlador actualiza el registro de solicitud con la modificación de los datos en la interfaz de edición.
- El controlador despliega un mensaje indicando el estado de la operación de actualización.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de actualización del registro de solicitud.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Eliminar solicitud de servicio**.

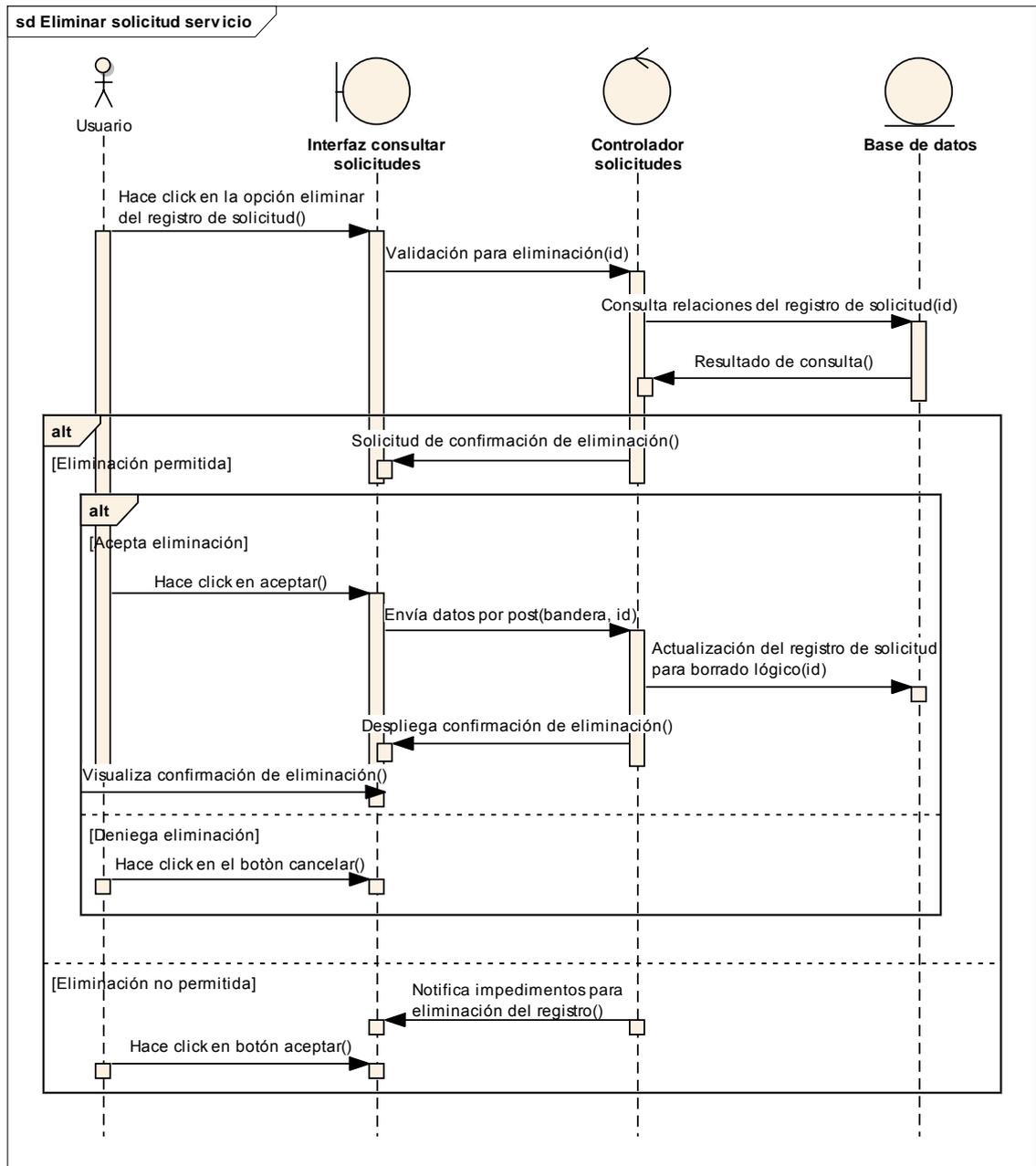


Ilustración 13: DS Eliminar solicitud de servicio

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de solicitudes en el sistema.

Interfaz consulta solicitudes	En esta interfaz se despliegan todos los registros de solicitudes en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador solicitudes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de solicitudes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de solicitudes.

Tabla 75: DEDS Eliminar solicitud de servicio

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Realiza verificación para eliminación	Id	Este parámetro es el identificador del registro de solicitud en el sistema
Consulta relaciones del registro de cotización		
Envía datos por post		
Realiza borrado lógico del registro		
Envía datos por post	bandera	Con base en este parámetro, el controlador toma la decisión de eliminar o no el registro de solicitud. Este parámetro es la decisión del usuario

Tabla 76: DPDS Eliminar solicitud de servicio

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción eliminar del registro de solicitud de entre el listado solicitudes desplegado por el sistema.
- El controlador consulta las relaciones del registro de solicitud para determinar si este puede ser eliminado o ya está siendo procesado en el sistema.
- Se obtiene el resultado de la consulta de las relaciones del registro para indicar al usuario si puede o no realizarse la eliminación del registro.
- En caso de poder realizarse la eliminación del registro, el controlador solicita confirmación al usuario para realizar la operación.
- Si el usuario hace click en la opción aceptar, el controlador realiza la eliminación lógica del registro, de lo contrario no se elimina el registro de cotización y simplemente se cierra el mensaje desplegado para la confirmación de la operación.
- En caso de no poder realizarse la eliminación del registro, el sistema notifica por qué no puede realizarse la operación de eliminación.
- El usuario visualiza la notificación del estado de la operación de eliminación.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Generar cotización**.

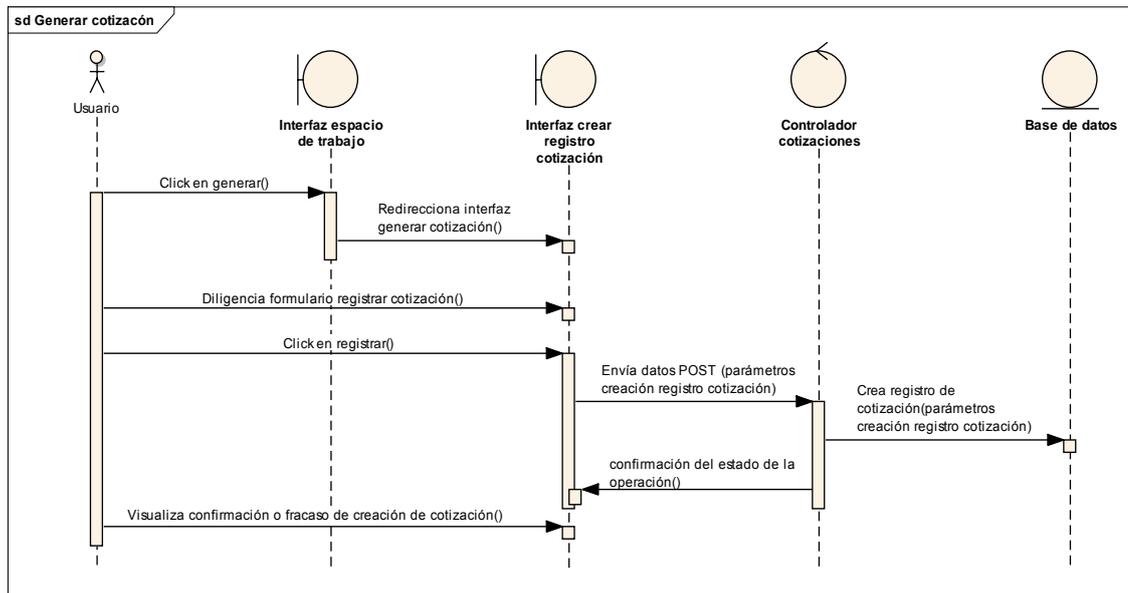


Ilustración 14: DS Generar cotización

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a crear una cotización en el sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz crear registro cotización	En esta interfaz se despliega el formulario donde el sistema solicita los datos con los que se generan las cotizaciones, este debe ser diligenciado por el usuario.
Controlador cotizaciones	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de cotizaciones en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de cotizaciones.

Tabla 77: DEDS Generar cotización

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía datos por post	Parámetros creación registro cotización	Estos parámetros hacen referencia a los datos que se solicita para crear el registro de cotización en el sistema.
Crea registro de cotización		

Tabla 78: DPDS Generar cotización

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción cotización.
- El usuario hace click en la opción generar.
- El sistema despliega la interfaz con el formulario donde se solicitan los datos para agregar la cotización al sistema.
- El usuario diligencia el formulario para registrar la cotización.
- En la interfaz se valida que el formulario se diligencia completa y correctamente.
- Se envían parámetros por post de la interfaz al controlador para la creación del registro de cotización en el sistema.
- El controlador crea el registro de cotización en el sistema.
- Se despliega un mensaje indicando el estado de la operación, para informar si el registro de cotización pudo crearse u ocurrió algún error en el proceso.
- El usuario visualiza la notificación del proceso de generación de cotización.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Consultar cotización.**

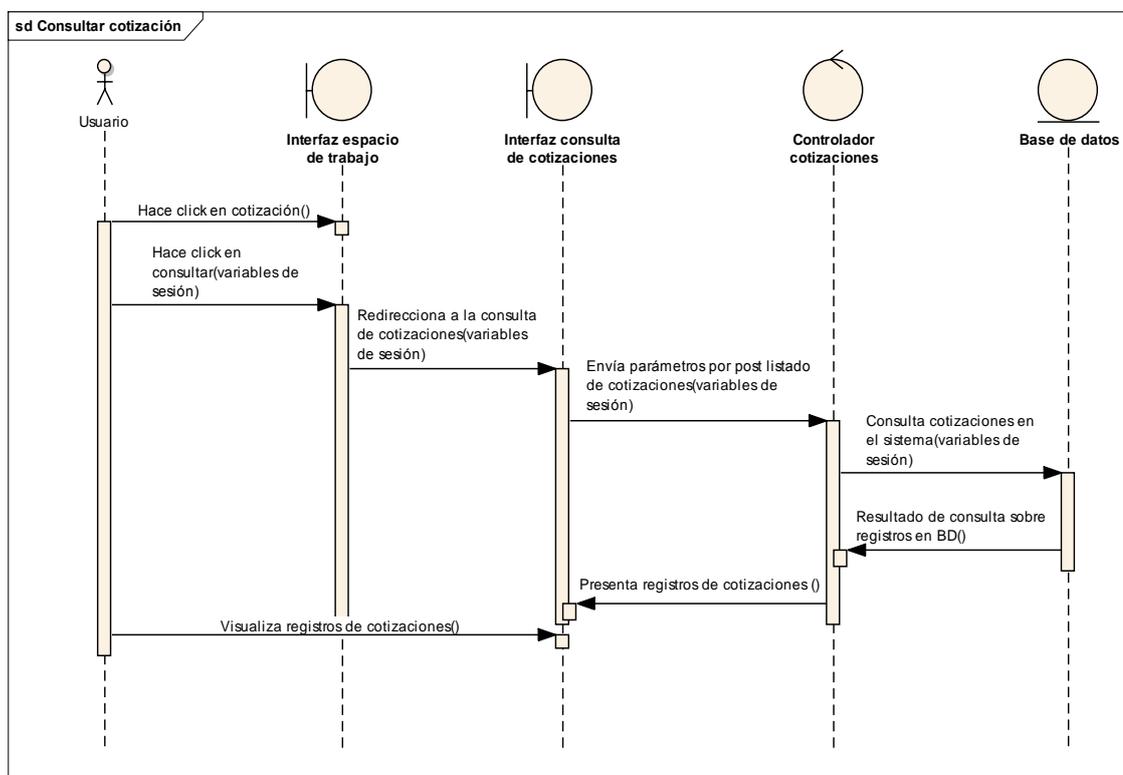


Ilustración 15: DS Consultar cotización

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de cotizaciones en el sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz consulta de cotizaciones	En esta interfaz se despliegan todos los registros de cotizaciones en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador cotizaciones	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de cotizaciones en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de cotizaciones.

Tabla 79: DECS Consultar cotización

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Hace click en consultar	Variables de sesión	El sistema consulta la tabla de registro de actividades para desplegar los registros permitidos para el usuario que hace la consulta en la interfaz de consulta de cotizaciones.
Redirecciona a la consulta de cotizaciones		
Envía parámetros por post listado de cotizaciones		
Consulta de cotizaciones en el sistema		

Tabla 80: DPDS Consultar cotización

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario en el espacio de trabajo hace click en la opción cotización.
- El usuario hace click en la opción consultar.
- Se envían variables de sesión por post al controlador desde la interfaz.
- El controlador consulta los registros de cotizaciones en la base de datos según el rol del perfil de usuario.
- El controlador despliega en la interfaz de la consulta de cotizaciones, el listado de los permitidos para el usuario que realiza la consulta.
- Visualiza los registros de cotizaciones que trae el sistema con base en el rol del perfil de usuario que hace la consulta.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Filtrar cotización**.

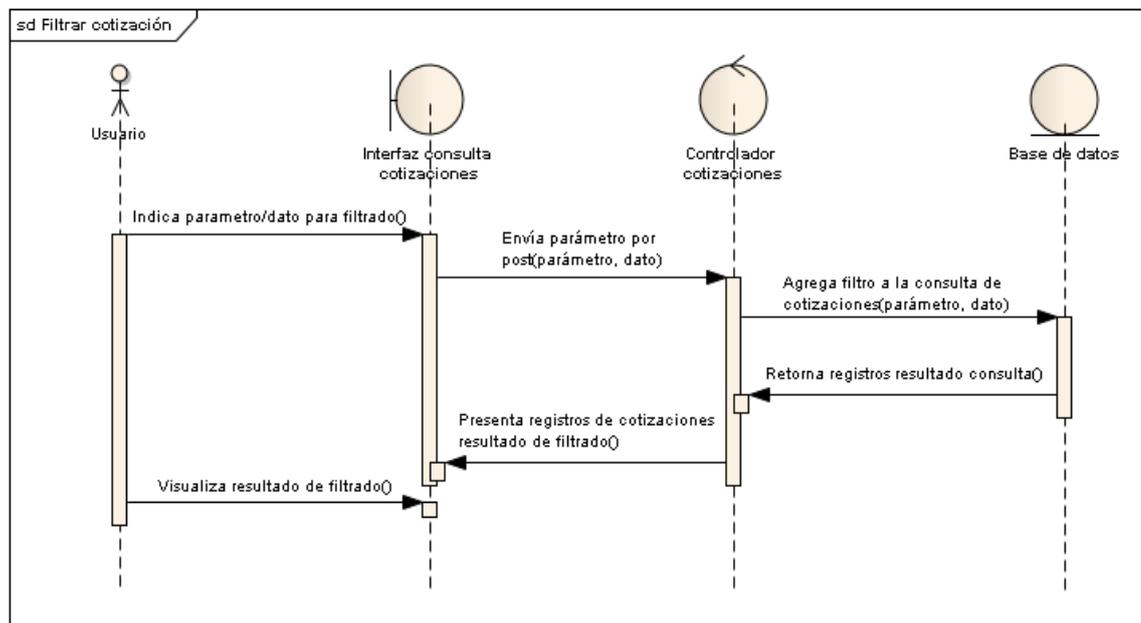


Ilustración 16: DS Filtrar cotización

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de cotizaciones en el sistema.
Interfaz consulta cotizaciones	En esta interfaz se despliegan todos los registros de cotizaciones en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador cotizaciones	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de cotizaciones en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de cotizaciones.

Tabla 81: DEDS Filtrar cotización

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envío parámetros por post	Parámetro, dato	Estos dos parámetros hace referencia al tipo de filtrado que se va a hacer sobre la consulta y el dato
Agrega filtro a la consulta de		

cotizaciones		específico que el usuario quiere obtener en el resultado de la consulta.
--------------	--	--

Tabla 82: DPDS Filtrar cotización

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario indica el parámetro sobre el cual hacer la búsqueda y el dato a buscar para filtrar los registros de cotizaciones.
- Se envían los datos en la interfaz y al controlador por post.
- El sistema aplica el filtro a la consulta en la base de datos, para obtener los registros que el usuario espera.
- La consulta se ejecuta con el parámetro y dato especificado por el usuario para garantizar la operación de filtrado.
- El sistema obtiene el resultado de la consulta a la base de datos con la aplicación del filtro y lo despliega en la interfaz de consulta de registros de cotizaciones.
- El usuario visualiza los registros resultado de la operación de filtrado con los datos indicados inicialmente.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Ver cotización**.

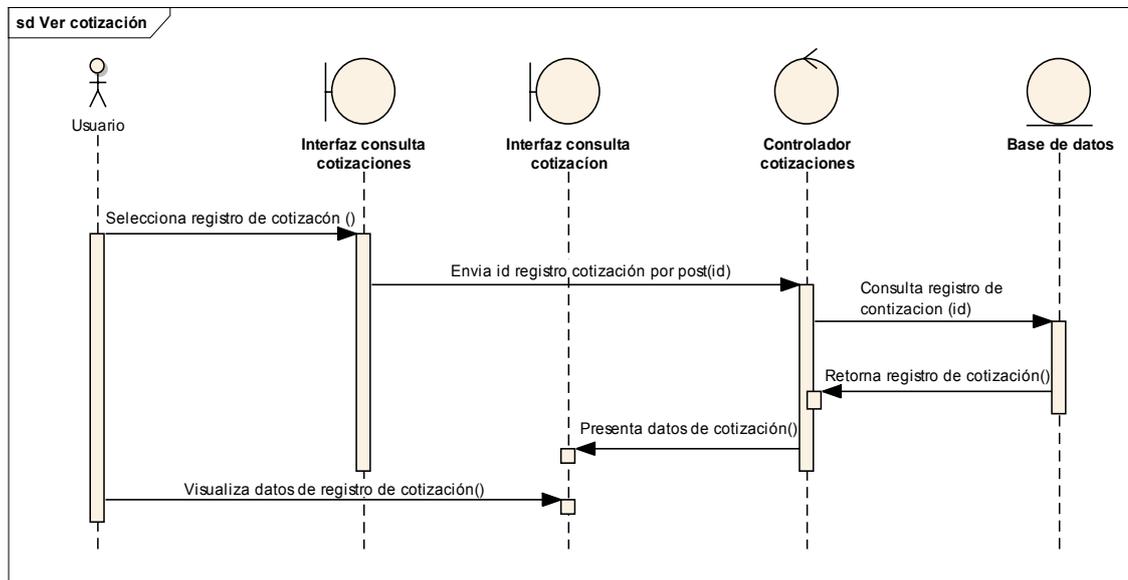


Ilustración 17: DS Ver cotización

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de cotizaciones en el sistema.
Interfaz consulta cotizaciones	En esta interfaz se despliegan todos los registros de cotizaciones en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Interfaz consulta cotización	En esta interfaz se despliega la información del registro de cotización seleccionado por el usuario.
Controlador cotizaciones	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de cotizaciones en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de cotizaciones.

Tabla 83: DEDS Ver cotización

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envío id registro cotización por post	Id	Este parámetro es el id del registro de cotización que el usuario quiere consultar.
Consulta registro de cotización		

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción ver del registro de cotización de entre el listado cotizaciones desplegado por el sistema.
- Se envía el id del registro de cotización de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza la consulta a la base de datos del registro de cotización seleccionado por el usuario.
- Se obtiene respuesta por parte del gestor de base de datos con la información del registro de cotización correspondiente al id consultado.
- Se despliega la información del registro de cotización en la interfaz de consulta de registro de cotización de forma ordenada.
- El usuario visualiza la información del registro de cotización seleccionado.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Editar cotización.**

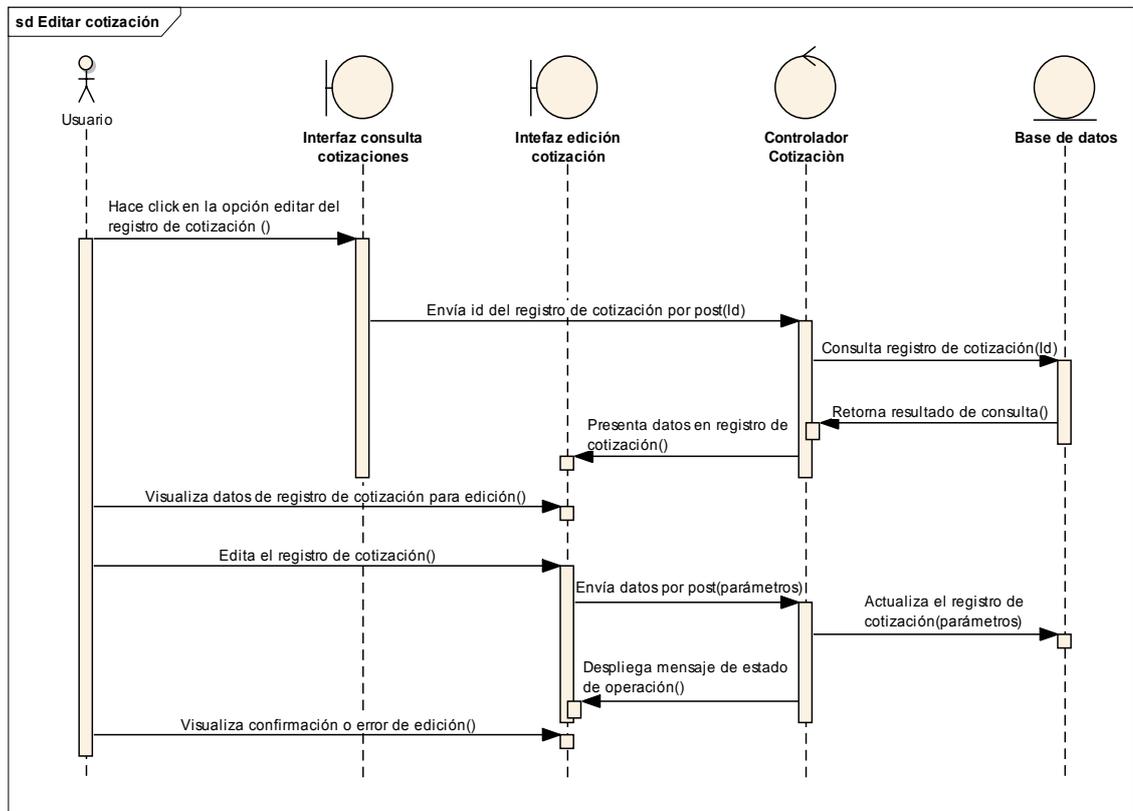


Ilustración 18: DS Editar cotización

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de cotizaciones en el sistema.
Interfaz consulta cotizaciones	En esta interfaz se despliegan todos los registros de cotizaciones en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Interfaz edición cotización	En esta interfaz se despliega la información del registro de cotización seleccionado por el usuario y donde además puede editar el contenido de la cotización (el permitido).
Controlador cotización	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de cotizaciones en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de cotizaciones.

Tabla 84: DEDS Editar cotización

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía id del registro de cotización por post	Id	Este parámetro es el id del registro de cotización que el usuario quiere editar.
Consulta registro de cotización		
Envía datos por post	Parámetros	Es un conjunto de datos que fueron modificados en el registro de cotización
Actualiza el registro de cotización		

Tabla 85: DPDS Editar cotización

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción editar del registro de cotización de entre el listado cotizaciones desplegado por el sistema.
- Se envía el id del registro de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza la consulta del registro de cotización que el usuario va a editar.
- Se obtiene resultado de la consulta a la base de datos con la información del registro de cotización.
- Se despliega información del registro de cotización en una interfaz donde el usuario pueda visualizarla y editarla.
- El usuario edita el registro de cotización.
- Se envían datos de la interfaz al controlador por post.
- El controlador actualiza el registro de cotización con la modificación de los datos en la interfaz de edición.
- El controlador despliega un mensaje indicando el estado de la operación de actualización.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de actualización del registro de cotización.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Eliminar cotización**.

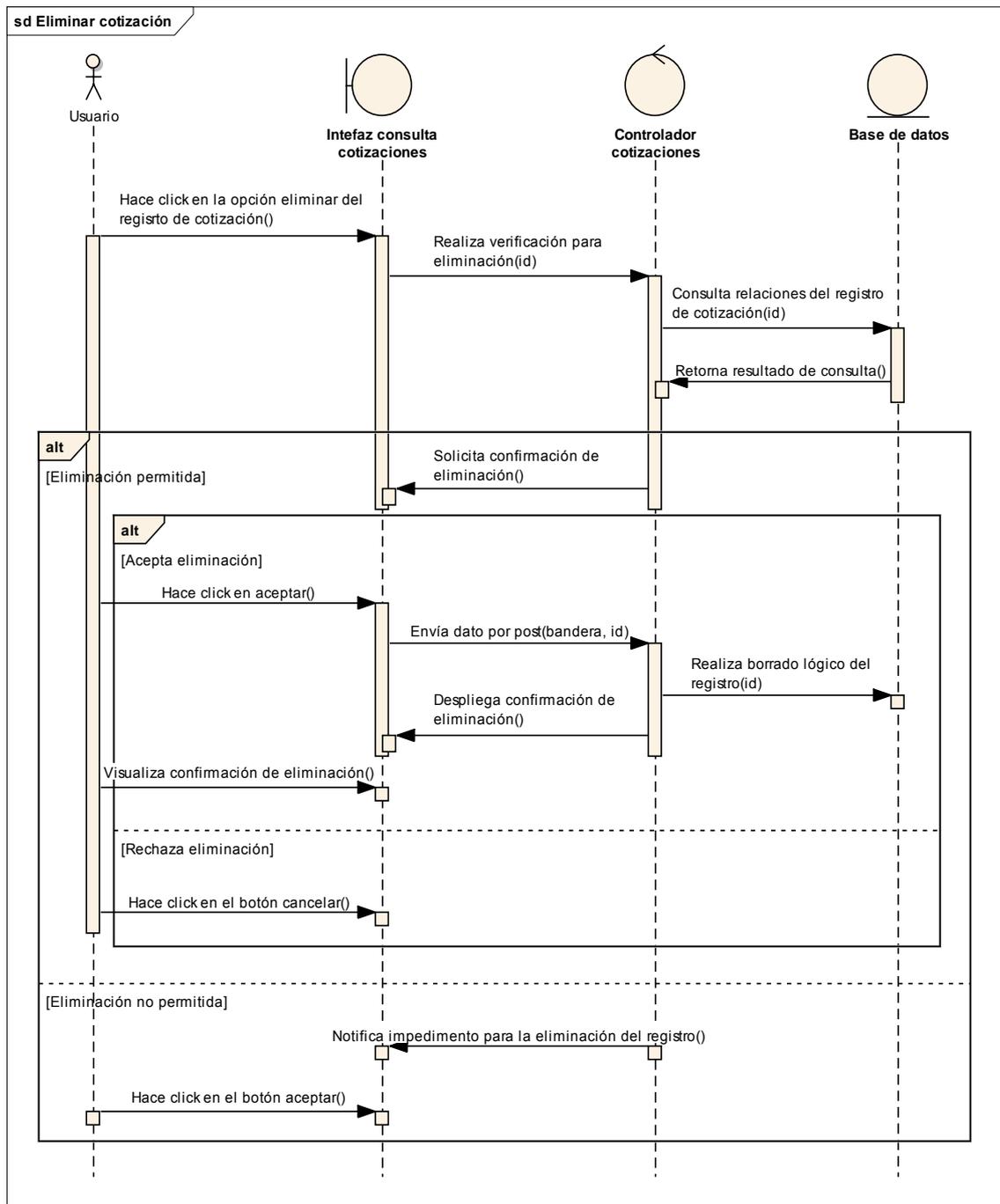


Ilustración 19: DS Eliminar cotización

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar el listado de cotizaciones en el sistema.
Interfaz consulta cotizaciones	En esta interfaz se despliegan todos los registros de cotizaciones en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador cotizaciones	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de cotizaciones en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de cotizaciones.

Tabla 86: DEDES Eliminar cotización

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Realiza verificación para eliminación	Id	Este parámetro es el identificador del registro de cotización en el sistema
Consulta relaciones del registro de cotización		
Envía datos por post		
Realiza borrado lógico del registro		
Envía datos por post	bandera	Con base en este parámetro, el controlador toma la decisión de eliminar o no el registro de cotización. Este parámetro es la decisión del usuario

Tabla 87: DPDS Eliminar cotización

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción eliminar del registro de cotización de entre el listado cotizaciones desplegado por el sistema.
- El controlador consulta las relaciones del registro de cotización para determinar si este puede ser eliminado o ya está siendo procesado en el sistema.
- Se obtiene el resultado de la consulta de las relaciones del registro para indicar al usuario si puede o no realizarse la eliminación del registro.

- En caso de poder realizarse la eliminación del registro, el controlador solicita confirmación al usuario para realizar la operación.
- Si el usuario hace click en la opción aceptar, el controlador realiza la eliminación lógica del registro, de lo contrario no se elimina el registro de cotización y simplemente se cierra el mensaje desplegado para la confirmación de la operación.
- En caso de no poder realizarse la eliminación del registro, el sistema notifica por qué no puede realizarse la operación de eliminación.
- El usuario visualiza la notificación del estado de la operación de eliminación.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Registrar muestra**.

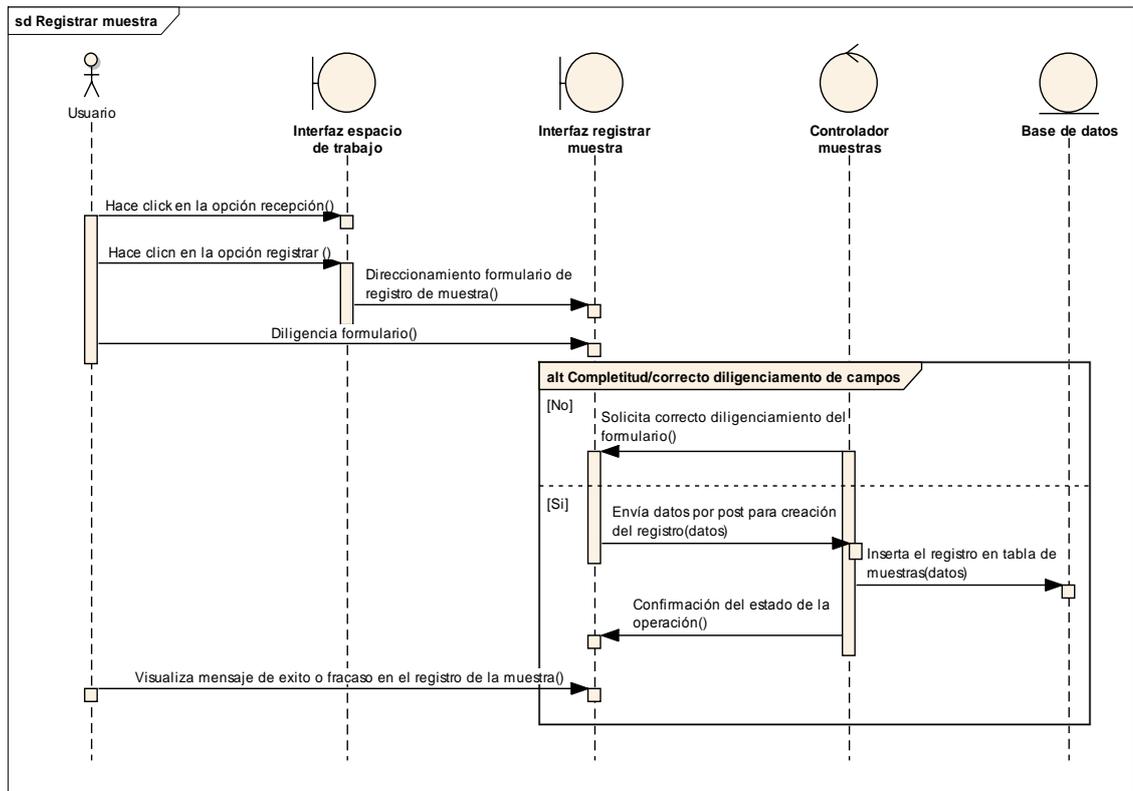


Ilustración 20: DS Registrar muestra

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a registrar una muestra en el sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz registrar muestra	En esta interfaz se despliega el formulario que debe diligenciar el usuario para registrar una muestra en el sistema.
Controlador muestras	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de muestras en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de muestras.

Tabla 88: DEDS Registrar muestra

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Elemento	Descripción
Envía datos por post para creación del registro	Datos	Este parámetro agrupa el contenido del formulario para la creación del registro de muestra en el sistema
Inserta el registro en la tabla de muestras		

Tabla 89: DPDS Registrar muestra

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción recepción.
- El sistema despliega el submenú para recepción.
- El usuario hace click en la opción registrar.
- El sistema direcciona a la interfaz donde se despliega el formulario de registro de muestras en el sistema.
- El usuario diligencia el formulario
- El controlador verifica que el formulario se diligencie por completo (campos mínimos requeridos) y correctamente.
- Si el formulario se diligencia inadecuadamente, el sistema indica el error y solicita el correcto diligenciamiento de los campos del formulario.
- Si el formulario se diligencia correctamente, se envían los datos del formulario por post al controlador.
- El controlador realiza la inserción del registro de muestra a la base de datos con los datos obtenidos desde el formulario.
- El controlador verifica el estado de la operación de inserción del registro a la base de datos.
- El controlador despliega un mensaje indicando el estado de la operación de creación de registro de muestra en el sistema.
- El usuario visualiza la confirmación de creación del registro de muestra en el sistema (estado de la operación).

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Consultar registro de muestra.**

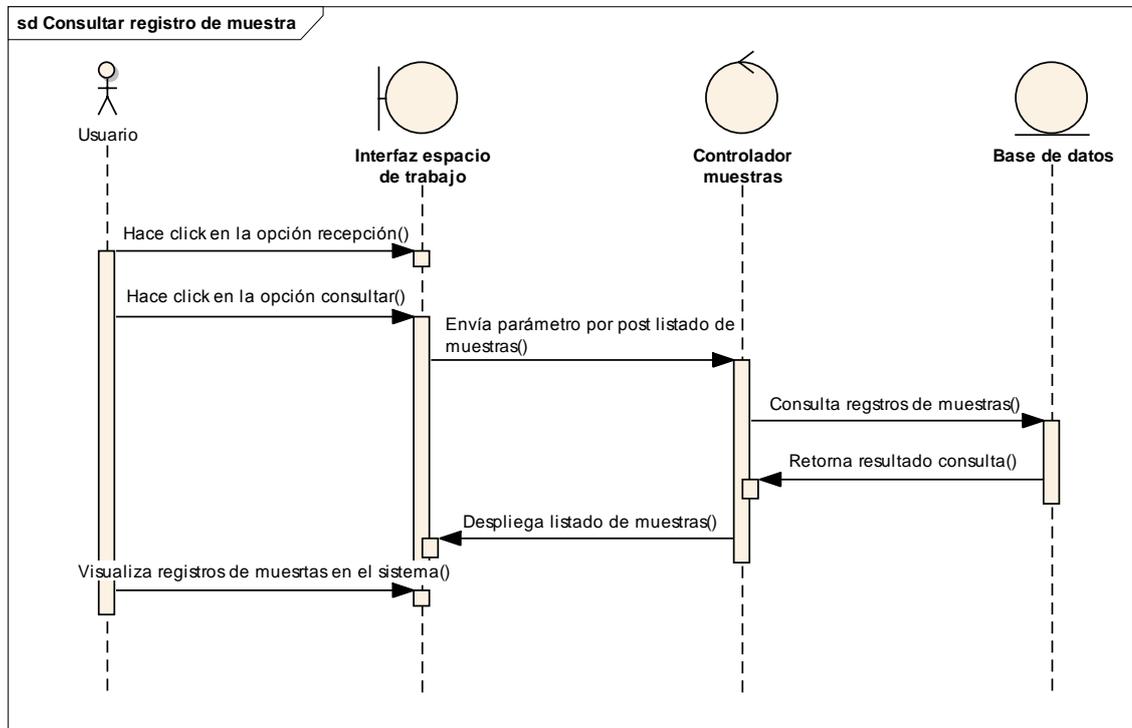


Ilustración 21: DS Consultar registro de muestra

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar muestras en el sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz consulta de muestras	En esta interfaz se despliegan todos los registros de muestras en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador muestras	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de muestras en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de muestras.

Tabla 90: DEDS Consultar registro de muestra

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

No hay parámetros específicos utilizados en esta secuencia, el controlador se encarga consultar la tabla de registros de muestras para listarlos en el espacio de trabajo del usuario.

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción recepción.
- El sistema despliega el submenú para la opción recepción.
- El usuario hace click en la opción consultar.
- El controlador consulta la tabla de registros de muestras para armar el data grid en el espacio de trabajo del usuario.
- El controlador despliega el listado de registros de muestras activas en el sistema.
- El usuario visualiza el listado de muestras en el sistema.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Filtrar registro de muestra**.

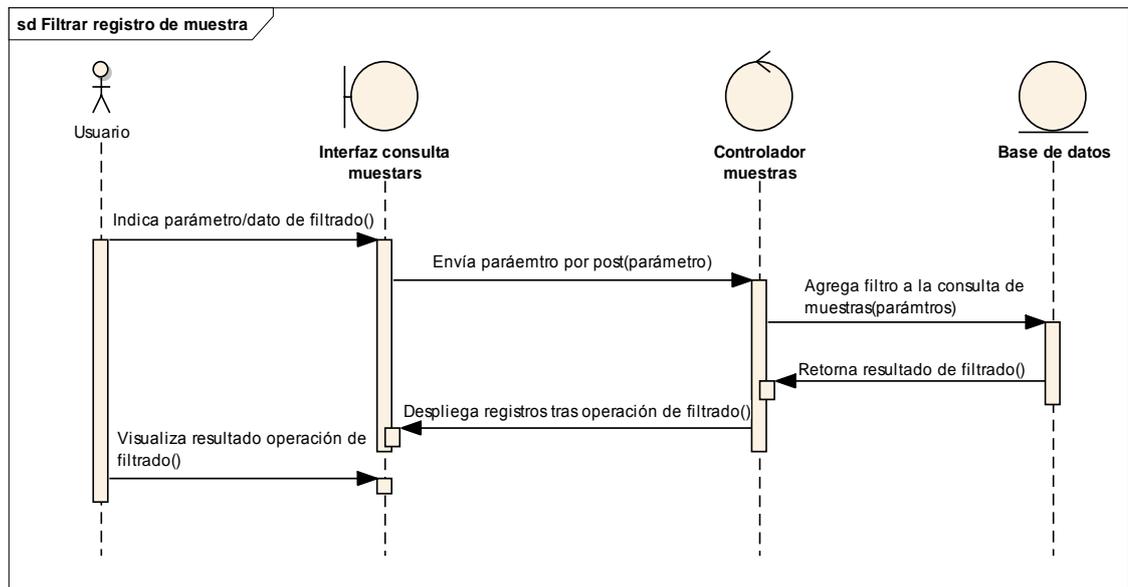


Ilustración 22. DS Filtrar registro de muestra

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar muestras en el sistema.
Interfaz consulta muestrars	En esta interfaz se despliegan todos los registros de muestras en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Controlador muestrars	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de muestras en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de muestras.

Tabla 91: DEDES Filtrar registro de muestra

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	Parámetros	Esta agrupación de datos indica al sistema cual es el parámetro por el cual el usuario quiere filtrar los registros y el dato que quiere buscar entre ellos.
Agregar filtro a la consulta de muestrars		

Tabla 92: DPDS Filtrar registro de muestra

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario indica el parámetro y el dato para filtrar los registros de muestras.
- Se envían los datos para la operación de filtrado por post de la interfaz al controlador.
- El controlador aplicar el filtro a la consulta de registros de muestras y agrega el dato que quiere buscar el usuario.
- El controlador despliega el resultado de la consulta tras la operación de filtrado.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de filtrado con base en el parámetro y dato indicando.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Ver registro de muestra**.

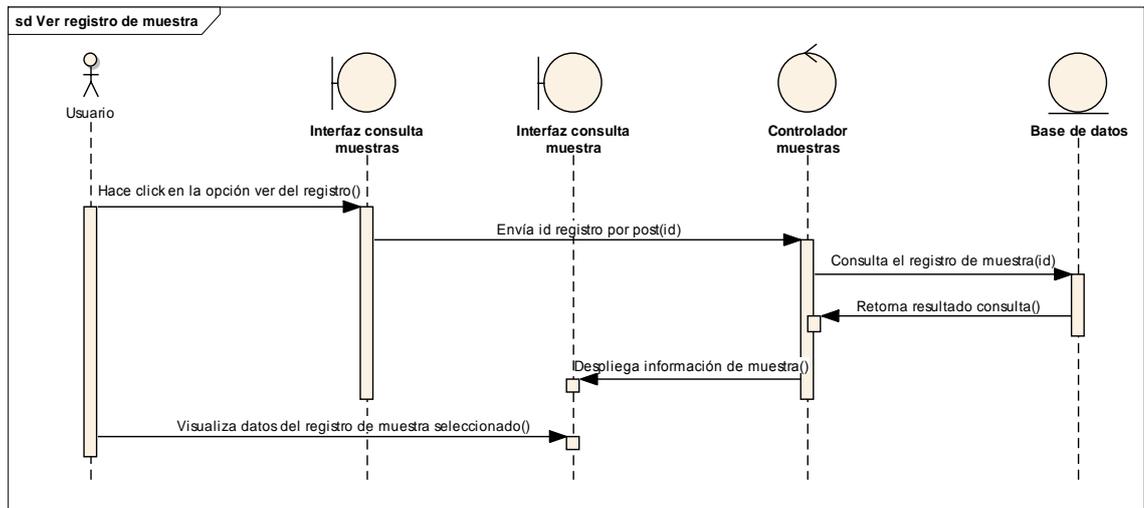


Ilustración 23: DS Ver registro de muestra

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a consultar muestras en el sistema.
Interfaz consulta muestras	En esta interfaz se despliegan todos los registros de muestras en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD.
Interfaz consulta muestra	En esta interfaz se despliega la información del registro de muestra.
Controlador muestras	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de muestras en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de muestras.

Tabla 93: DEDS Ver registro de muestra

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía id registro por post	Id	Este es el identificador en base de datos del registro de muestra que se va a mostrar al usuario
Consulta registro de muestra		

Tabla 94: DPDS Ver registro de muestra

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción ver del registro que desea consultar.
- Se envía id del registro por post de la interfaz al controlador.
- El controlador realiza la consulta a la base de datos para obtener la información del registro de muestra.
- El controlador despliega la información del registro en la interfaz de consulta de registro de muestra.
- El usuario visualiza la información del registro de muestra.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Editar registro de muestra**.

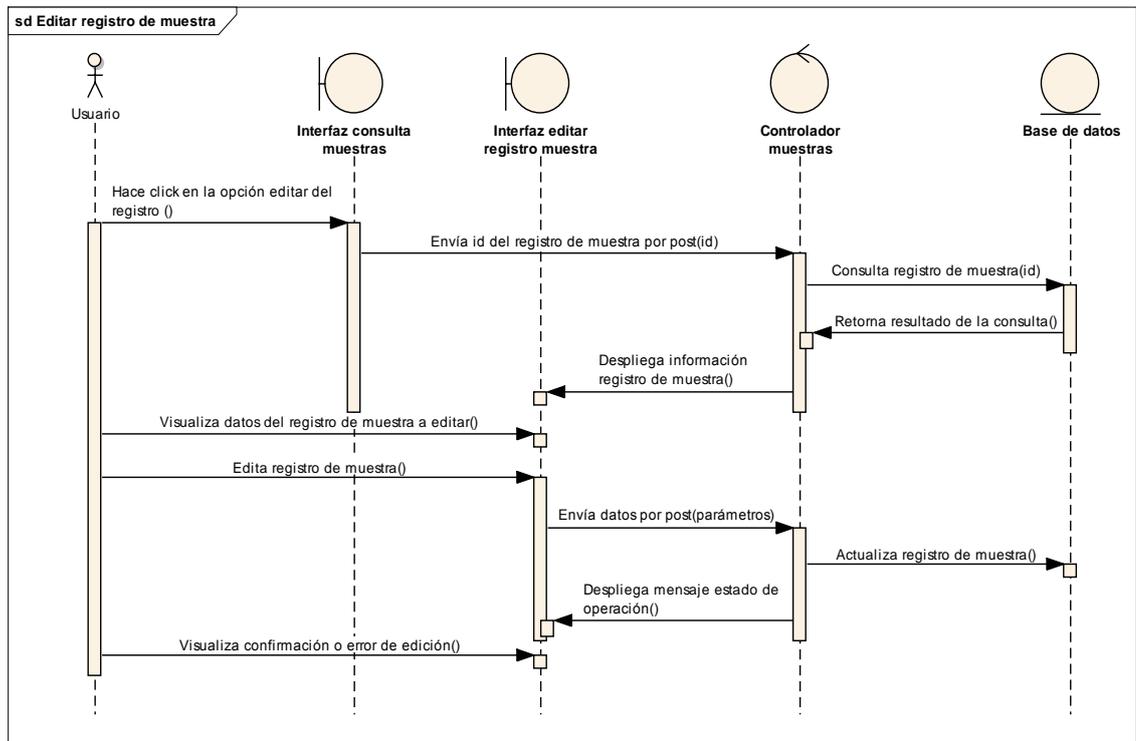


Ilustración 24: DS Editar registro de muestra

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a editar muestras en el sistema.
Interfaz consulta muestras	En esta interfaz se despliegan todos los registros de muestras en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD
Interfaz editar registro muestra	Esta interfaz muestra el contenido del registro de muestras que consulta el usuario, además permite la edición de su contenido
Controlador muestra	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de muestras en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de muestras.

Tabla 95: DEDS Editar registro de muestra

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía id registro muestra por post	Id	Este es el identificador en base de datos del registro de muestra que se va a mostrar al usuario
Consulta registro de muestra		

Tabla 96: DPDS Editar registro de muestra

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción editar el registro de muestra seleccionado.
- Se envía el id del registro de muestra por post de la interfaz al controlador.
- El controlador realizar consulta para obtener la información del registro de muestra seleccionado.
- El controlador despliega la información del registro de cotización en la interfaz d edición para presentarlo al usuario.
- El usuario visualiza y editar la información del registro de muestra desplegada por el controlador.
- Hace click en la opción editar.
- Se envía información editara del registros de muestra de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza la actualización de la información del registro de muestra según los cambios ingresados por el usuario.
- El controlador despliega un mensaje indicando el estado de la operación de actualización del registro de muestra.
- El usuario visualiza los cambios en el registro de muestra y el mensaje que despliega el controlador indicando el estado de la operación de actualización.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Eliminar registro de muestra.**

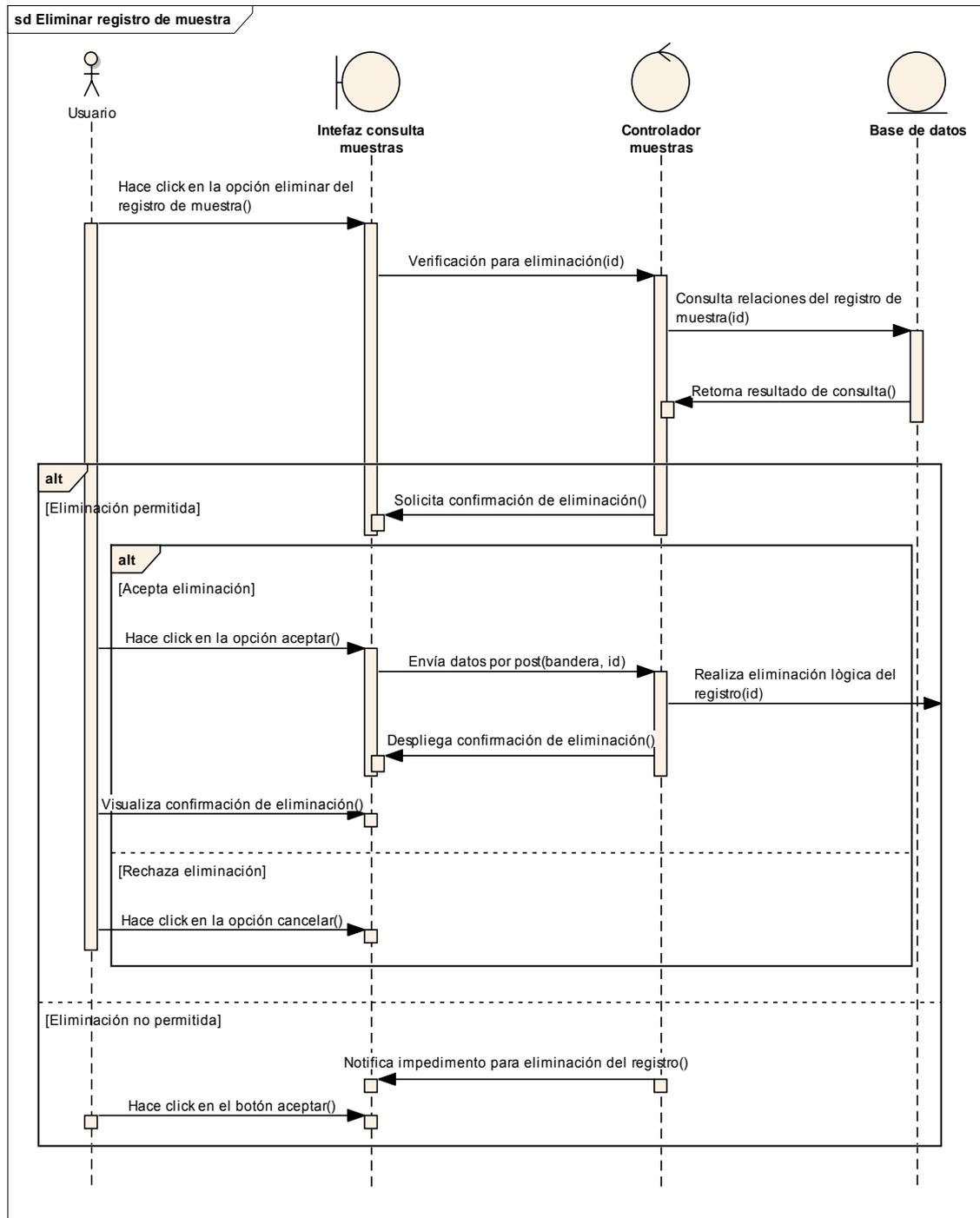


Ilustración 25: DS Eliminar registro de muestra

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Secuencia
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a editar muestras en el sistema.
Interfaz consulta muestras	En esta interfaz se despliegan todos los registros de muestras en el sistema en un datagrid con las operaciones CRUD
Controlador muestras	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de muestras en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de muestras.

Tabla 97: DEDS Eliminar registro de muestra

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Verificación para eliminación	id	Es el identificador del registro de muestra en base de datos
Consulta relaciones del registro de muestra		
Envía datos por post		
Realiza eliminación lógica del registro		
Envía datos por post	bandera	Es la decisión del usuario para terminar que acciones toma el sistema con respecto a la eliminación

Tabla 98: DPDS Eliminar registro de muestra

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción eliminar del registro de muestra.
- El controlador realiza consultas a la base de datos para validar si el registro puede ser eliminado o es un registro activo para procesos en el sistema.
- Si el registro puede eliminarse, el controlador solicita confirmación de eliminación del registro al usuario.
- Si el usuario hace click en el botón aceptar, se envía de la interfaz al controlador por post el id y un bool para indicar la decisión del usuario.
- El controlador realiza el borrado lógico del registro de muestra.
- El controlador despliega un mensaje indicando el estado de la operación de eliminación.

- El usuario visualiza el mensaje desplegado por el controlador sobre el estado de la eliminación del registro de muestra.
- Si el usuario hace click en el botón cancelar solo se cierra el mensaje solicitando la confirmación y no se realiza ninguna otra acción en el sistema.
- Si no puede eliminarse el registro de muestra, el controlador despliega un mensaje notificando las razones por las que este no puede eliminarse.
- El usuario visualiza la notificación que impide la eliminación del registro de muestra.

9.3.3. Diagramas de secuencia tercer objetivo

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Registrar resultado**.

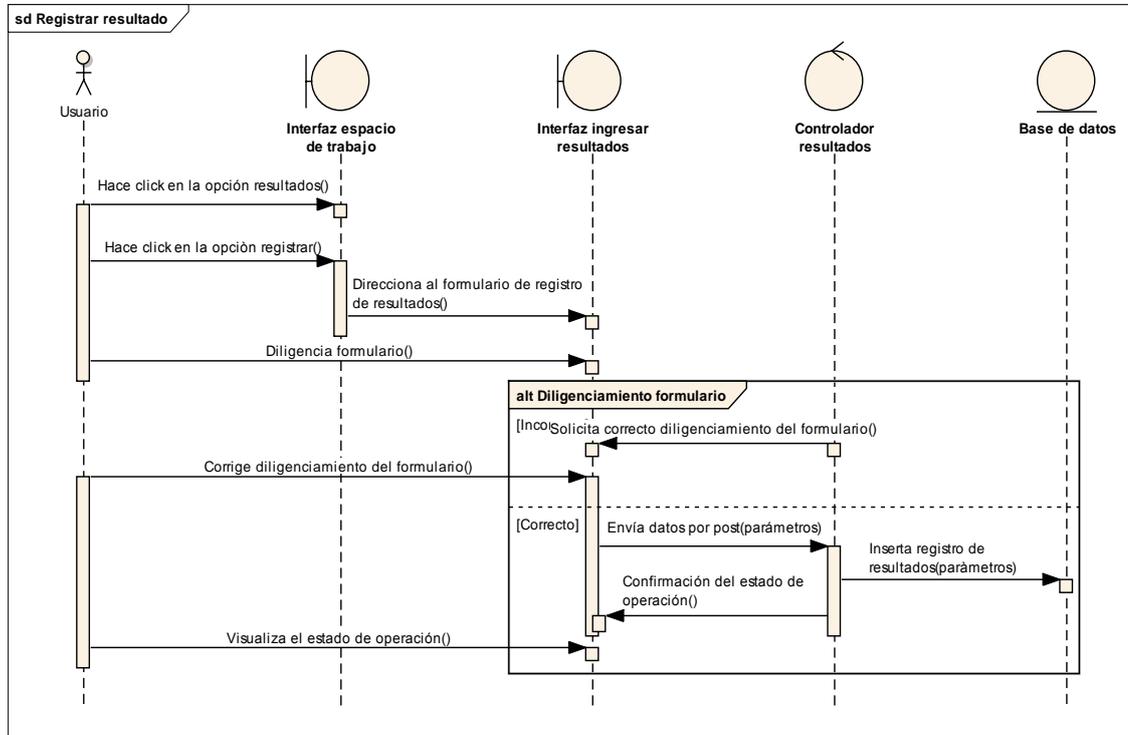


Ilustración 26: DS Registrar resultado

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar resultados en el sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz ingresar resultado	Esta interfaz contiene un formulario donde se registran los resultados de análisis de muestras según los procedimientos realizados
Controlador resultados	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de resultados en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que

	están involucrados en la gestión de registros de resultados.
--	--

Tabla 99: DEDS Registrar resultado

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía datos por post	Parámetros	Colección de datos del formulario de registro de resultados que se envía de la vista al controlador para la inserción del registro en base de datos
Inserta registro de resultado		

Tabla 100: DPDS Registrar resultado

Descripción secuencia del diagrama:

- EL usuario hace click en la opción resultados en su espacio de trabajo.
- El sistema despliega submenú para la opción seleccionada por el usuario.
- El usuario hace click en la opción registrar.
- Se direcciona al usuario del espacio de trabajo a la interfaz de registro de resultados.
- El usuario diligencia el formulario de registro de resultados.
- El controlador verifica que el formulario se haya diligenciado correctamente para registrar resultados en el sistema.
- Si se diligencia el formulario incorrectamente, el controlador indica los campos equivocados y solicita la corrección del diligenciamiento del formulario.
- Si se diligencia el formulario correctamente, se envía los datos del formulario de registro de resultados de la interfaz al controlador por post.
- El controlador registra los resultados en el sistema haciendo una inserción a la base de datos en la tabla de resultados.
- El controlador despliega un mensaje con el estado de la operación.
- El usuario visualiza el estado del registro de resultados en el sistema.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Consultar resultado**.

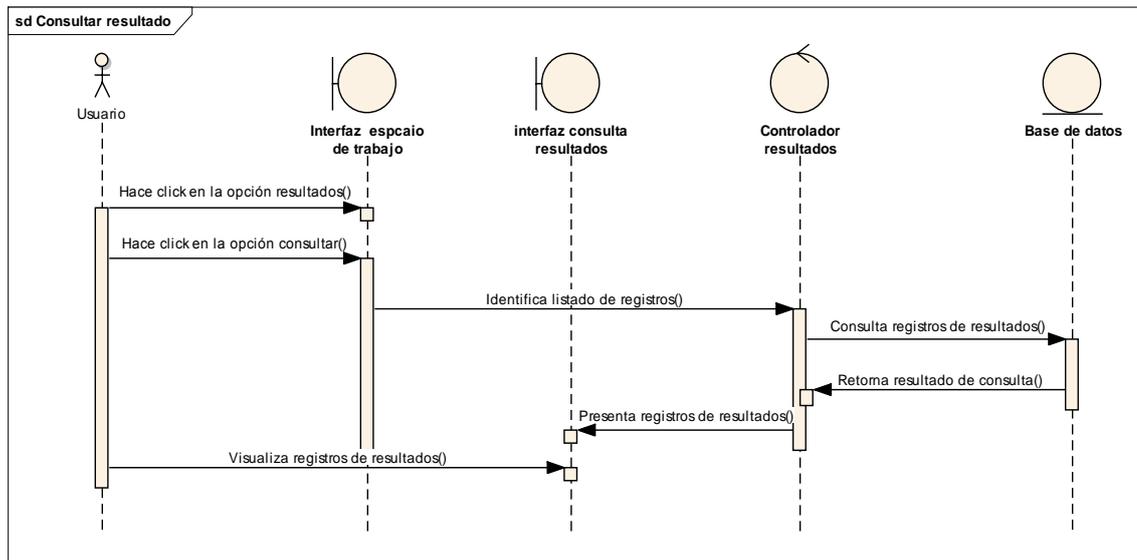


Ilustración 27: DS Consultar resultado

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Usuario
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar resultados en el sistema.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz consulta resultados	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de resultados y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador resultados	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de resultados en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de resultados.

Tabla 101: DEDES Consultar resultado

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

El controlador identifica que debe realizar una consulta a la tabla de resultados para desplegarlos en la interfaz de consulta de resultados, se arman en el data grid para desplegar además las operaciones crud sobre los registros.

Descripción secuencia del diagrama:

- EL usuario hace click en la opción resultados en su espacio de trabajo.
- El sistema despliega submenú para la opción seleccionada por el usuario.
- El usuario hace click en la opción consultar.
- El controlador consulta la tabla de registros.
- Se obtiene el resultado de la consulta a la base de datos para obtener los registros de resultados.
- Se arma el datagrid en la interfaz de consulta de registros de resultados.
- EL usuario visualiza los registros de resultados presentados por el sistema.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Filtrar resultado**.

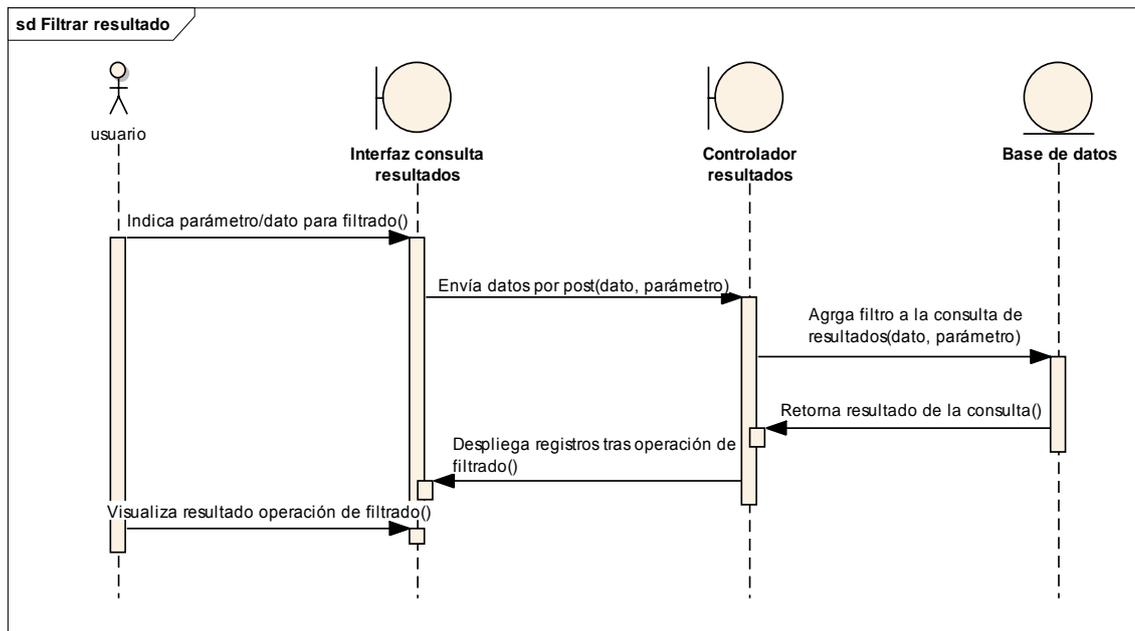


Ilustración 28: DS Filtrar resultado

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Usuario
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a editar muestras en el sistema.
Interfaz consulta resultados	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de resultados y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador resultados	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de resultados en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de resultados.

Tabla 102: DEDS Filtrar resultado

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía datos por post	Parámetro, dato	Estos parámetros indican a que columna aplicar el filtro en la consulta y que dato buscar en la tabla
Agrega filtro a la consulta de resultados		

Tabla 103: DPDS Filtrar resultado

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario indica el parámetro y dato para la operación de filtrado.
- Se envían datos de la interfaz al controlador por post.
- El controlador aplicar a la consulta el filtro con el parámetro indicado por el usuario.
- El controlador obtiene el resultado de la consulta de registros de cotizaciones luego de aplicar el filtro a la consulta y lo despliega en la interfaz de consulta de registros.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de filtrado.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Ver resultado**.

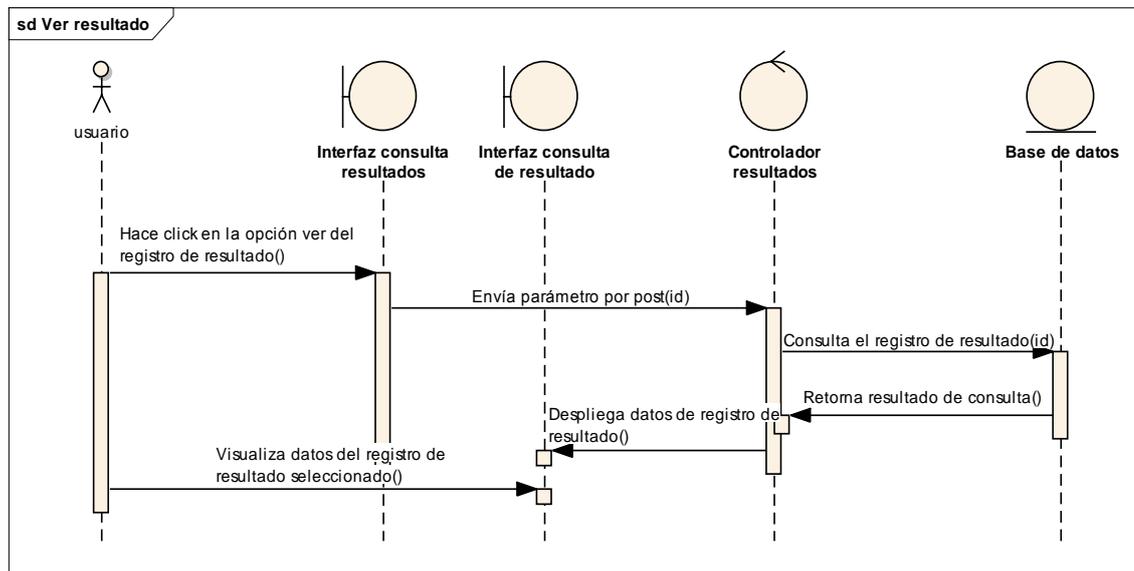


Ilustración 29: DS Ver resultado

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a editar muestras en el sistema.
Interfaz consulta resultados	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de resultados y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Interfaz consulta resultado	En esta interfaz se despliega la información del registro de resultado consultado específicamente en la opción ver
Controlador resultados	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de resultados en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de resultados.

Tabla 104: DEDS Ver resultado

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetro por post	id	Es el id del registro de resultado en base de datos
Consulta el registro de resultado		

Tabla 105: DPDS Ver resultado

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción ver del registro de usuario seleccionado.
- Se envía el id de la interfaz al controlador por post.
- El controlador consulta el registro de resultado.
- El controlador despliega la información del registro seleccionado por el usuario en la interfaz de consulta re resultado.
- El usuario visualiza la información del registro de resultado seleccionado.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Editar resultado**.

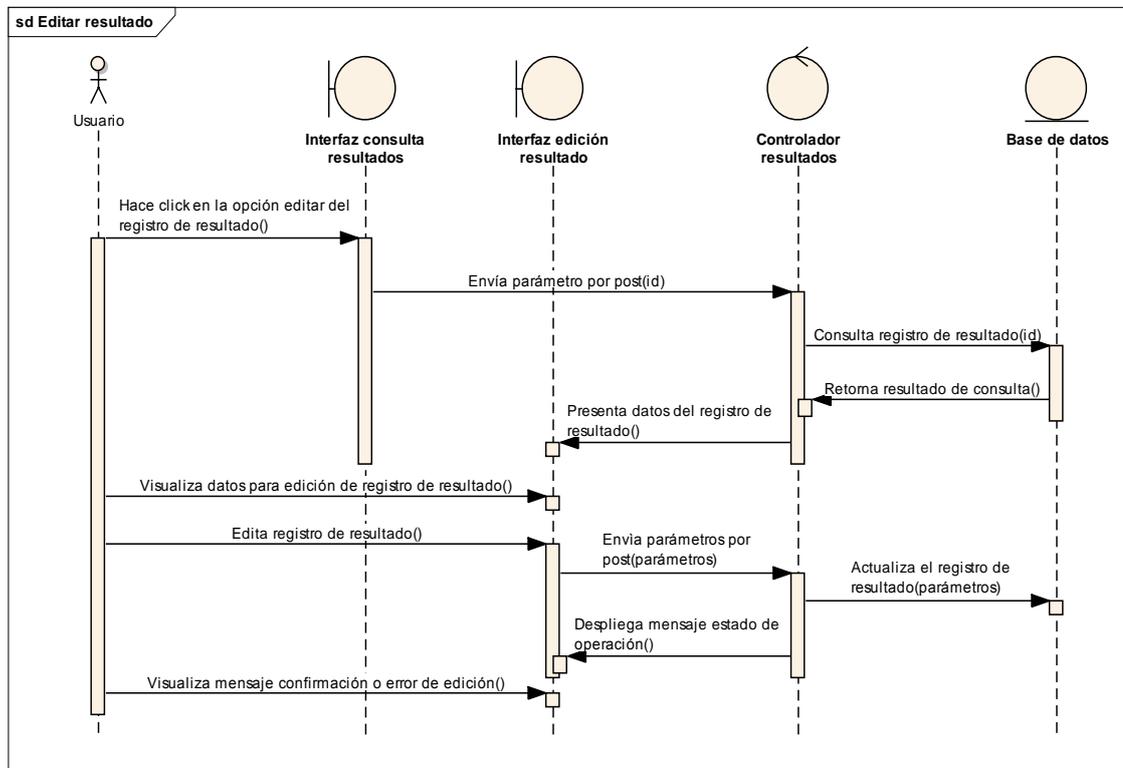


Ilustración 30: DS Editar resultado

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va a editar muestras en el sistema.
Interfaz consulta resultados	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de resultados y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Interfaz edición resultado	En esta interfaz se despliega la información del registro de resultado consultado específicamente en la opción editar
Controlador resultado	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de resultados en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de resultados.

Tabla 106: DEDS Editar resultado

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	id	Es el identificador único del registro de resultados en la base de datos
Consulta registro de resultado		
Envía parámetros por post	parámetros	Hace referencia la colección de datos modificados para la actualización del registro de resultado
Actualiza de registro de resultado		

Tabla 107: DPDS Editar resultado

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción editar.
- Se envía el id del registro de resultados de la interfaz al controlador.
- El controlador realiza la consulta a la base de datos de la información del registro de resultados seleccionado.
- El controlador despliega la información del registro de resultados en la interfaz de edición.
- El usuario visualiza la información del registro y la edita.
- Se envía la información del registro al controlador por post.
- El controlador realiza la actualización del registro de resultados.
- El controlador notifica el estado de la operación del registro de resultado.
- El usuario visualiza el estado y resultado de la edición del registro de resultado.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Eliminar resultado**.

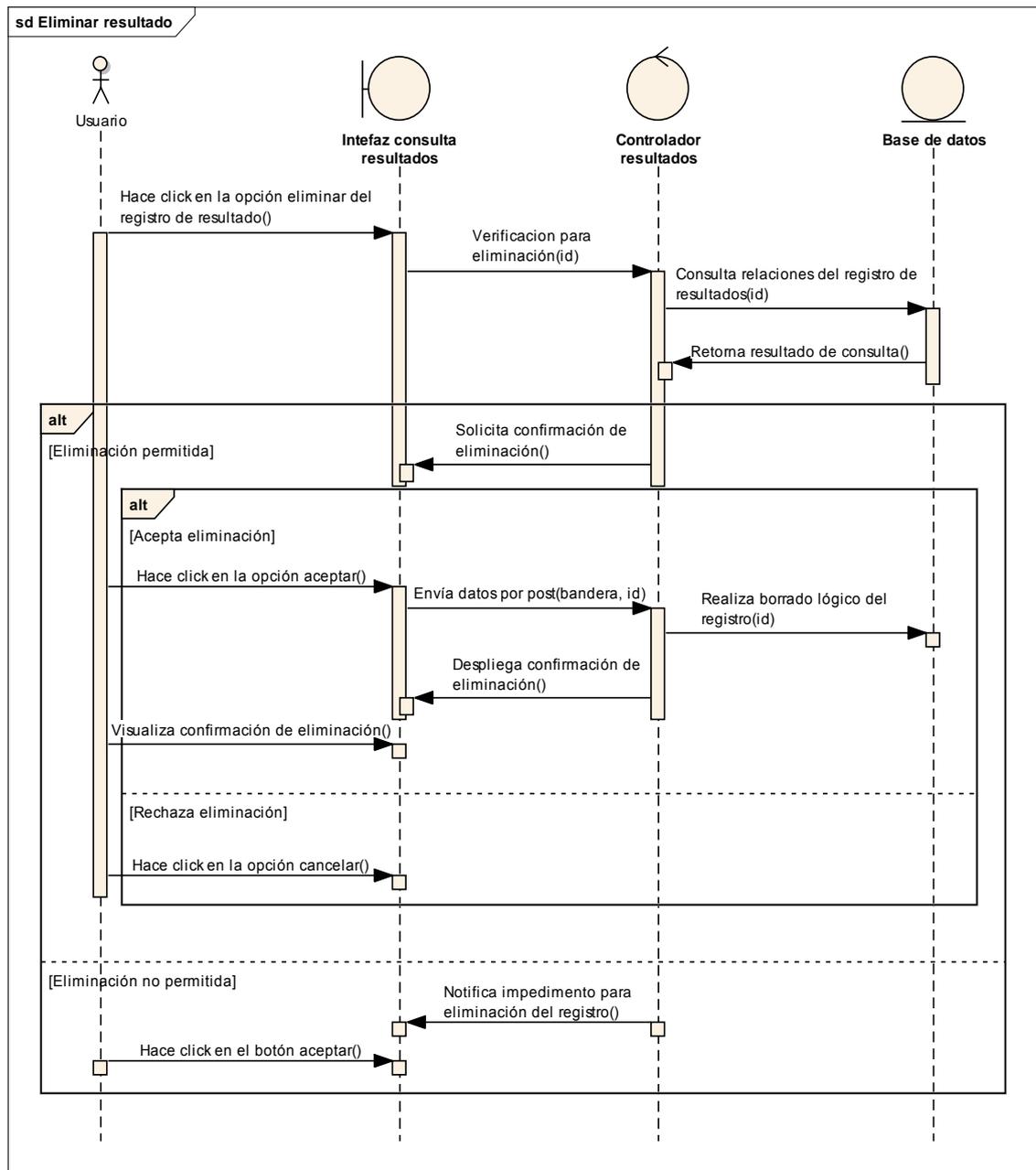


Ilustración 31: DS Eliminar resultado

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va editar muestras en el sistema.
	Esta interfaz contiene el datagrid con todos

Interfaz consulta resultados	los registros de resultados y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador resultados	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de resultados en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de resultados.

Tabla 108: DEDS Eliminar resultado

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Verificación para eliminación	Id	Es el identificador del registro de resultado en base de datos
Consulta relaciones del registro de resultado		
Realiza borrado lógico del registro		
Envía datos por post	bandera	Es el parámetro que indica la decisión del usuario frente a la eliminación del registro

Tabla 109: DPDS Eliminar resultado

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción eliminar del registro de resultado seleccionado.
- El controlador realiza validación para determinar si puede eliminarse el registro el registro de resultado.
- Si el registro puede eliminarse, el controlador solicita confirmación de eliminación del registro.
- Si el usuario hace click en la opción aceptar, se envían datos de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza la eliminación lógica del registro de resultado.
- El controlador notifica el estado de la operación.
- El usuario visualiza el resultado y notificación de la operación de eliminación.
- Si el usuario hace click en la opción cancelar, el sistema no realiza ninguna operación sobre el registro.
- Si el registro no puede eliminarse, el controlador despliega un mensaje indicando las razones por las que el registro no puede suprimirse.
- El usuario visualiza el mensaje desplegado por el controlador con el estado de la operación de la eliminación con los mensajes de impedimento de eliminación del registro.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Generar informe**.

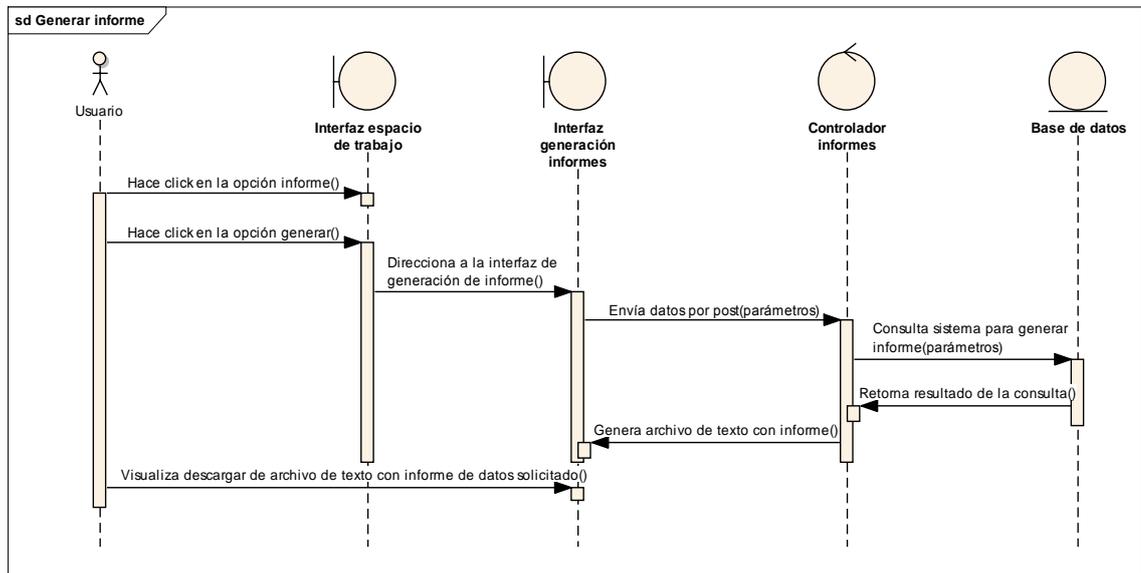


Ilustración 32. DS Generar informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va generar informes.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz generación informes	Esta interfaz contiene el formulario para que el usuario pueda generar el reporte del proceso de análisis a las muestras con base en la trazabilidad del sistema respecto al proceso de la muestra en el mismo.
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 110: DEDS Generar informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía datos por post	Parámetros	Hace referencia a la colección de datos que son requeridos tanto en la vista como en la trazabilidad el proceso de la muestra en el sistema para generar un informe de resultados.
Consulta sistema para generar informe		

Tabla 111: DPDS Generar informe

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción informe.
- El sistema despliega el submenú con las opciones para la opción informe.
- El usuario hace click en la opción generar.
- El controlador despliega la interfaz con el formulario para la generación del informe.
- El usuario diligencia formulario.
- El controlador verifica que se haya diligenciado correcta/completamente el formulario.
- Si el formulario no se ha diligenciado adecuadamente, se muestra en la interfaz que debe corregirse/diligenciarse.
- Si el formulario se diligencia correctamente, se envía datos de la interfaz al controlador por post.
- EL controlador revisa las relaciones de la muestra con los procesos que tiene en el sistema y asocia la información conjunto con la ingresada por el usuario en el formulario para crear el registro de informe y generarlo.
- EL controlador reúne la información para la generación del informe y se genera un archivo de texto para presentarlo como resultado.
- El controlador genera el archivo de texto (informe).
- El usuario visualiza la descarga del informe en el navegador.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Consultar informe**.

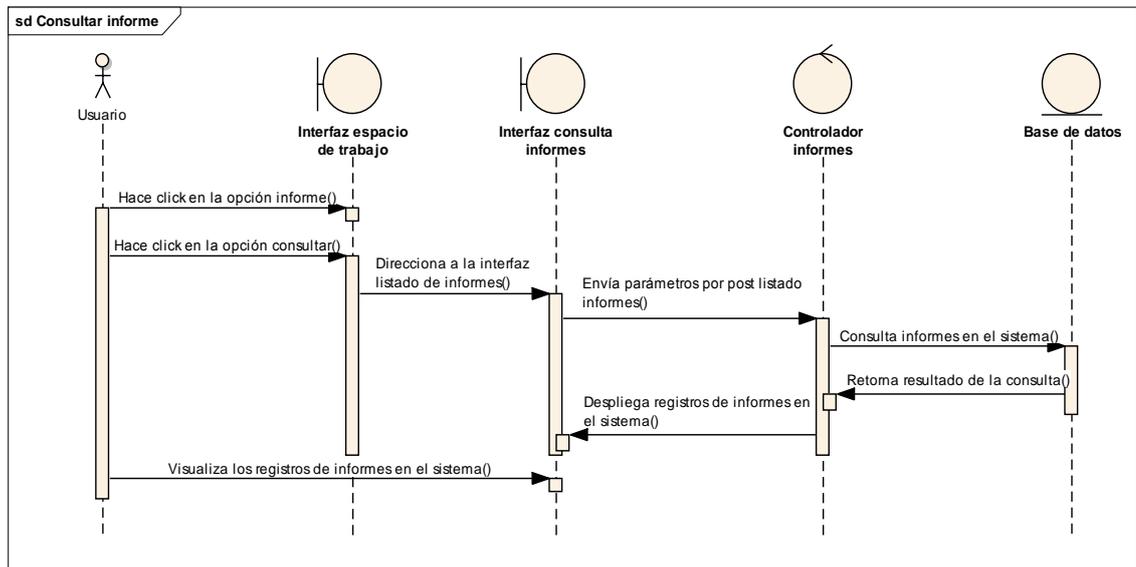


Ilustración 33: DS Consultar informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar informes.
Interfaz espacio de trabajo	Esta interfaz es la que se despliega una vez ingresa el usuario al sistema, se muestran funcionalidades según perfil de usuario.
Interfaz consulta informes	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de informes y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 112: DEDS Consultar informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Esta secuencia no tiene parámetros específicos, el controlador consulta la tabla de informes para armar el datagrid en la interfaz con los registros de informes activos en el sistema.

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción informe.
- El sistema despliega el submenú con las opciones para la opción informe.
- EL usuario hace click en la opción consultar.
- Se direcciona a la interfaz donde se despliega el datagrid con los registros de informe.
- El controlador realiza la consulta a la base de datos para armar el datagrid con los registros de informes que pueden ser consultados por su estado activo.
- Se despliega la interfaz con el contenido de los registros consultables por el usuario y las operaciones crud que se pueden realizar sobre estos.
- El usuario visualiza los registros de informes.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Filtrar informe**.

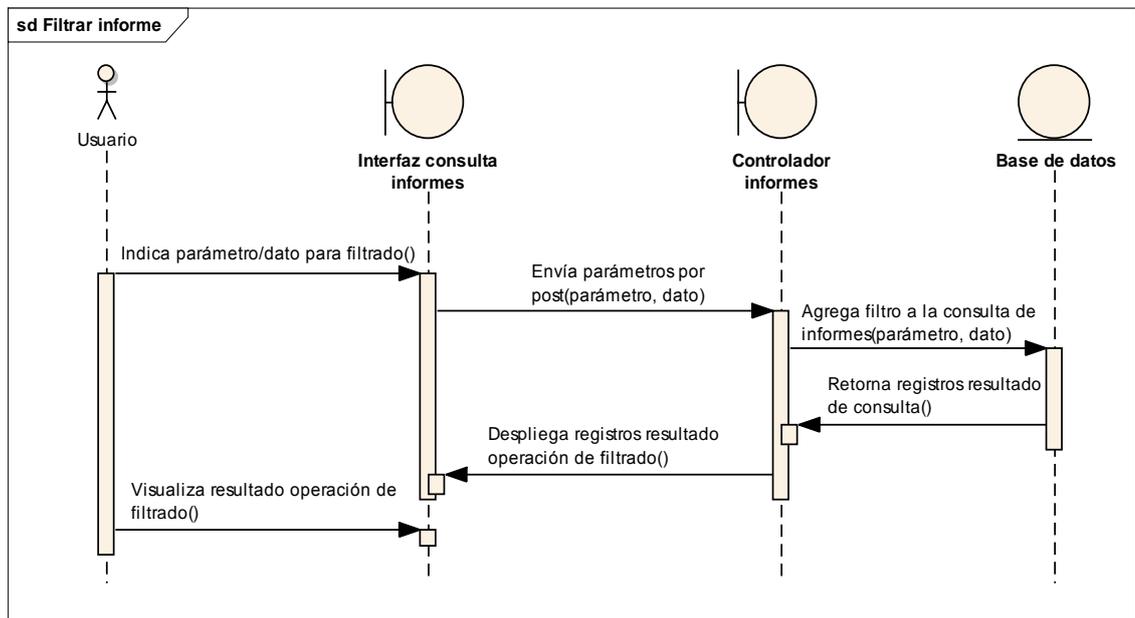


Ilustración 34: DS Filtrar informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar informes.
Interfaz consulta informes	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de informes y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 113: DEDS Filtrar informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	Parámetro, id	Estos dos parámetros indican respectivamente sobre que columna y que dato buscar en la tabla de informes
Agrega filtro a la consulta de informes		

Tabla 114: DPDS Filtrar informe

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario indica el parámetro y dato para realizar el filtrado de registros de informes.
- Se envía parámetros por post de la vista al controlador.
- El controlador aplica a la consulta el parámetro y dato de filtrado para obtener un nuevo resultado de la consulta a la tabla de informes buscando datos registros con características específicas
- El controlador arma el datagrid con los registros resultado de la consulta.
- Se despliega la interfaz con el resultado de la operación de filtrado.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de filtrado de informes.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Ver informe**.

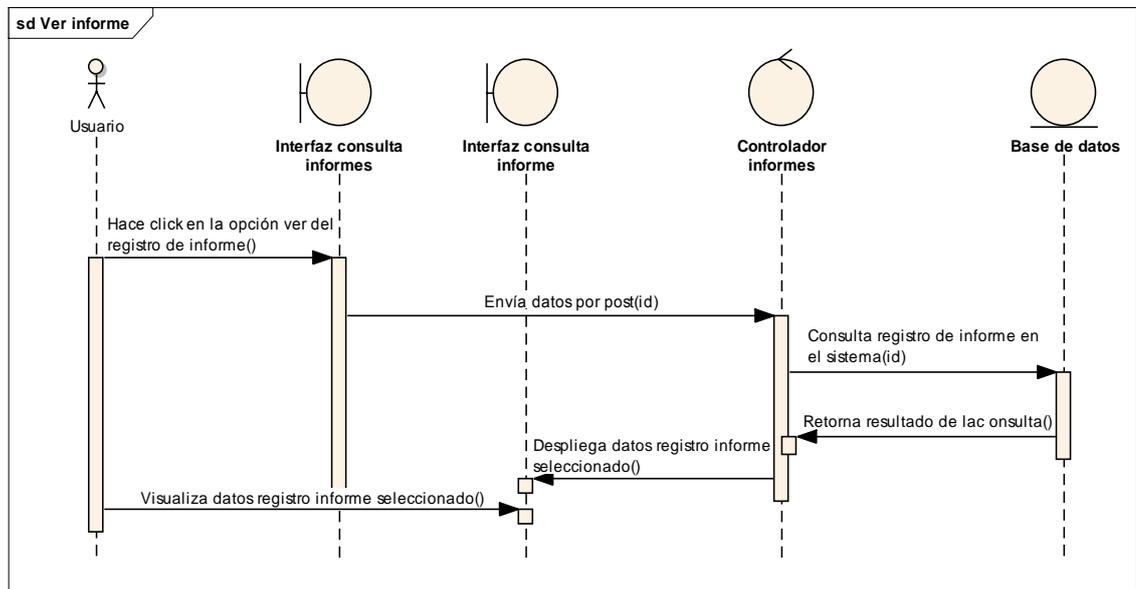


Ilustración 35: DS Ver informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar informes.
Interfaz consulta informes	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de informes y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Interfaz consulta informe	En esta interfaz se despliega toda la información del registro de informe sin posibilidad de edición
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 115: DEDS Ver informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	id	Este parámetro hace referencia al identificador del registro de informe seleccionado por el usuario en base de datos
Consulta registro de informe en el sistema		

Tabla 116: DPDS Ver informe

Descripción secuencia del diagrama:

- El usuario hace click en la opción ver del registro de informe seleccionado.
- Se envía el id de la interfaz al controlador por post.
- EL controlador realiza la consulta del registro de informe.
- Se obtiene el resultado de la consulta del registro de informe.
- Se despliega la información del registro de informe en la interfaz de consulta.
- El usuario visualiza la información del registro de informe sin posibilidad de editarlo.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Editar informe**.

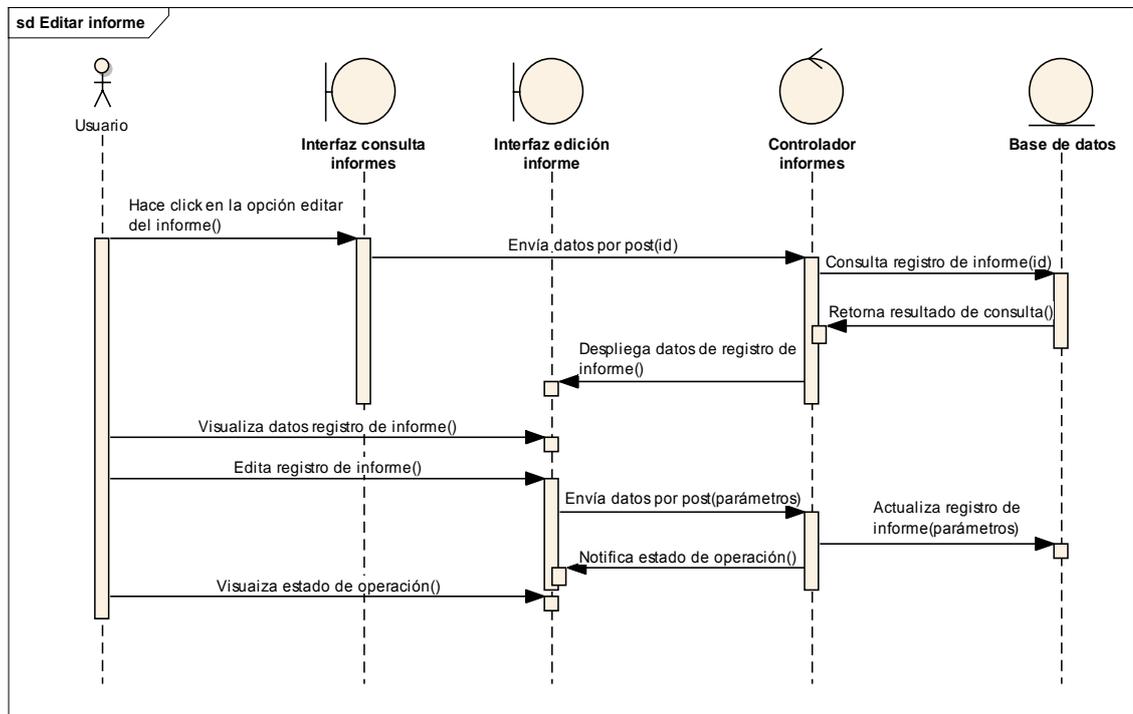


Ilustración 36: DS Editar informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar informes.
Interfaz consulta informes	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de informes y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Interfaz edición informe	En esta interfaz se despliega toda la información del registro de informe con posibilidad de edición
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 117: DEDS Editar informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	id	Este parámetro hace referencia al identificador del registro de informe seleccionado por el usuario en base de datos
Consulta registro de informe en el sistema		
Envía datos por post	Parámetros	Es una colección de datos que conforman el registro de i informe que fueron modificados en la vista de edición
Actualizar registro de informe		

Tabla 118: DPDS Editar informe

Descripción secuencia del diagrama:

- EL usuario hace click en la opción editar el registro de informe seleccionado.
- Se envían id de la interfaz al controlador por post.
- EL controlador consulta el registro de informe en la base de datos.
- Se obtiene respuesta de la consulta del registro de informe y se despliega en la interfaz de edición.
- EL usuario visualiza la información del registro de informe y la edita.
- Se envía los datos modificados de la interfaz al controlador por post.
- El controlador realiza una actualización al registro de informe con los datos de la interfaz de edición.
- Se despliega un mensaje notificando el estado de la operación es de actualización.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de edición del registro de informe.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Eliminar informe**.

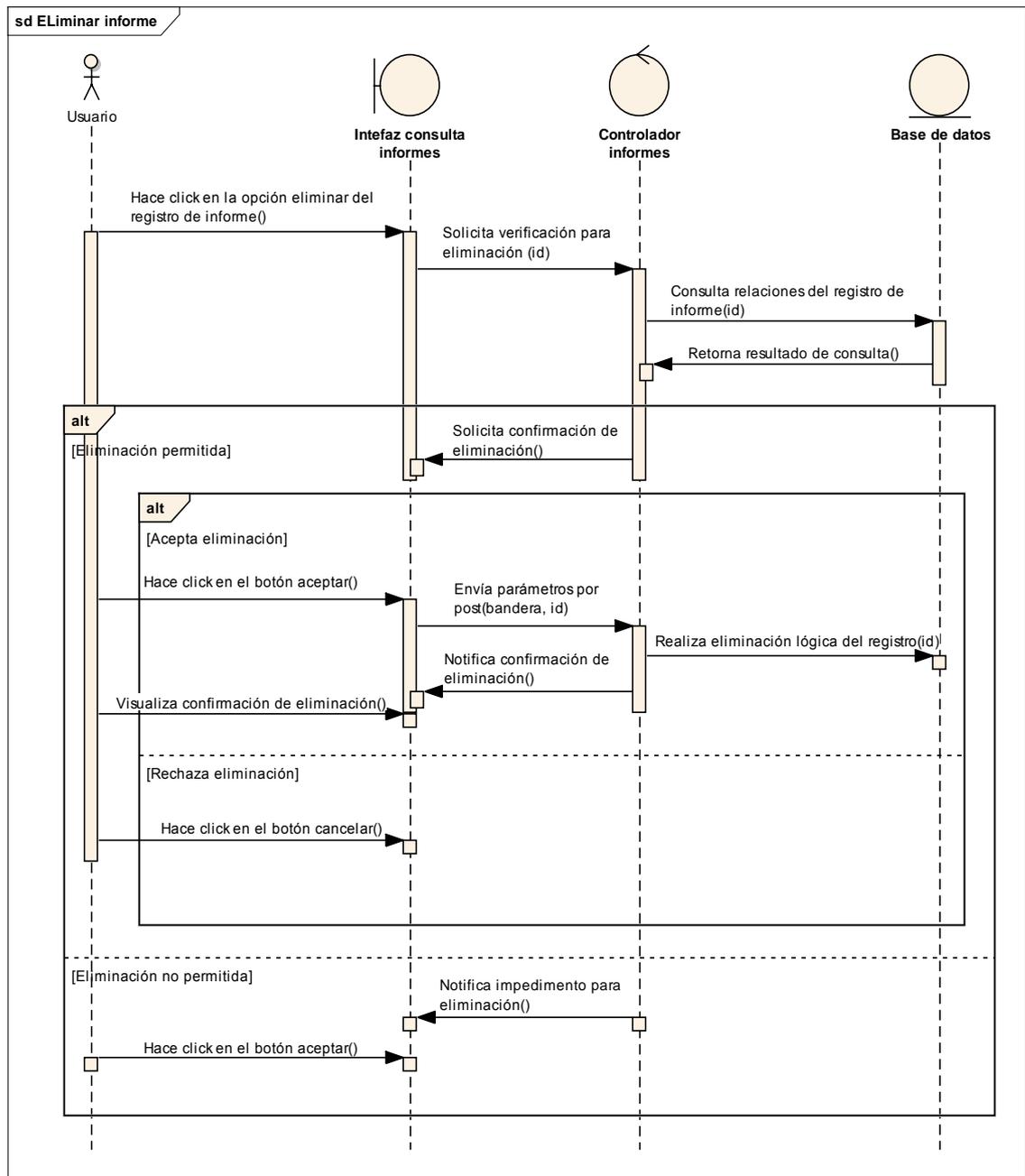


Ilustración 37: DS Eliminar informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar informes.
Interfaz consulta informes	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de informes y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 119: DEDES Eliminar informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	id	Este parámetro hace referencia al identificador del registro de informe seleccionado por el usuario en base de datos
Consulta registro de informe en el sistema		
Actualizar registro de informe	bandera	Hace referencia a la captura de decisión del usuario para realizar o no la eliminación

Tabla 120: DPDS Eliminar informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

- El usuario hace click en la opción eliminar el registro de informe.
- Se envía id de la interfaz al controlador por post.
- EL controlador verifica si el registro puede ser eliminado.
- Si el registro puede ser eliminado, se solicita confirmación de eliminación del registro al usuario.
- Si el usuario hace click en la opción aceptar continúa el proceso de eliminación.
- EL controlador realiza la eliminación lógica del registro de informe.
- Se notifica el estado de la operación.
- El usuario visualiza el resultado de la operación de eliminación del registro de informe.
- Si el usuario hace click en la opción cancelar el sistema no realiza la acción de eliminación.

- Si el registro no puede ser eliminado, el sistema notifica las razones por la cuales no puede realizarse la operación.
- El usuario visualiza la notificación sobre razones que impiden la eliminación del registro de informe.

Descripción diagrama de secuencia: Caso de uso **Imprimir informe**.

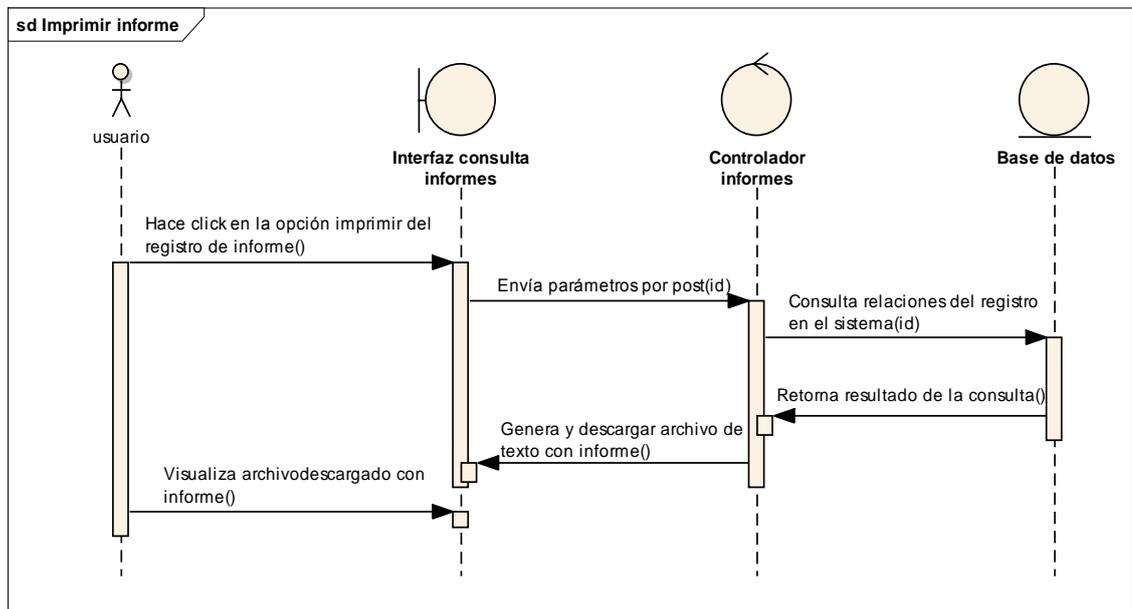


Ilustración 38: DS Imprimir informe

Descripción elementos del diagrama:

Elemento	Descripción
Usuario	Es la persona que utiliza el sistema sin ningún rol específico, para este caso, el usuario es quien va consultar informes.
Interfaz consulta informes	Esta interfaz contiene el datagrid con todos los registros de informes y las operaciones CRUD que puede realizarse sobre estos.
Controlador informes	Este elemento regula el registro, consulta y gestión de información de registros de informes en el sistema.
Base de datos	Este elemento hace referencia explícita a los elementos en base de datos que están involucrados en la gestión de registros de informes.

Tabla 121: DEDS Imprimir informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

Secuencia	Parámetro	Descripción
Envía parámetros por post	id	Este parámetro hace referencia al identificador del registro de informe seleccionado por el usuario en base de datos
Consulta relaciones del registro en el sistema		

Tabla 122: DPDS Imprimir informe

Descripción de parámetros utilizados en el diagrama de secuencia:

- El usuario hace clic en la opción imprimir del registro de informe seleccionado.
- Se envía id del registro de la interfaz al controlador por post.
- El controlador consulta las relaciones del registro en el sistema.
- Se obtiene resultado de la consulta y se genera un archivo de texto con el contenido de registro de informe.
- Se descarga el informe por medio de navegador.
- El usuario visualiza la descarga del archivo y verifica el contenido del mismo.

9.3. VISTA DE LÓGICA

Modelos

Los modelos son la representación de las entidades que interactúan en el sistema para formar el proceso de análisis de muestras que se ha planificado, en este caso, se ha realizado un diseño de modelos teniendo en cuenta su contexto en base de datos. Los contextos hacen referencia a definiciones que permiten en el mismo modelo gestionar su comportamiento y el de los datos en la base de datos. El diagrama de clases permite identificar las funcionalidades de cada modelo y su comportamiento respecto al flujo de datos. La relación de datos es igual a la descrita en el modelo de datos.

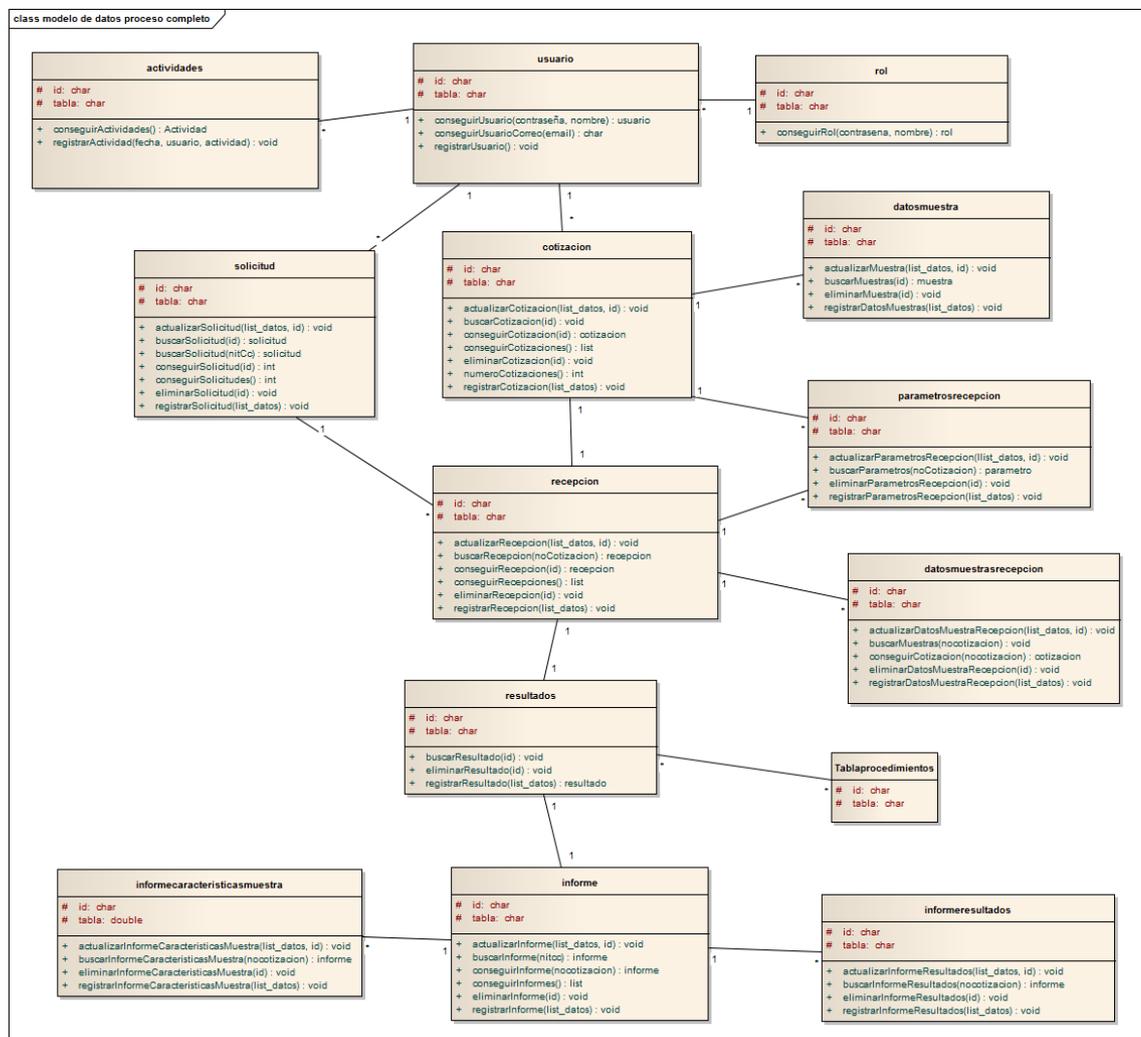


Ilustración 39: DC Proceso sistema

Este primer diagrama de clases ilustra el flujo completo del sistema respecto a las operaciones que se realizan para gestión de datos y sus relaciones, lo que se obtiene de este modelo es la identificación de funciones particulares a cada clase que se definen bajo el mismo concepto, todas las clases a excepción de las clases de gestión de usuario tiene por regla la implementación de las operaciones CRUD (Create-Read-Update-Delete) que facilita el manejo de las instancias de los modelos. En algunos modelos, se implementan otros métodos para facilitar algunas de las operaciones mencionadas anteriormente como carga de datos y sobrecarga de métodos de búsqueda por diferentes parámetros.

Una vez ilustrado el flujo completo del sistema, se segmentan las partes más complejas en la relación de datos, donde pueden realizarse múltiples asociaciones entre registros de informes, procedimientos de muestras y resultados. Los diagramas de clases que se presentan a continuación, representan una parte específica dentro del primer modelo de clases, estos muestran la relación entre los resultados y los posibles análisis que se pueden realizar las muestras (los definidos para la implementación del prototipo). Se incluye en los siguientes modelos una clase "vacía" con el nombre resultado, esta clase es la misma que esta descrita en el primer modelo y se agrega a los siguientes para dar claridad que ella se relaciona directamente con las clases/modelos de los procedimientos que se representan en el primer modelo como tablaprocedimientos, solo que para efectos descriptivos se divide.

Se implementó para cada uno de los procedimientos, un modelo y por ende contexto en base de datos que permite dar persistencia a las especificaciones de cada uno en particular, con esto se gana agilidad al momento de consultar los registros de procedimientos específicos

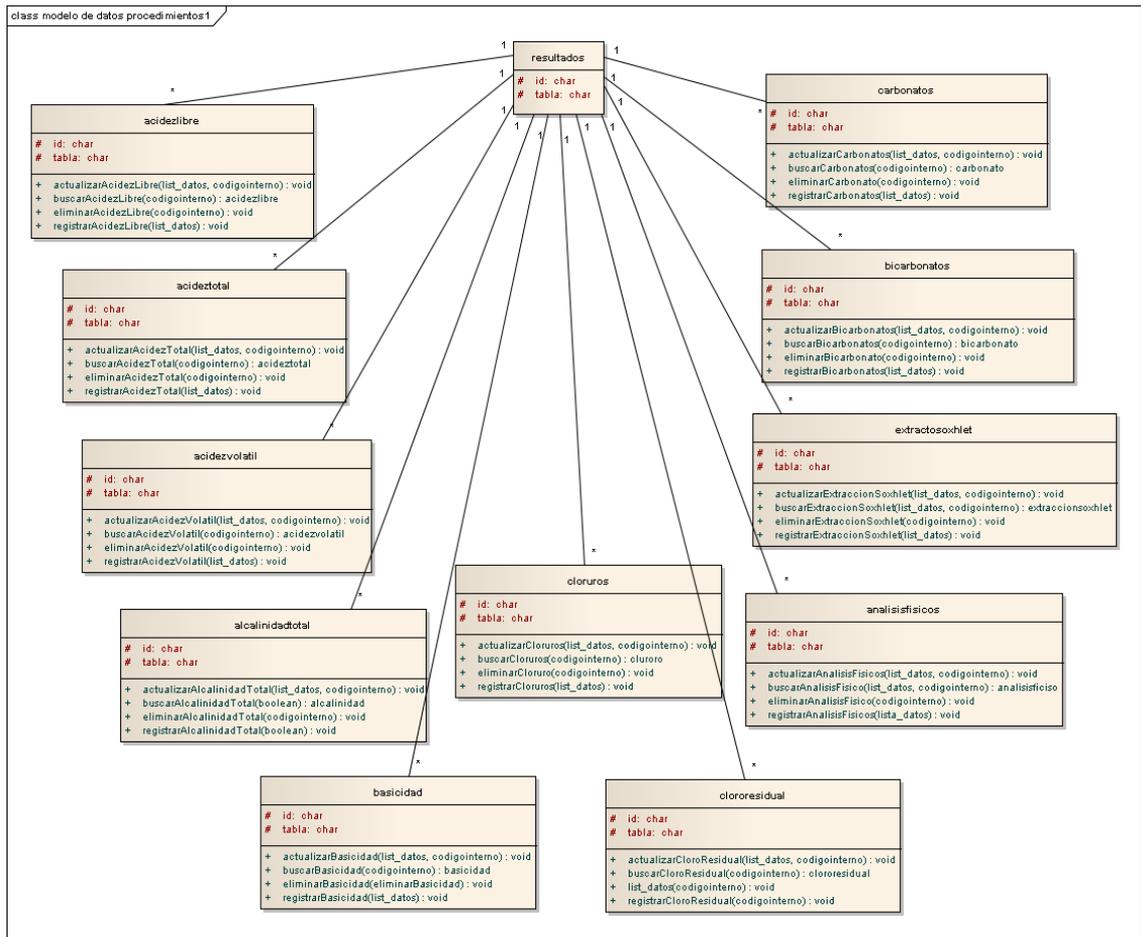


Ilustración 40: DC Procedimientos1

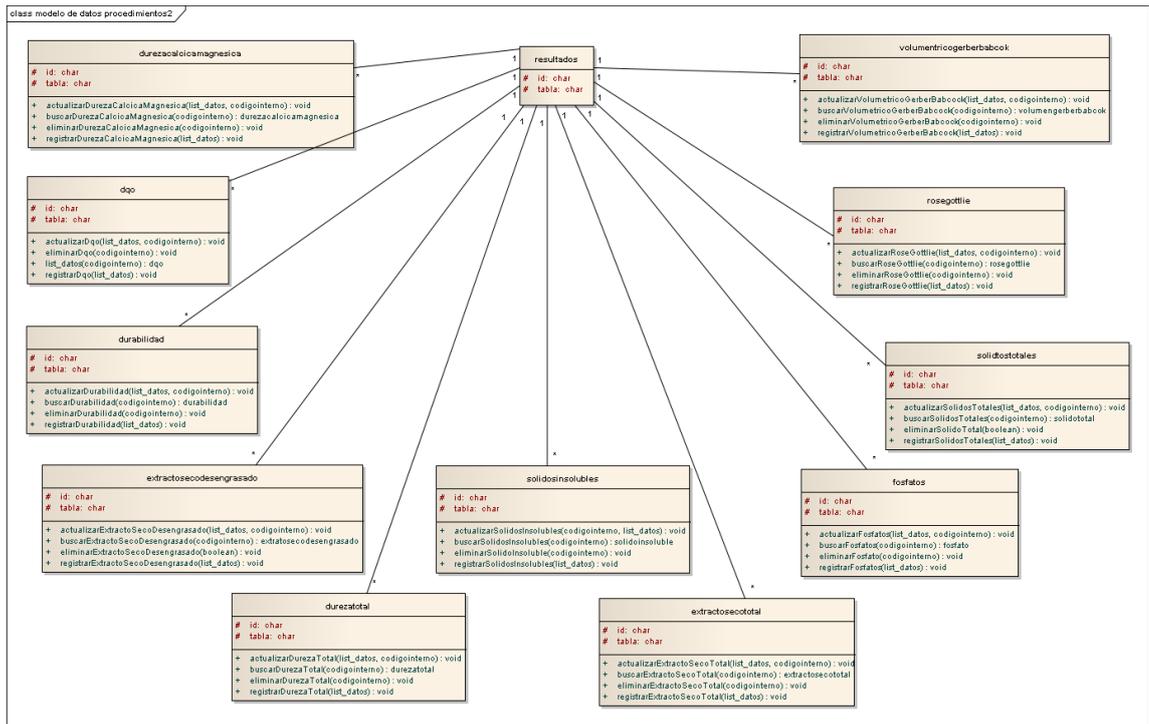


Ilustración 41: DC Procedimientos2

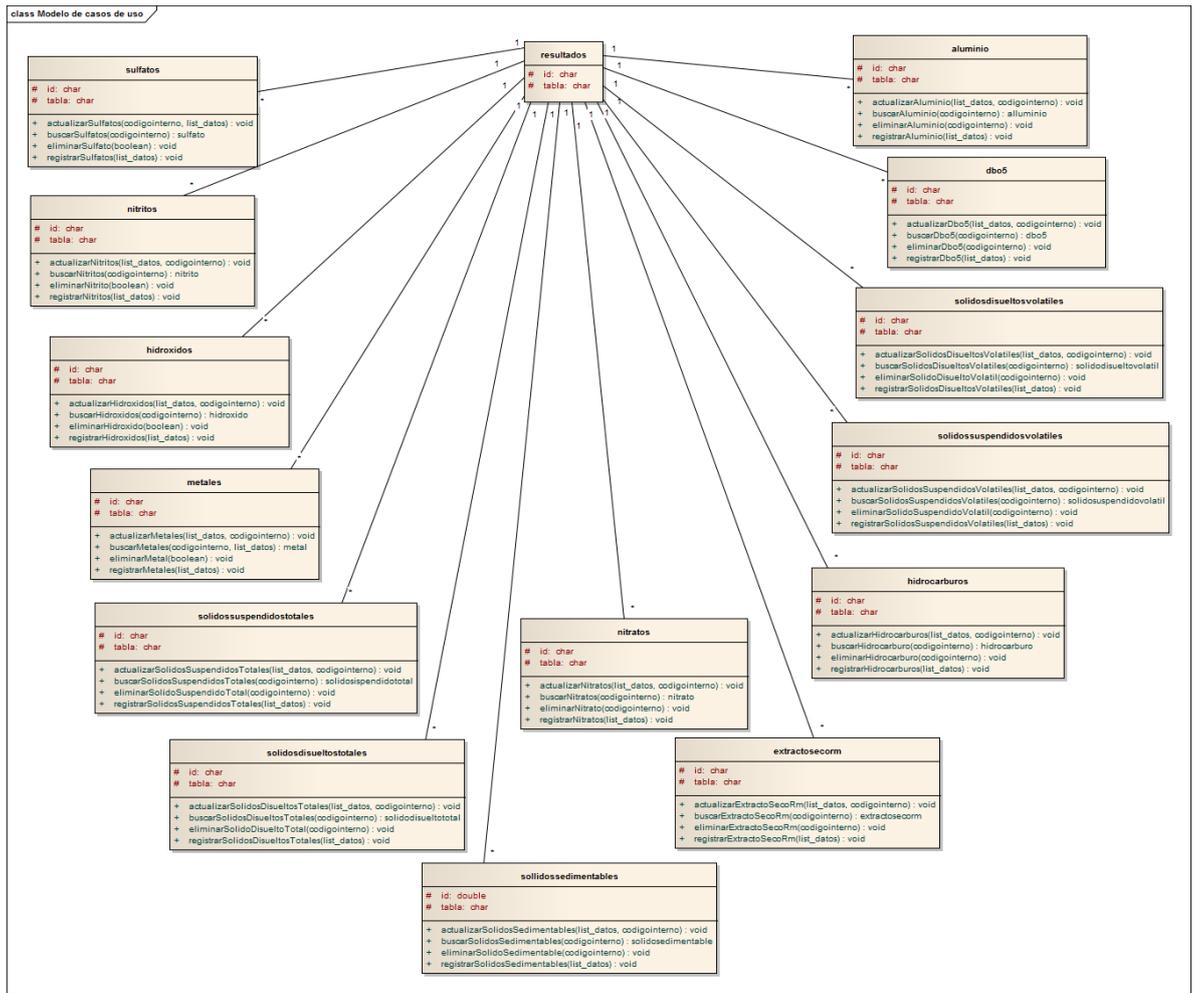


Ilustración 42: DC Procedimientos3

Vistas

La implementación de las vistas para el envío de datos en la estructura de codificación utilizada (MVC) permite definir una interfaz por método implementado en los controladores, esto hace las vistas no se representan mediante un diagrama de clases. Las vistas son la representación visual de cara al navegador para la presentación al usuario del proceso del sistema construidas en lenguaje html, estas estructuran el envío de datos entre los métodos y controladores por medio del método post. Las interfaces desempeñan una labor de gran importancia dentro del desarrollo del aplicativo porque permite plasmar de forma precisa el proceso que se realiza de forma manual en el laboratorio. En pocas palabras, las interfaces son evidencia más inmediata para la percepción del usuario de la correcta digitalización del proceso del laboratorio. La construcción de las interfaces, consolidación de información en ellas y la distribución de campos y sus tipos se basó en los formularios utilizados en el laboratorio para la realización de sus procesos, además de algunas mejoras en distribución y funcionalidad para agregar información.

Controladores

Los controladores son las clases que permiten la manipulación de la información y las activaciones de las funcionalidades definidas para los modelos, en ellos se concentra la carga computacional de mayor nivel porque se encargan tanto de obtener la información como de procesarla, además se encargan de desplegar los resultados de operaciones y consultas en las debidas interfaces del sistema. No existen relaciones directas entre controladores pero si entre los resultados de estos, solo se relacionan con operaciones de modelos e interfaces durante la presentación de datos. El funcionamiento del sistema está regido por ocho controladores que regulan las operaciones y manejo de información durante todo el proceso de análisis de muestras, a continuación se listas y describe cada uno:

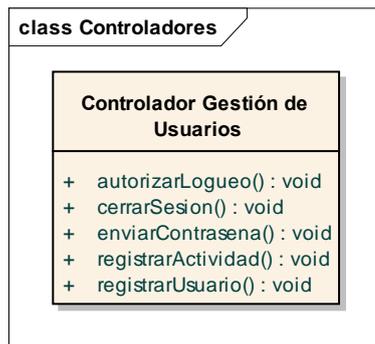


Ilustración 43: DC Controlador gestión usuarios

Controlador gestión de usuarios

Controlador diseñado para la gestión de perfiles de usuario, realiza las operaciones de registro de usuario, inicio y cierre de sesión en el sistema y recuperación de contraseña. Este controlador tiene por labore especial, registrar las actividades que realiza el usuario para listarlas un histórico de estas en el sistema.

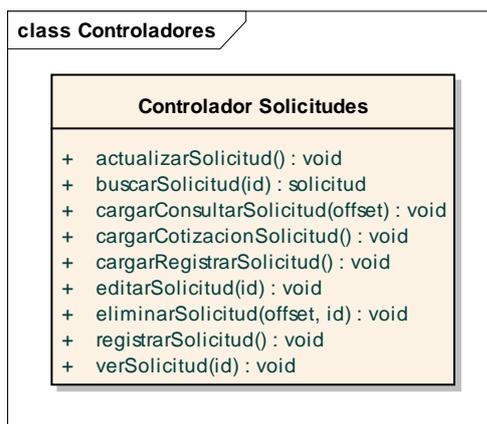


Ilustración 44: DC Solicitudes

Controlador solicitudes

Controlador diseñado para la gestión de información e instancias de modelos relacionados con las solicitudes de servicio. Las solicitudes de servicio son una antesala similar a una cotización pero con mayor simplificación de datos para iniciar un proceso de análisis de muestras. Como se observa en el diagrama del controlador, se implementó el llamado a las operaciones CRUD del modelo, la información para la operación es enviada de la vista al método por medio del controlador, este regula el resultado y presenta la respuesta en la respectiva vista. Este controlador contiene el llamado a varias funcionalidades de búsqueda según parámetros y la operación de carga de datos que apoya la edición de información de los registros de solicitud.

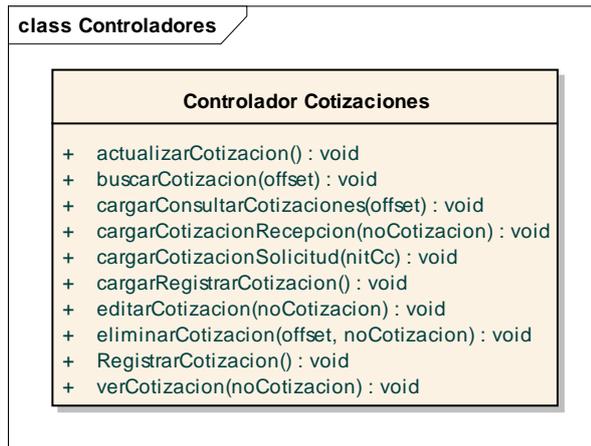


Ilustración 45: DC Cotizaciones

Controlador cotizaciones

El controlador de cotizaciones regula el flujo de información y gestiona los registros de cotizaciones que se realizan por el sistema. La cotización tiene más de relevancia que la solicitud de servicio porque involucra mayor cantidad de datos y por lo general a partir de estas comienza el proceso de análisis de muestras, mientras que una solicitud de servicio es un elemento menos formal que no genera ninguna relación estrecha entre ella y el inicio del procedimiento de análisis de muestras. Este controlador tiene métodos propios de operaciones CRUD y otros implementados para apoyar las relaciones de cargar de datos, búsqueda por múltiples parámetros.

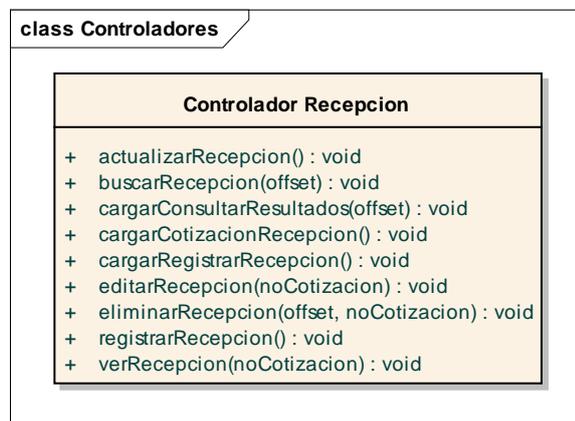


Ilustración 46: DC Controlador recepción

Controlador recepción

Este controlador regula la información relacionada con la recepción de las muestras, contiene la definición de métodos para la utilización y llamado de operaciones CRUD además de operaciones complementarias para mantener la trazabilidad en el proceso de análisis de muestras. Esta clase implementa

métodos para búsquedas específicas y funciones de apoyo a la actualización de registros de recepción, tratamiento de muestras y relación entre muestras y recepciones.

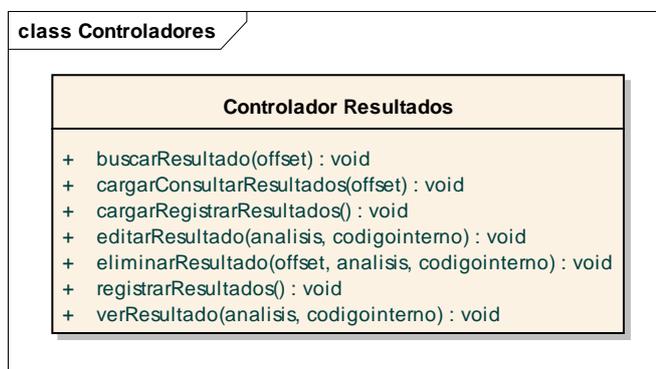


Ilustración 47. DC Controlador resultados

Controlador resultados

El controlador de resultados se encarga de asociar la información de los procedimientos realizados a las muestras con la recepción y la generación del informe de resultados. La definición de este controlador además contener de las operaciones CRUD tiene como objetivo unificar y mantener relación entre los procedimientos sobre las muestras de cara al resultado final para el cliente, la relación entre la información en este punto crítica porque enlaza la parte inicial y la final del proceso completo que se realiza en el laboratorio.

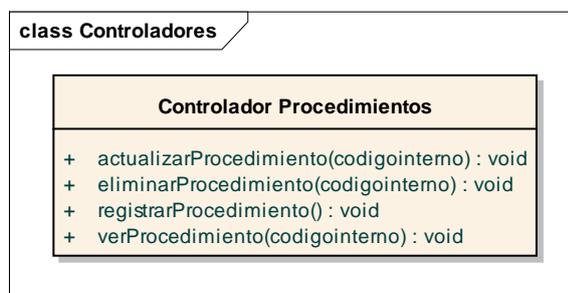


Ilustración 48: DC Controlador procedimientos

Controlador procedimientos

Este controlador se encarga de la selección de tablas, operaciones y procedimientos aplicados a la muestras. Los resultados pueden estar asociados a diferentes procedimientos aplicados a las muestras. Los procedimientos tienen una estructura estándar que permite el acceso a las operaciones implementadas. EL controlador identifica donde debe realizar las operaciones (según el procedimiento se invoca la clase y el contexto para la manipulación de la información en la base de datos) y se ejecutan las

operaciones CRUD sobre los registros de procedimientos en su respectiva tabla.

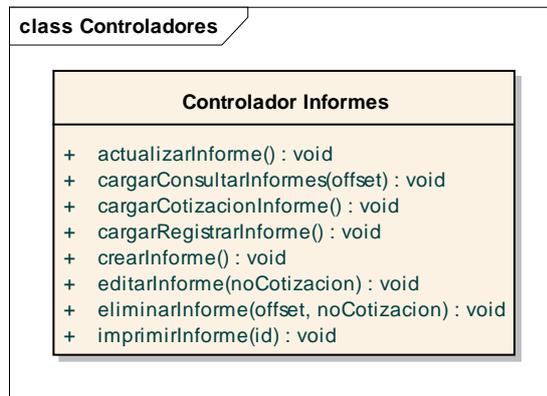


Ilustración 49: DC Controlador informes

Controlador informes

Este controlador finaliza el procedimiento de análisis de muestra, se encarga de consolidar toda la información del proceso en un informe que se presenta al cliente. La relación entre el informe y los resultados facilita el acceso a cada uno de los datos que se ingresan desde la cotización o solicitud de servicio. Este controlador implementa funciones CRUD además de la función de impresión de los informes.

9.4. VISTA DE DESPLIEGUE

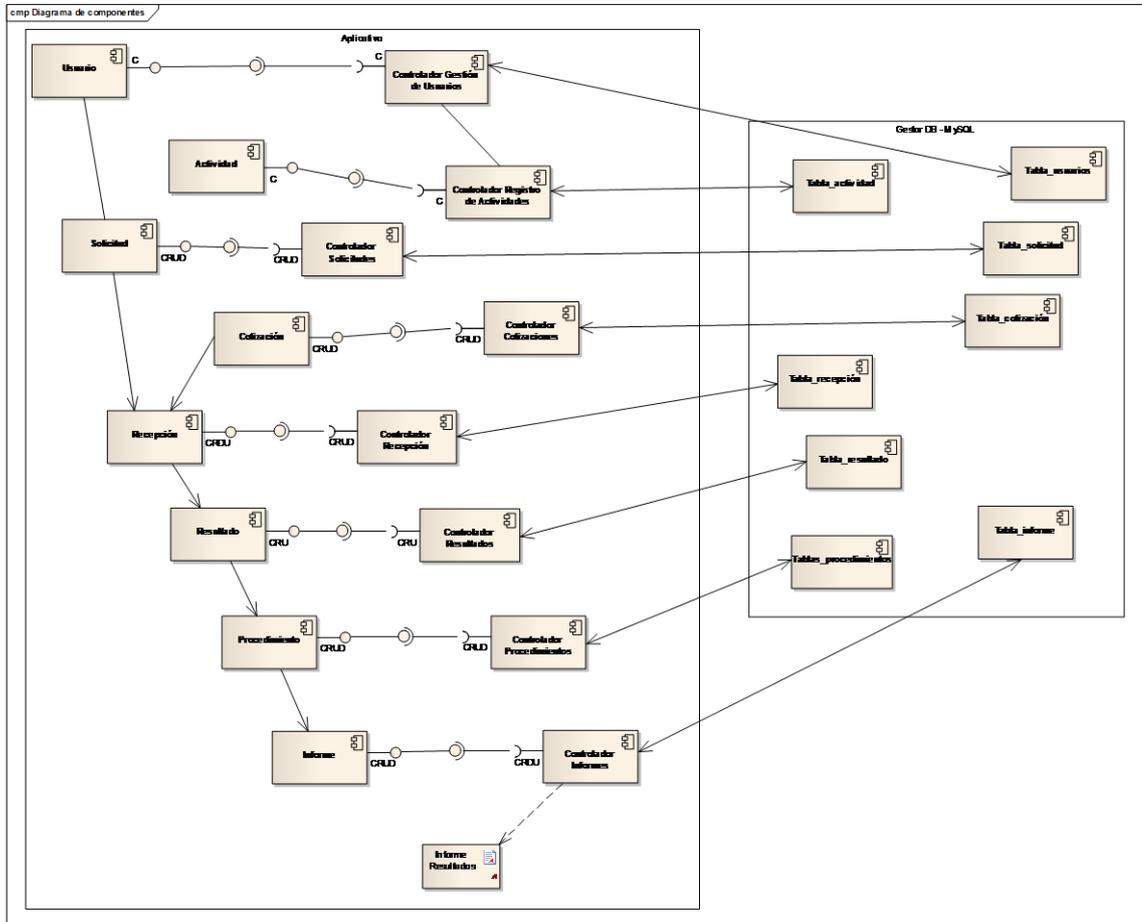


Ilustración 50: Diagrama de componentes

Descripción diagrama y componentes

Siglas en el diagrama

Sigla	Descripción
C	Create/Crear – operación de creación de registros en base de datos.
R	Read/lectura – Lectura de tablas y registros en base de datos.
U	Update/Actualizar – Proceso de actualización de datos de registros en tablas de base de datos.
D	Delete/Eliminar – Eliminación de registros de base de datos

Los componentes que participan en el diagrama revelan la interacción y estructura del sistema en la dinámica de aplicación web, además revela la

implementación de las interfaces que se utilizan. La comunicación entre modelos y controladores va asociada a una vista que se encargar de dar flujo a los datos por post y la persistencia se maneja por la gestión en base de datos.

Componente	Descripción
Usuario	Componente implementado para representar a la persona que usa el aplicativo, el objetivo de este componente es identificar a dicha persona durante todo el tiempo que utilice el aplicativo.
Actividad	Componente que representa las acciones que realiza el usuario en el sistema.
Solicitud	Componente que representa las solicitudes de servicio en el flujo del proceso de análisis de muestras, estas órdenes puede iniciar al igual que las cotizaciones un proceso de análisis.
Cotización	Componente que representa la cotización que solicita el cliente, a partir de este suele iniciar todos los procesos de análisis de muestras.
Recepción	Componente que representa la recepción de muestras para los procesos de análisis y contiene además información del solicitante.
Resultado	Componente que consolida la información de los procedimientos realizados a las muestras y da trazabilidad al proceso de análisis respecto a la recepción y su terminación.
Procedimiento	Componente que representa los análisis que se puede realizar a las muestras.
Informe	Componente que consolida toda la información del proceso de análisis de muestras relacionando cada una de las etapas modeladas para la generación de informe de resultados.
Controlador Gestión Usuarios	Componente que gestiona los registros de usuarios, permite la creación de usuarios, recuperación de contraseñas y brinda acceso al sistema.
Controlador Registro Actividades	Componente encargado de identificar, registrar y listar las actividades que realiza el usuario.
Controlador solicitudes	Componente que gestiona las operaciones los registros de solicitudes en el sistema. Genera trazabilidad al proceso relacionando los datos de las solicitudes de servicio con las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.
Controlador cotizaciones	Componente que gestiona los registros de cotizaciones, además da trazabilidad al proceso relacionando los datos de las cotizaciones con las siguientes etapas del proceso de análisis de muestras.
	Componente que enlaza la solicitud de servicio o

Controlador recepción	cotización y su información a la recepción de las muestras para el proceso de análisis. Contiene todos los detalles y especificaciones tanto del solicitante de los análisis como de las muestras y sus condiciones de conservación.
Controlador resultados	Componente que consolida la información de los procedimientos realizados a las muestras y da trazabilidad al proceso de análisis respecto a la recepción y su terminación.
Controlador procedimientos	Componente que determina la utilización de métodos y contextos según el análisis que se aplique a las muestras.
Controlador informes	Componente encargado de consolidar toda la información del registro de análisis para la generación del informe de resultados que se presentan al solicitante.
Informe resultados	Archivo en formato de texto con los datos resultado del análisis de las muestras.
Tabla usuarios	Componente que da persistencia a los registros de usuarios.
Tabla actividad	Componente que da persistencia a los registros de actividad.
Tabla solicitud	Componente que da persistencia a los registros de solicitud.
Tabla cotización	Componente que da persistencia a los registros de cotización.
Tabla recepción	Componente que da persistencia a los registros de recepción.
Tabla resultado	Componente que da persistencia a los registros de resultado.
Tabla procedimientos	Componente que da persistencia a los registros de procedimientos.
Tabla informe	Componente que da persistencia a los registros de informe.

Tabla 123: Descripción diagrama de componentes

9.5. VISTA DE FÍSICA

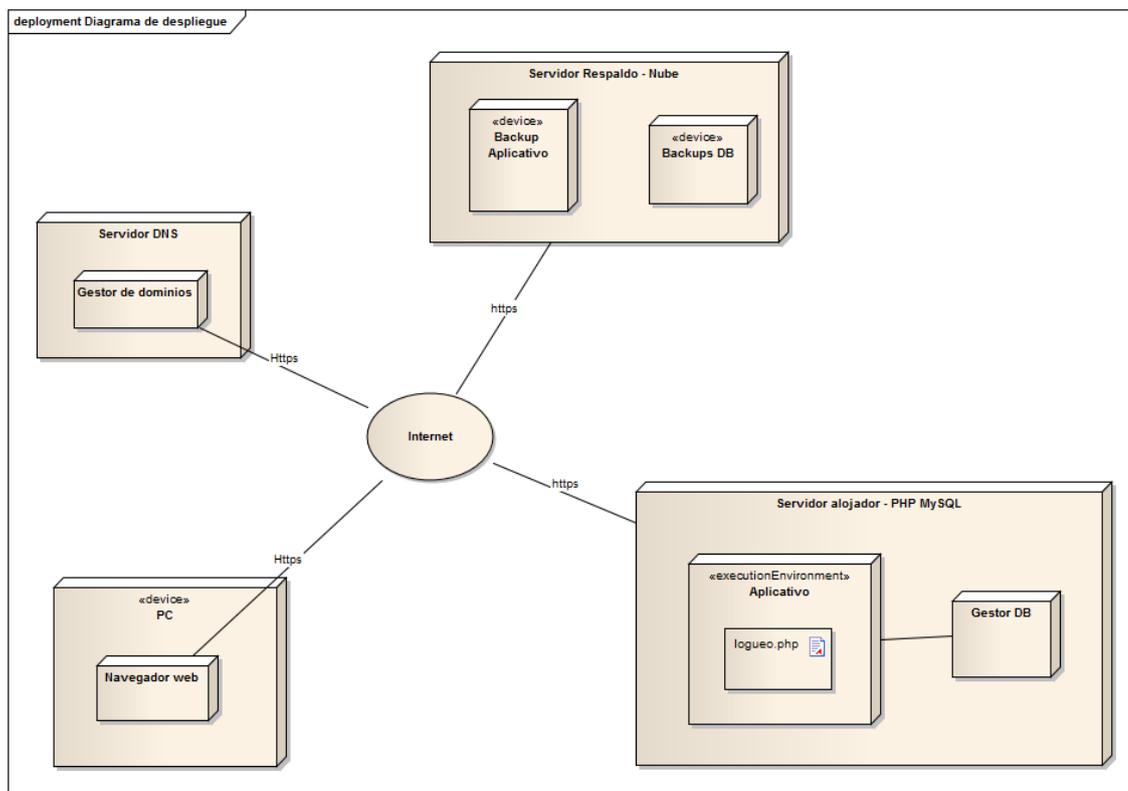


Ilustración 51: Diagrama de despliegue

Se presenta la arquitectura ideal para mantener, soportar y correr el aplicativo, los elementos en el diagrama describen como se debe acceder al sistema, donde debe alojarse, como debe publicarse y que medidas de seguridad se deben tomar para garantizar la disponibilidad de la información.

Elemento	Descripción
Pc	Equipo de cómputo desde el que se accede a la aplicación.
Navegador web	La aplicación se desarrolla con tecnología web que requiere la utilización de un navegador web desde un dispositivo para su inicio.
Internet	redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP
Servidor alojador	Servidor en el que se implanta la aplicación, este debe contener el ambiente que soporte el desarrollo en el framework codeingniter (PHP) y el gestor de base de datos MySQL. Se sugiere para eso un servidor implemente ambiente Cpanel.
Aplicativo	Código fuente del sistema ubicado en el directorio de publicación del servidor.
Logueo.php	Archivo inicializador del aplicativo.

Gestor DB	Conjunto de programas que permiten modificar, consultar y extraer información de la base de datos
Servidor DNS	Servidor contenedor del gestor de dominios para asignar ruta de acceso al aplicativo en internet.
Gestor de dominios	Conjunto de programas que direccionan en internet un nombre de dominio/subdominio a un servidor alojador de una aplicación.
Servidor respaldo – Nube	Servidor que ofrece almacenamiento en la nube
Backup aplicativo	Archivo comprimido con el código fuente del aplicativo respaldo para actualizaciones y modificaciones.
Backup DB	Archivo generado por el gestor de bases de datos con una copia de los datos de la base de datos completa.

Tabla 124: Descripción diagrama despliegue

9.6. MODELO DE DATOS

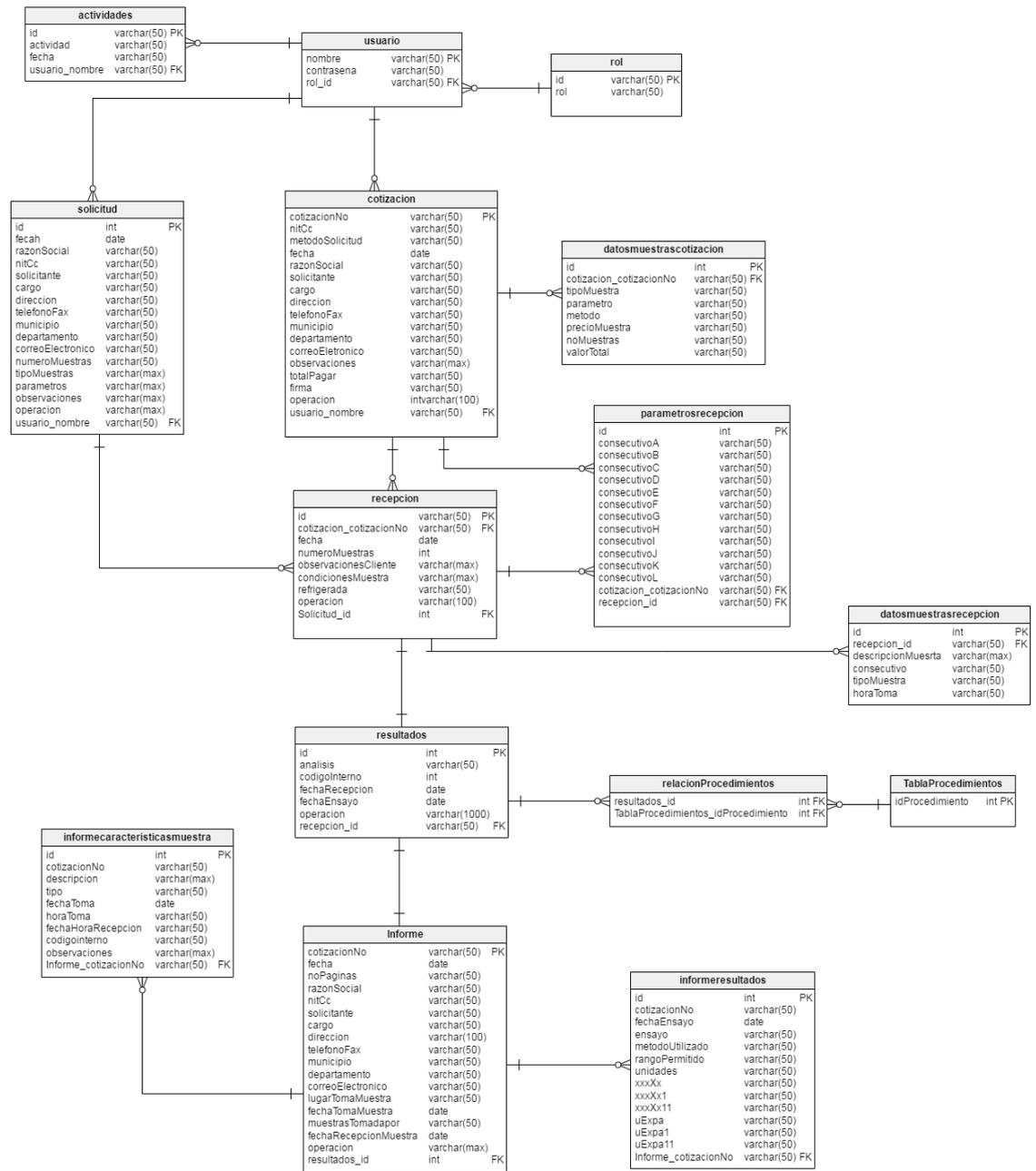


Ilustración 52: Modelo de datos proceso completo

Tabla 1	Tabla 2	Relación	Descripción
usuario	actividad	1:N	<i>usuario</i> realiza actividades – <i>actividad</i> ligada a un usuario
rol	usuario	1:N	<i>rol</i> aplicado a varios usuarios – <i>usuario</i> solo con un rol
usuario	cotización	1:N	<i>usuario</i> registra varios cotizaciones – <i>cotización</i> debe registrarse por un usuario
usuario	solicitud	1:N	<i>usuario</i> registra varios cotizaciones – <i>solicitud</i> debe registrarse por un usuario
cotización	datosmuestrascotizacion	1:N	<i>cotización</i> asociada a varias muestras – <i>muestra</i> debe relacionarse con una <i>cotización</i>
cotización	parametrosrepcion	1:N	<i>cotización</i> asociada a varios parámetros – <i>parámetro</i> debe estar asociado a una <i>cotización</i>
recepción	cotización	1:N	<i>recepción</i> puede estar asociada a <i>cotización</i> – <i>cotización</i> se puede asociar a varias <i>recepciones</i>
recepción	solicitud	1:N	<i>recepción</i> puede estar asociada a <i>cotización</i> – <i>solicitud</i> se puede asociar a varias <i>recepciones</i>
recepción	parametrosrepcion	1:N	<i>recepción</i> asociada a varios parámetros – <i>parámetro</i> debe estar asociado a una <i>cotización</i>
recepción	datosmuestrasrepcion	1:N	<i>recepción</i> asociada a varias muestras – <i>muestra</i> debe relacionarse con una

			cotización
resultados	recepción	1:1	<i>resultados</i> corresponden a una <i>recepción</i> – <i>recepción</i> genera un solo resultado
recepción	TablaProcedimientos	N:M	<i>resultados</i> relaciona los procedimientos realizados a las muestras – cada <i>procedimiento</i> de estar asociado a un resultado
informe	resultados	1:1	<i>informe</i> corresponden a un resultado– <i>resultado</i> genera un solo informe
Informe	informecaracteristicasmuesrta	1:N	<i>informe</i> puede tener varias características – <i>característica</i> debe asociarse a un informe
Informe	informeresultado	1:N	<i>informe</i> puede tener varios detalles de resultado – <i>detalle de resultado</i> debe estar asociado a un informe

Tabla 125: Descripción modelo de datos completo

La tabla con nombre **TablaProcedimientos** es un renombramiento para hacer referencia a todos los procedimientos que están sistematizados y que se aplican a las muestras, cada uno de ellos tiene su correspondiente tabla en la base de datos y en los modelos de datos siguientes se muestra como se relaciona el resultado con cada una de estas tablas.

Los siguientes modelos contienen la tabla con nombre muestras hace referencia a las muestras relacionadas con el resultado y se agrega en la imagen a modo informativo para relacionarla con las tablas de muestras presentadas en el primer modelo de datos e incluir las tablas de procedimientos en el flujo de datos.

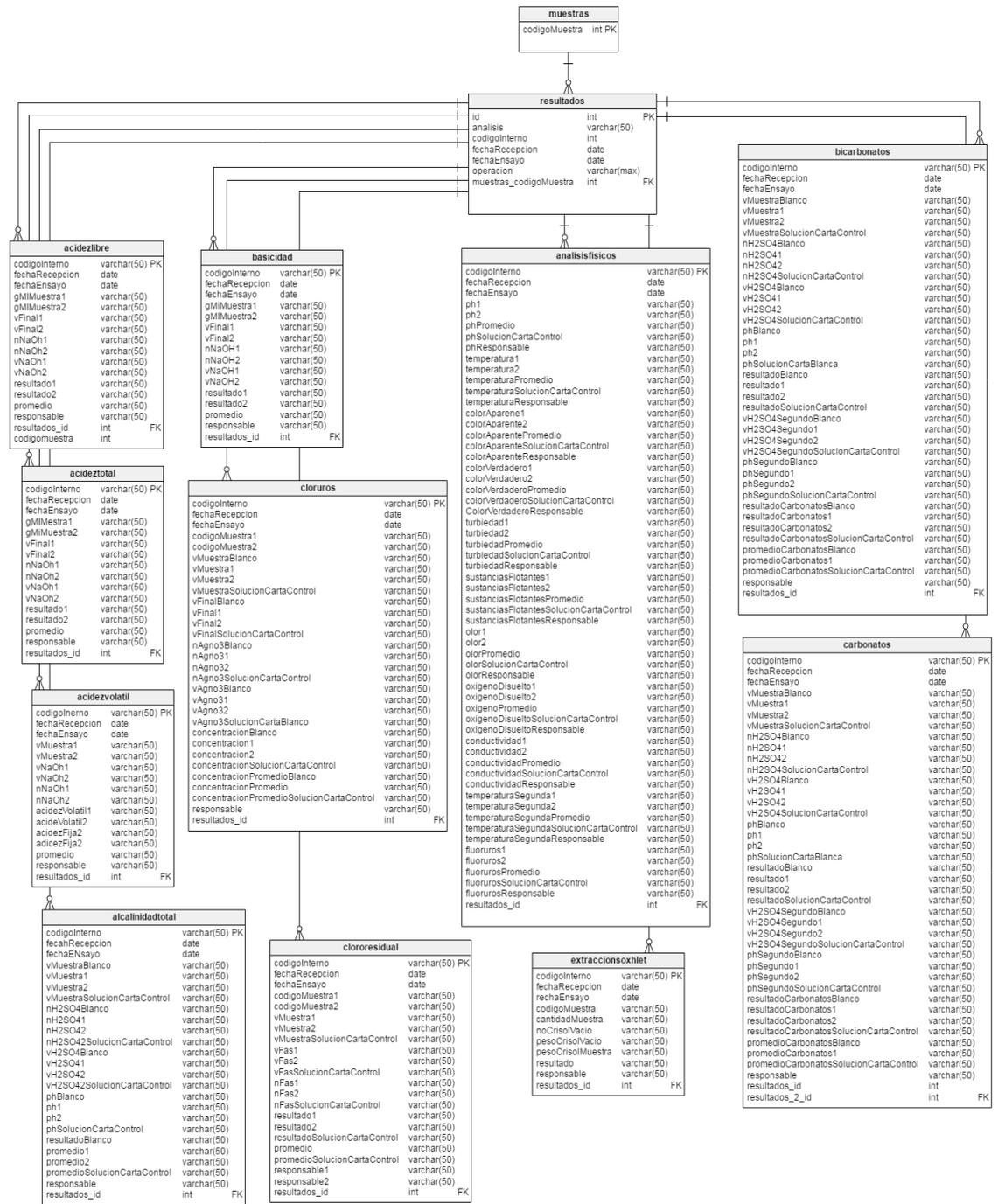


Ilustración 53: Modelo de datos procedimientos1

Tabla 1	Tabla 2	Relación	Descripción
resultado	acidezlibre	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias acidez libre – <i>acidez libre</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	acideztotal	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias acidez total – <i>acidez total</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	acidezvolatil	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias acidez volatil – <i>acidez volatil</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	alcalinidadtotal	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias alcalinidad total – <i>alcalinidad total</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	basicidad	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias basicidad – <i>basicidad</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	cloruros	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios cloruros – <i>cloruros</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	clororesidual	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios cloro residual – <i>cloro residual</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	análisisfísicos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios análisis físicos – <i>análisis físicos</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	extraccionsoxhlet	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias extracción soxhlet – <i>extracción soxhlet</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	bicarbonatos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios bicarbonatos– <i>bicarbonatos</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	carbonatos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios carbonatos– <i>carbonatos</i> debe estar asociada a un resultado

Tabla 126: Descripción modelo de datos procedimientos1

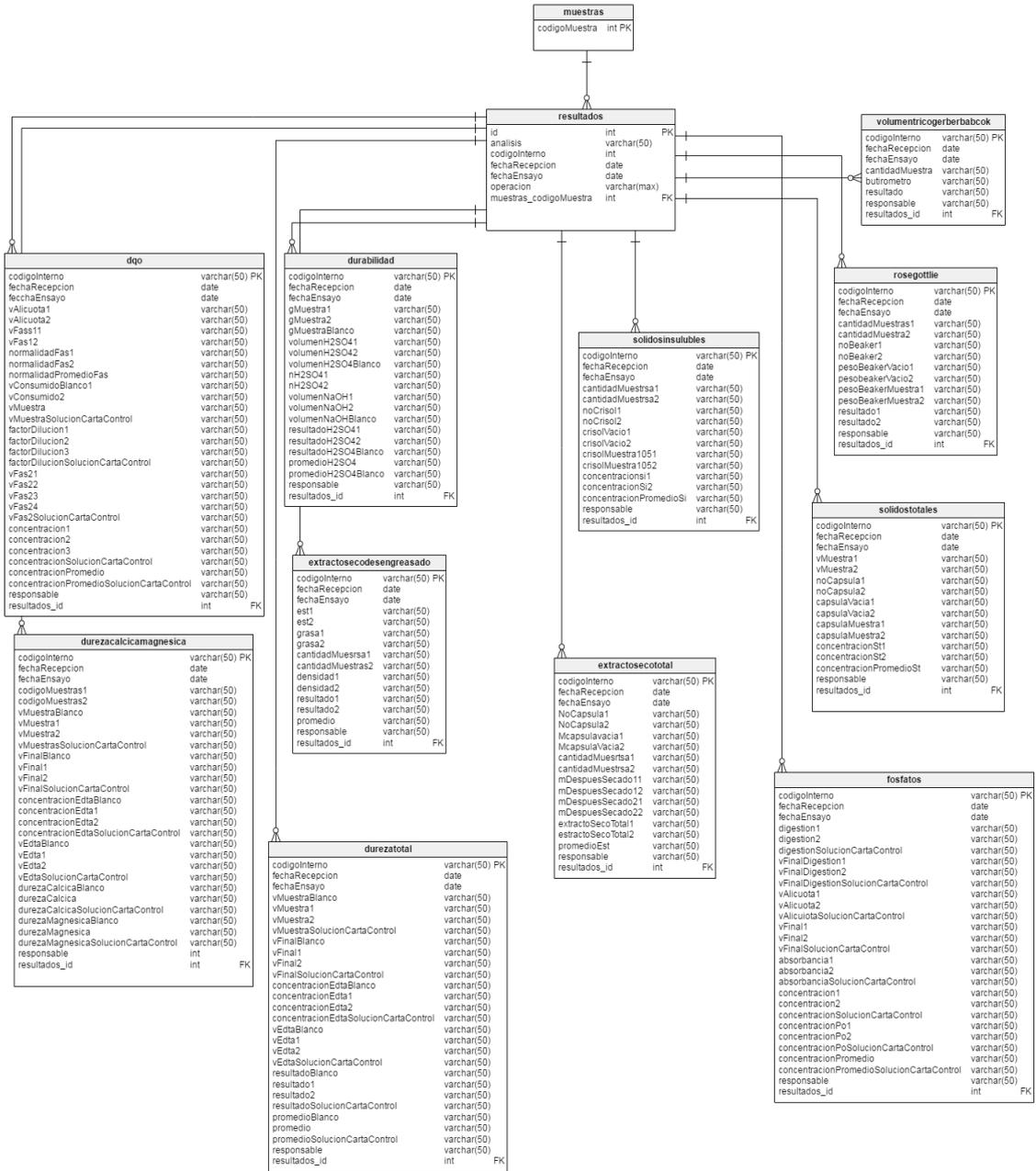


Ilustración 54: Modelo de datos procedimientos2

Tabla 1	Tabla 2	Relación	Descripción
resultado	dqo	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios dqo – <i>dqo</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	durezacalcicamagnésica	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias dureza cálcica magnésica – <i>dureza cálcica magnésica</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	durabilidad	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias durabilidad – <i>durabilidad</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	extractosecodesengreasedo	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios extractos – <i>extractos</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	durezatotal	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varias durezas – <i>dureza</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	solidosinsolubles	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	extractosecototal	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios extractos – <i>extractos</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	fosfatos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios fosfatos – <i>fosfato</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	solidostotales	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	rosegottlie	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios rosegottlie – <i>rosegottlie</i> debe estar asociada a un resultado
resultado	volumetricogerbabcok	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios volúmenes – <i>volumen</i> debe estar asociada a un resultado

Tabla 127: Descripción modelo de datos procedimientos2

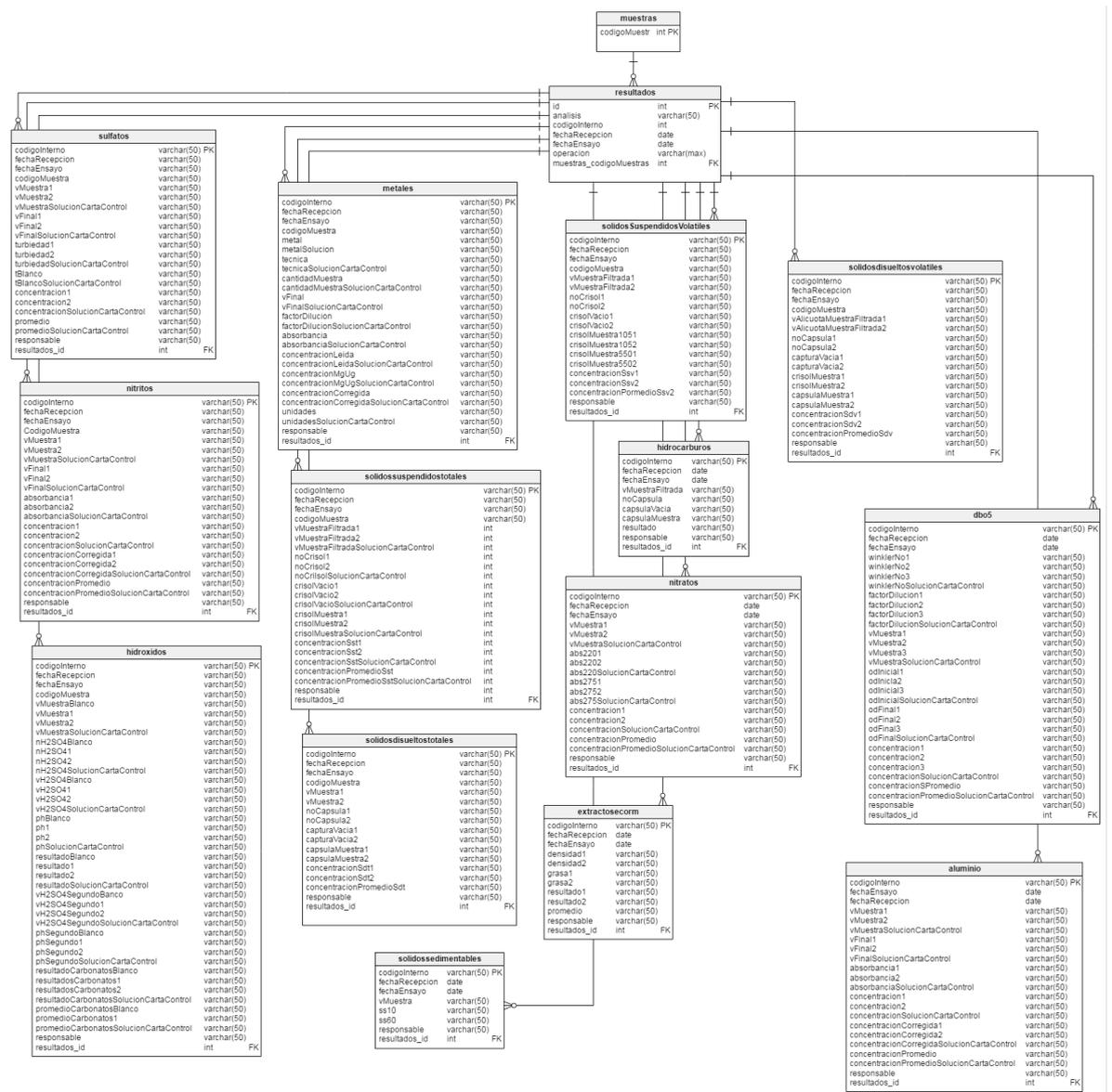


Ilustración 55: Modelo de datos procedimientos3

Tabla 1	Tabla 2	Relación	Descripción
resultados	sulfatos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sulfatos – <i>sulfato</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	nitritos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios nitritos – <i>nitrito</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	hidroxidos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios hidroxidos – <i>hidroxido</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	metales	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios metales – <i>metal</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	solidossuspendidostotales	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	solidosdisueltostotales	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	solidossedimentables	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	solidossuspendidosvolatiles	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	hidrocarburos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios hidrocarburos – <i>hidrocarburo</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	nitratos	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios nitratos – <i>nitrato</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	extractosecorm	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios extractos – <i>extracto</i> debe estar asociada a un resultado
			<i>resultado</i> puede asociar

resultados	solidosdisueltosvolatiles	1:N	varios sólidos – <i>sólido</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	dbo5	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios dbo5s – <i>dbo5</i> debe estar asociada a un resultado
resultados	aluminio	1:N	<i>resultado</i> puede asociar varios aluminios – <i>aluminio</i> debe estar asociada a un resultado

Tabla 128: Descripción modelo de datos procedimientos3

9.7. EJECUCIÓN

La implementación del sistema se pone en marcha utilizando el entorno de desarrollo web wampserver realizar acercamientos con los miembros del laboratorio de aguas y alimentos con el fin de ajustar continuamente el proceso que se han plasmado en la aplicación. Los ajustes que se realizaron permitieron elaborar una versión del software que se acercara notablemente a la implementación que se propone en el prototipo como herramienta funcional. La versión estable del aplicativo permite realizar un acercamiento en el que se procede a determinar cuáles serían las mejoras si el laboratorio contara con el aplicativo implantado, se realizan varios ejercicios y se hacen las mediciones respectivas para lograr consignar e identificar cuanto se ganaría y en qué aspectos si se utilizara el aplicativo versus el proceso manual que se realiza en el laboratorio.

La ganancia en el uso del aplicativo se da en diferentes aspectos, a continuación se muestran los resultados del proceso de acercamiento con el laboratorio y un simulacro de implantación del aplicativo en su proceso para terminar si hay ganancias en tiempo, gestión, seguridad de la información y otros factores:

Registrar solicitud

Para la medición del tiempo del registro del sistema actual que usa el laboratorio y la aplicación desarrollada se tomó un formulario diligenciado que fue diligenciado por los miembros del laboratorio con la intención cuanto tardan en tomar su ingreso y búsqueda. Se obtienen los siguientes resultados:

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Intento	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	1.25
2	1.30
3	1.33
4	1.26
5	1.30
6	1.26
7	1.27
8	1.27
9	1.27
10	1.28
Promedio	1.28

Es necesario especificar que los datos fueron tomados en un ambiente controlado sin interrupciones y desde un punto de partida arbitrario. En este caso el tiempo se tomó desde que el miembro del laboratorio disponía del formulario y los elementos necesarios para la tarea. Con la indicación de que lo hiciera como normalmente lo hace.

Aplicativo

1. Sin que el cliente exista en la base de datos.

Formulario diligenciado digitalmente por medio de mouse y teclado.

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	3.06
2	3.09
3	3.07
4	3.07
5	3.15
6	3.08
7	3.12
8	3.06
9	3.09
10	3.06
Promedio	3.08

Las condiciones fueron las mismas que para el sistema del laboratorio de aguas y alimentos.

Se evidencia que no hubo ganancia de tiempo. Los datos son ingresados desde cero sin ningún tipo de carga de datos por lo que se esperaría que con la debida parametrización del sistema, puedan obtenerse mejores resultados respecto a la disponibilidad de información para facilitar el diligenciamiento de datos.

2. Existiendo el cliente en la base de datos.

Formulario diligenciado digitalmente por medio de mouse y teclado.

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	0.56
2	0.59
3	0.57
4	0.53
5	0.58
6	0.68
7	0.62
8	0.56
9	0.59
10	0.66
Promedio	0.59

Las condiciones fueron las mismas de los registros anteriores.

Hay una ganancia significativa dada por la carga de datos personales del cliente existente en la base de datos. Datos que son: razón social, Nit o Cc, solicitante, cargo, dirección, teléfono/fax, municipio/departamento y correo electrónico.

A parte de los beneficios mencionados anteriormente en el punto 1, en este se evidencia un beneficio adicional en tiempo brindado por la capacidad de la aplicación para cargar información de los clientes existentes.

Buscar Solicitud

Se hace una búsqueda de 10 solicitudes de servicio con el sistema actual del laboratorio y con el aplicativo desarrollado tomando sus tiempos desde un punto arbitrario. Como punto de partida para el sistema actual se le pidió a la encargada que desde su posición de trabajo buscara el documento en el espacio físico donde se encontraba y que lo buscara usando el aplicativo, cronometraban el tiempo para ambos casos. Se hizo la medición para solicitudes actuales, que mantienen más a la mano, porque no suelen buscarse según los miembros del laboratorio solicitudes muy antiguas. No se hizo la

medición del tiempo para la búsqueda física por la cantidad de solicitudes antiguas existentes. Cada búsqueda depende únicamente el sistema de archivado y la agilidad de la persona al quiere ubicar un documento de este tipo.

Sin embargo se tomó el tiempo para la búsqueda de solicitudes antiguas en el aplicativo.

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

1. Búsqueda para solicitudes de servicio actuales de forma manual.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	10
2	11
3	11
4	10
5	12
6	11
7	13
8	10
9	9
10	10
Promedio	10.7

Aplicativo

1. Búsqueda de solicitudes actuales. Son indexadas por el aplicativo de forma numérica descendiente en el módulo Consultar Solicitudes.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	2
2	2
3	3
4	3
5	4
6	3
7	4
8	3
9	3
10	3
Promedio	3

En este módulo el aplicativo brinda bastante utilidad porque anexa las solicitudes en una lista que pone en la cabeza la última solicitud anexada. Basta con hacer click en Consultar Solicitudes para tener las últimas solicitudes agregadas.

2. Búsqueda de solicitudes antiguas: Se hace uso del buscador ubicado en el módulo consultar solicitudes haciendo uso del Nit o la Cédula del cliente.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	15
2	16
3	16
4	17
5	16
6	15
7	17
8	16
9	15
10	15
Promedio	15.8

En esta parte se hace una búsqueda a través de un código de 10 o 11 dígitos por lo cual demora un poco más, sin embargo existe una ganancia con respecto al tiempo que tardaría hacerlo físicamente entre decenas de carpetas sin ordenar, tarea que duraría minutos.

Registrar Cotización

Se hizo uso del sistema del laboratorio y el aplicativo para registrar los datos de la cotización utilizada en el proceso del análisis muestras. El sistema del laboratorio actualmente hace uso de la aplicación Word de Microsoft para guardar la información. Se ingresaron los mismos formularios en cada sistema y se tomaron los respectivos tiempos.

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	2.41
2	2.50
3	2.45
4	2.55
5	2.54
6	2.42
7	2.46
8	2.41
9	2.46
10	2.46
Promedio	2.46

Aplicativo

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (segundos)
1	15
2	15
3	15
4	16
5	14
6	16
7	15
8	16
9	14
10	14
Promedio	15

A la hora de registrar la cotización se evidencia un ahorro de tiempo porque la mayoría de datos del cliente traen de la solicitud de servicio, los cuales son: Razón social, Nit o CC, Solicitante, Cargo, Dirección, Teléfono/Fax, Municipio/Departamento, Correo Electrónico al igual que los datos concernientes a la muestra: Tipo de Muestra, Parámetro, Método, Precio por Muestra, No de Muestras y observaciones. Además la cotización cuenta con un número único de identificación (Cotización No) que es generado automáticamente por la aplicación, igual que el valor Total y Total a pagar.

Consultar cotizaciones

Se hicieron consultas en los dos sistemas y se tomaron tiempos. El laboratorio lo hace a través del sistema operativo Windows donde alberga las cotizaciones en una carpeta. Se le tomó el tiempo a este y a la aplicación.

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	10
2	11
3	12
4	11
5	11
6	12
7	10
8	11
9	11
10	10
Promedio	10.9

Aplicativo

1. Datos indexados en el módulo consultar cotizaciones de forma descendiente.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	3
2	4
3	4
4	4
5	3
6	4
7	3
8	3
9	3
10	3
Promedio	3.1

Los datos están indexados para mostrar el último agregado, si ese es el caso la búsqueda se da bastante rápido.

2. Búsqueda a través del buscador

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	5
2	6
3	6
4	6
5	5
6	6
7	5
8	6
9	6
10	6
Promedio	5.7

Se hace uso el buscador a través del código de cotización (Código No) que suele estar entre 4 y 5 caracteres.

Registrar Recepción

Se hace el registro de la recepción en los dos sistemas y se toman los tiempos

Sistema laboratorio de aguas y alimentos

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	3.1
2	3.2
3	3.4
4	3.5
5	3.2
6	3.1
7	3.2
8	3.3
9	3.3
10	3.3
Promedio	3.2

Aplicativo

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	2.7
2	2.6
3	2.7
4	2.8
5	2.7
6	2.7
7	2.6
8	2.7
9	2.6
10	2.7
Promedio	2.7

También en este módulo se da una pequeña ganancia de tiempo porque se traen datos de la cotización tales como: Número de cotización, Número de Muestras, Tipo de muestras y los parámetros para analizar la muestra.

Búsqueda de Recepción

Se tomaron tiempos para los dos sistemas de búsqueda de recepciones. El laboratorio usa el método de guardar la información en carpetas. Se toma el tiempo para encontrar el archivo.

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	9
2	10
3	10
4	11
5	11
6	9
7	9
8	9
9	11
10	10
Promedio	9.9

Aplicativo

1. Datos indexados en el módulo consultar recepciones de forma descendiente.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	3
2	3
3	3
4	4
5	3
6	4
7	3
8	4
9	3
10	3
Promedio	3.3

Los datos están indexados para mostrar el último agregado, si ese es el caso la búsqueda se da bastante rápido.

2. Búsqueda a través del buscador

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	5
2	5
3	5
4	6
5	5
6	5
7	5
8	6
9	6
10	6
Promedio	5.4

Se hace uso del buscador a través del código de cotización (Código No) que suele estar entre 4 y 5 caracteres.

Registro de Resultados

En este caso se tomó como muestra el formulario análisis físicos. Se diligenció el formulario en ambos sistemas.

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Se utiliza un documento en Word para almacenar la información.

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	2.97
2	2.97
3	3.0
4	3.0
5	2.97
6	3.03
7	2.99
8	2.97
9	3.03
10	2.97
Promedio	2.99

Aplicativo

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	2.57
2	2.56
3	2.57
4	2.58
5	2.57
6	2.57
7	2.56
8	2.57
9	2.56
10	2.57
Promedio	2.57

Se da una ganancia en el aplicativo ya que este calcula el promedio de los 2 datos tomados para cada parámetro en la muestra.

Búsqueda de Resultados

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	12
2	11
3	13
4	12
5	11
6	12
7	12
8	12
9	11
10	12
Promedio	11.8

Búsqueda a través de las carpetas dónde tienen almacenada la información.

Aplicativo

1. Datos indexados en el módulo consultar resultados de forma descendiente.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	3
2	4
3	3
4	3
5	3
6	3
7	3
8	4
9	3
10	4
Promedio	3.3

2. A través del buscador .

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	5
2	5
3	5
4	4
5	4
6	5
7	4
8	4
9	4
10	5
Promedio	4.5

Búsqueda a través de código interno que normalmente va de 1 a 4 dígitos.

Registro de informe

Sistema Laboratorio de Aguas y Alimentos

Uso de Word para su almacenamiento.

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	6.1
2	6.2
3	6.4
4	6.5
5	6.2
6	6.1
7	6.2
8	6.3
9	6.3
10	6.3
Promedio	6.2

Aplicativo

Registro	Tiempo para el ingreso de datos (minutos)
1	2.7
2	2.6
3	2.7
4	2.8
5	2.7
6	2.7
7	2.6
8	2.7
9	2.6
10	2.7
Promedio	2.7

Se da un ahorro de tiempo importante porque en el informe final se traen datos de la Cotización tales como: Razón social, Nit o CC, Solicitante, Cargo, Dirección, Teléfono/Fax, Municipio/Departamento, Correo Electrónico y parámetros a medir en la muestra y los métodos correspondientes a cada uno. De la recepción de la muestra tales como: Descripción de la muestra, tipo, hora de la toma, fecha de recepción, código interno, observaciones.

Búsqueda de Informe

Sistema del laboratorio de aguas y alimentos

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	11
2	12
3	13
4	12
5	12
6	12
7	12
8	11
9	11
10	11
Promedio	11.7

Búsqueda a través de las carpetas dónde tienen almacenada la información.

Aplicativo

1. Datos indexados en el módulo consultar informes de forma descendiente.

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	4
2	4
3	4
4	3
5	3
6	3
7	3
8	3
9	3
10	4
Promedio	3.4

2. Búsqueda a través del buscador

Búsqueda	Tiempo para la búsqueda (segundos)
1	4
2	4
3	5
4	4
5	4
6	5
7	4
8	4
9	4
10	5
Promedio	4.3

Búsqueda posible por No. De cotización entre 2 y 4 caracteres. También por Nit/CC entre 10 y 11 caracteres. En este caso se usó el número de la cotización.

9.7.1. Reporte de ejecución

Como se evidencia en los resultados de la implantación de prueba, son notables en la mayoría de los casos el ahorro de tiempo que implica utilizar el aplicativo versus realizar el proceso manual como se lleva a cabo en el laboratorio. La mayor ganancia del tiempo se puede observar en las búsquedas y carga de información por la trazabilidad que da el sistema, por la parametrización y la disponibilidad de los datos. La ganancia de tiempo es evidente a nivel de búsqueda; respecto a tiempos de diligenciamiento de datos depende de la pericia y experiencia de la persona que realiza el ingreso de la información y en la rapidez que realiza el proceso para obtener un diferencial importante entre diligenciamiento en el sistema y en físico (las personas del laboratorio ya conocen la ubicación de archivos, carpetas, datos, formulas, macros, entre otros elementos digitales que utilizan para sus labores pero que no están integrados en un solo sistema). Como resultado, es evidente que la gestión del laboratorio en el aspecto tiempo, tendría una considerable afectación positiva respecto al proceso manual que ejecutan.

El propósito de la implantación de prueba del aplicativo no es solo mostrar la mejora en la gestión del laboratorio en margen de tiempo, es evidente que la implementación de este sistema u otro similar, demarca características de gran importancia como la seguridad de la información respecto a la normatividad, se reducen las probabilidades de perder información por factores físicos si se encuentra digitalizada, se contaría con mayor disponibilidad y copias de respaldo que garanticen la conservación de toda la información manejada en el laboratorio. Uno de las mejoras que es evidente pero no apoyada aun por temas de calidad es la disminución de la utilización de papel, se ve una clara oportunidad para impulsar la conservación del medio ambiente y más con las políticas que actualmente rigen al respecto, el prototipo podría orientarse en versiones posterior a cumplir con las normas de control y calidad que rigen el laboratorio para así de forma digital conservar la calidad y certificaciones con que cuenta el laboratorio a través de módulos de auditorías.

La implantación de prueba permite ver otras mejoras complementarias para la dirección del laboratorio y posterior ajuste para control y calidad como el conocimiento de las actividades de los miembros del laboratorio. La gestión de usuarios es tan importante como la gestión de los elementos y procesos de laboratorio.

Existe resistencia al cambio por parte de los miembros del laboratorio, es necesario crear jornadas de adaptación y capacitación para inducir e poco a

poco incluir el aplicativo en el las operaciones del laboratorio, esta tarea puede realizarse modularmente, utilizando secciones del aplicativo y poco a poco expandir las funcionalidades complementándolas con los demás módulos del sistema.

Los resultados obtenidos de la implantación de prueba del sistema fueron satisfactorios analizando todos los factores que alteran y afectan las operaciones del laboratorio respecto a la utilización de los módulos implementados.

10. ANEXOS

10.1. MANUAL DE USUARIO



Ilustración 56: Manual de usuario - Interfaz inicial

La interfaz inicial del aplicativo ofrece al usuario las opciones de creación registro y de recuperación de contraseña además de la opciones de ingresar al sistema.



The image shows a web form titled "Registrar Usuario" with a close button (X) in the top right corner. The form contains four input fields stacked vertically: "Correo Administrador", "Contraseña", "Correo Usuario", and "Contraseña". Below these fields is a blue button labeled "Registrar".

Ilustración 57: Manual de usuario - Registrar usuario

El registro de usuario solo puede ser realizado por un administrador del sistema, este ingresa sus credenciales y los datos del nuevo usuario para registrar el perfil en el sistema.



The image shows a web form titled "Recuperar Contraseña" with a close button (X) in the top right corner. The form contains one input field labeled "Correo Electrónico" and a blue button labeled "Enviar" below it.

Ilustración 58: Manual de usuario - Recupera contraseña

Para recuperar su contraseña, el usuario debe ingresar el email que registro en el perfil del sistema, si estos coinciden, se envía un email con la información del perfil de usuario al correo electrónico indicado.

#	Actividad	Usuario	Fecha
3	Cotización Registrada	alexander221b@hotmail.com	04-07-2016 18:10:58
2	Recepción Registrada	alexander221b@hotmail.com	04-07-2016 17:57:38
1	Solicitud Registrada	alexander221b@hotmail.com	04-07-2016 17:49:47

Ilustración 59: Manual de usuario - Ingreso al sistema

Una vez ingrese las credenciales válidas para el sistema, se despliega el espacio de trabajo que contiene la funcionalidades implementadas en el sistema para emular el proceso que se realiza en el laboratorio de aguas y alimentos, ahora el usuario de forma digital puede realizar el mismo proceso que se ejecuta para los análisis de las muestras.

Ahora en el sistema puede ver las funcionalidades solicitud, cotización, recepción, resultados e informe que se han mencionado son las etapas que debe superar una muestra durante su proceso de análisis. El contenedor de actividades que se listan a la derecha de la interfaz es el registro de las acciones que realiza el usuario que accede el sistema para facilitar su control y llevar un histórico de lo que se realiza a las muestras. Este histórico está disponible siempre en la opción inicio.

Para cada una de las funciones implementadas, existen dos opciones, registrar y consultar, se presentan a continuación la operación de cada una de estas para cada funcionalidad:



Ilustración 60: Manual de usuario - Registrar solicitud

El usuario puede ingresar solicitudes al sistema en la opción registrar solicitud, se despliega para esto un formulario que debe diligenciar con la información definida por el proceso realizado en el laboratorio, esta incluye datos de las muestras, del solicitante de los procedimientos, fechas de realización entre otros.



Ilustración 61: Manual de usuario - Consultar solicitud

Puede consultar los registros de solicitudes creados en el sistema y realizar operaciones como consulta, edición y eliminación sobre estos, además puede asociar los registros de solicitud a una cotización, para reutilizar la información y dar trazabilidad a los datos durante el proceso de análisis de muestras. La operación de eliminación solo puede realizarse bajo parámetros específicos si los registros no están comprometidos en procesos de análisis de muestras

UTP alexander221b@hotmail.com

Inicio

Solicitud

Cotización

Registrar Cotización

Consultar Cotizaciones

Recepción

Resultados

Informe

Registrar Cotización

Formulario de registro

Inicio / Cotización

Laboratorio: **Análisis de Aguas y Alimentos**

SOLICITUD REALIZADA A TRAVÉS DE:

Telefónico Presencial Email Correspondencia

Fecha			Cotización No.
Día	Mes	Año	
dd/mm/aaaa			2-16

DATOS DE LA EMPRESA

localhost/laboratorio/index.php/welcome/cargarRegistrarCotizacion

Ilustración 62: Manual de usuario - Registrar cotización

El usuario puede ingresar cotizaciones al sistema en la opción registrar cotización, se despliega para esto un formulario que debe diligenciar con la información definida por el proceso realizado en el laboratorio, esta incluye datos de las muestras, del solicitante de los procedimientos, fechas de realización entre otros, además, puede listar las muestras y procedimientos que van a aplicarse para dar valor que costarían.

UTP alexander221b@hotmail.com

Inicio

Solicitud

Cotización

Registrar Cotización

Consultar Cotizaciones

Recepción

Resultados

Informe

Consultar Cotizaciones

Búsqueda de cotización

Inicio / Cotización

Nit/Cédula ó No. de cotización

Cotizacion No.	Nit/CC	Fecha	Solicitante	Operación
1-16	123456	2016-07-02	asdf	Ver Editar Eliminar Cargar Recepción Cargar Informe

localhost/laboratorio/.../cargarConsultarCotizaciones

Ilustración 63: Manual de usuario - Consultar cotización

Puede consultar los registros de cotizaciones creados en el sistema y realizar operaciones como consulta, edición y eliminación sobre estos, además puede cargar la información de la cotización al informe continuar con la disponibilidad de la información que se computar en la cotización, evitando tener que ingresar varias veces los mismos datos. La operación de eliminación solo puede

realizarse bajo parámetros específicos si los registros no están comprometidos en procesos de análisis de muestras



Ilustración 64: Manual de usuario - Registrar recepción

El usuario puede registrar los ingresos de muestras al sistema en la opción registrar muestra de recepción, se despliega para esto un formulario que debe diligenciar con la información definida por el proceso realizado en el laboratorio, pueden agregarse diferentes muestras y a cada una asociar los procedimientos que van a realizárseles.



Ilustración 65: Manual de usuario - Consultar muestras

Puede consultar los registros de muestras creados en el sistema y realizar operaciones como consulta, edición y eliminación sobre estos. La operación de

eliminación solo puede realizarse bajo parámetros específicos si los registros no están comprometidos en procesos de análisis de muestras.

Ilustración 66: Manual de usuario - Registrar resultado

El usuario puede registrar los resultados de análisis sobre las muestras indicando el procedimiento aplicado a estas, cuando selecciona el procedimiento, se despliega un formulario con los datos que este procedimiento contiene y que el laboratorio maneja para el informe de resultados, los datos se consignan y pueden relacionarse en el proceso de análisis de muestras de forma automática.

Analisis	Código Interno	Fecha Recepcion	Fecha Ensayo	Código Muestra	Operación
analisisFísicos	123	2016-07-07	2016-07-06	1234	Ver Editar Eliminar

Ilustración 67: Manual de usuario - Consultar resultados

Puede consultar los registros de resultados creados en el sistema y realizar operaciones como consulta, edición y eliminación sobre estos. La operación de eliminación solo puede realizarse bajo parámetros específicos si los registros no están comprometidos en procesos de análisis de muestras.



Ilustración 68: Manual de usuario - Registrar informe

El usuario puede registrar información complementaria para genera el informe de resultados, puede asociarse información de las demás etapas del proceso de análisis de muestra pero a su vez puede ingresarse información de importancia para completar el informe final que se presentan al solicitante del análisis a las muestras.



Ilustración 69: Manual de usuario - Consultar informes

Puede consultar los registros de informes creados en el sistema y realizar operaciones como consulta, edición y eliminación sobre estos. La operación de eliminación solo puede realizarse bajo parámetros específicos si los registros no están comprometidos en procesos de análisis de muestras.

CONCLUSIÓN

La implementación del prototipo de aplicativo de gestión del laboratorio y la implantación de prueba realizada permite evidenciar que el sistema desarrollado generaría una mejora notable en la gestión del laboratorio de aguas y alimentos, se evidencia ahorro de tiempo en procesos, la sistematización de cálculos y operaciones matemáticas, trazabilidad y disponibilidad de información durante todo el proceso de análisis de muestras, control sobre las actividades de usuarios y aplicación de políticas de conservación del medio ambiente. La digitalización del proceso en el aplicativo web permite que los miembros del laboratorio puedan iniciar el proceso de adaptación al cambio que significa realizar el proceso de forma manual a digital.

El prototipo cumple con las expectativas de los autores de crear una herramienta que ayude en la gestión de procesos en la universidad para un sector específico con planeación y etapas de desarrollo posteriores, puede obtener una herramienta para la gestión del laboratorio que reúna elementos más complejos y complemente las operaciones y la gestión del laboratorio lo que va a permitir iniciar el proceso para construir para la universidad una herramienta que facilite la gestión todos de los laboratorios sin importar su especialidad.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Norma Técnica Colombiana (NTC 1486): Documentación, Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.

Disponible en:

<<http://www.intecol.edu.co/images/subidas/NORMATRABAJOSESCRITOICONTEC.pdf>>

[Consultado en octubre de 2013]

[2] LIMS(Laboratory Information Management System).

Disponible en:

<<http://www.orange-data.com/webs/LabdataFqm.html>>

[Consultado en octubre de 2013]

[3] Protocolo de manejo de muestras en el laboratorio de análisis de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira. Manual del laboratorio de análisis de alimentos del programa de tecnología química de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Disponible en:

<<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1824/1/66407S486.pdf>>

[Consultado en octubre de 2013]

[4] Funcionamiento laboratorio de análisis de aguas y alimentos de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Disponible en:

< <http://es.scribd.com/doc/167432300/Presentacion-Laboratorio-De-Analisis-de-Aguas-y-Alimentos-UTP-NUEVA> >

[Consultado en octubre de 2013]

[5] SLCLAB. Software de gestión para el laboratorio.

Disponible en:

< <http://www.slclab.com/Alfa21FQM-Facturacion.asp>>

[Consultado en octubre de 2013]

[6] Real Academia Española. Diccionario de la lengua española.
Disponible en:

< <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>>

[Consultado en octubre de 2013]

[7] AQM Laboratorios. Laboratorios de análisis de aguas y alimentos.
Disponible en:

< <http://www.aqmlaboratorios.com>>

[Consultado en octubre de 2013]

[8] Ivone Bernier Laboratorio Ltda. Laboratorio de análisis en las áreas de microbiológicas, moleculares y fisicoquímicas.
Disponible en:

<http://www.iblaboratorio.com/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=laboratorios+colombia>

[Consultado en octubre de 2013]

[9] Analtec Laboratorios. Laboratorio de análisis fisicoquímicos de aguas y alimentos.
Disponible en:

<<http://analteclaboratorio.com/>>

[Consultado en octubre de 2013]

[10] YANG Xiao Yan, ZHOU Qunyi, The Innovation Research and Practice of Computer Specialized Laboratory Supervision and Management. University of Science and Technology Hangzhou, pp. 329 - 331, 2010

[11] BAO Kao-ming, CHENG Geng-guo, Design the Database of Laboratory Management System, University of Science and Technology Wuhan, pp. 2304 - 2307, 2009