

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**



**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO  
DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

PRESENTADO POR:

**OSCAR ULISES BARRERA CUBÍAS**  
**ELMER ERNESTO GUZMÁN GUERRERO**  
**JEREMÍAS OMAR HERNÁNDEZ NAVIDAD**  
**JUAN JOSÉ OLMEDO SAAVEDRA**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ABRIL DE 2019

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTOR:

**MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO**

SECRETARIO GENERAL:

**MSc. CRISTOBAL HERNAN RIOS BENITEZ**

**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**

DECANO:

**ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL**

SECRETARIO:

**ING. JULIO ALBERTO PORTILLO**

**ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

DIRECTOR:

**ING. JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ CORNEJO**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título:

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

Presentado por:

**OSCAR ULISES BARRERA CUBÍAS**  
**ELMER ERNESTO GUZMÁN GUERRERO**  
**JEREMÍAS OMAR HERNÁNDEZ NAVIDAD**  
**JUAN JOSÉ OLMEDO SAAVEDRA**

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. PEDRO ELISEO PEÑATE HERNÁNDEZ**

SAN SALVADOR, ABRIL DE 2019

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor:

**ING. PEDRO ELISEO PEÑATE HERNÁNDEZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero agradecerle a Dios por estar siempre conmigo, por darme sabiduría y fortaleza, por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más en mi camino, por enseñarme a salir adelante pese a toda circunstancia.

A mis padres Carlos y Edith por ser mis ejemplos a seguir, por apoyarme, aconsejarme y darme el apoyo económico para poder culminar mi meta, los quiero muchísimo. Muchas gracias.

A mis hermanos Carlos, Francis y Heber por apoyarme y darme ánimos a salir adelante, muchas gracias.

A mi tía Doris por estar siempre conmigo y ser un ejemplo a seguir, por apoyarme, animarme y siempre estar a mi lado, realmente gracias tía.

A mi Amigo Elmer Guzmán gracias por compartir su conocimiento conmigo, por aconsejarme muchas gracias.

A nuestro asesor, Ing. Pedro Eliseo Peñate, gracias por orientarnos, aconsejarnos, corregirnos y llamarnos la atención cuando fue necesario, muchas gracias.

A mi grupo de trabajo de graduación, por todo el esfuerzo realizado a lo largo de este trabajo de graduación.

**JEREMÍAS OMAR HERNÁNDEZ NAVIDAD**

En primer lugar, doy gracias a Dios por permitirme alcanzar esta meta en mi vida, brindándome la sabiduría necesaria para lograr superar de buena forma los obstáculos que se presentaron en el camino.

A mis padres Valentina Guerrero y Salvador Guzmán que siempre me brindaron su apoyo durante estos años, teniendo paciencia y dando sus mejores consejos con el fin de jamás rendirme y alcanzar mi objetivo.

A mi hija Kaori, la princesa bella que se ha convertido en la más grande inspiración de mi vida y por darme motivos para luchar y siempre seguir adelante con el fin de convertirme en un buen ejemplo para ella.

A el amor de mi vida Griselda Solís, que siempre ha estado ahí dando su apoyo y comprensión y no dejarme desistir en este esfuerzo compartido.

A mi hermano Gabriel Guzmán, por haber sido un amigo y compañero excepcional a lo largo de la vida, dando sus mejores consejos y compartiendo sus conocimientos.

A mi gran amigo y compañero Jeremías Hernández, por compartir conocimientos, bromas, risas, enojos y sobre todo mucho esfuerzo en este trabajo.

A todos aquellos compañeros que compartieron esfuerzo y emoción a lo largo de la carrera.

A todo el equipo de trabajo que, a pesar de haber tenido dificultades, nunca abandonaron el esfuerzo realizado, hasta decir lo hemos logrado satisfactoriamente.

A nuestro asesor, Ing. Pedro Peñate que puso todo su empeño y paciencia para que pudiésemos llegar hasta el final de la meta aportando su conocimiento y consejos.

**MUCHAS GRACIAS A TODOS**

**ELMER ERNESTO GUZMÁN GUERRERO**

Primeramente, a dios todo poderoso por haberme brindado su apoyo e iluminación para poder culminar mis estudios universitarios.

A mi familia por brindarme su apoyo y motivación para seguir siempre adelante y nunca rendirme ante los obstáculos que me ha tocado enfrentar a lo largo de vida como estudiante.

A mi novia Katherine Martínez que siempre me apoya y motiva a seguir adelante para cumplir todas las metas que me propongo.

A Asociación de suchitotentes “ASUCHI”, Comité parroquial de becas “Iglesia Santa Lucia, Suchitoto”, Programa de becas Carlos Tobar y un agradecimiento muy especial a programa de becas familia Cummings, que me han brindado su apoyo económico en concepto de becas, que permitieron culminar mis estudios.

A nuestro docente asesor Ing. Pedro Peñate, por todo el apoyo, paciencia y consejos que nos han facilitado el desarrollo del trabajo de graduación.

A mi grupo de trabajo de graduación, por todo el esfuerzo realizado a lo largo de este proyecto.

**JUAN JOSÉ OLMEDO SAAVEDRA**

A Dios todopoderoso, por haberme dado a mis padres y a mi familia y por todas las bendiciones y milagros que he tenido en mi vida.

A mis padres María Luz Cubías y Jorge Barrera Sierra, por siempre estar ahí dándome ánimos para seguir adelante en la carrera y en la vida. Sin ellos no me habría sido posible haber llegado hasta aquí. Nunca podría pagarles todas las cosas que han hecho por mí. Gracias por su cariño.

A mi familia, por apoyarme incondicionalmente en todo el desarrollo de la carrera y por sus buenos ejemplos.

A nuestro asesor el Ing. Pedro Peñate, por habernos orientado durante el desarrollo de nuestro trabajo de graduación. Gracias por su apoyo.

A mi grupo de trabajo de graduación, por haber perseverado hasta el final.

**OSCAR ULISES BARRERA CUBÍAS**



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>I</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>III</b>
OBJETIVO GENERAL .....	III
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	III
<b>ALCANCES</b> .....	<b>IV</b>
<b>LIMITACIONES</b> .....	<b>V</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>VI</b>
<b>IMPORTANCIA</b> .....	<b>VIII</b>
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b> .....	<b>IX</b>
<b>CAPÍTULO I: SITUACIÓN ACTUAL</b> .....	<b>11</b>
1.1 MARCO TEÓRICO .....	12
1.1.1 Técnica de investigación .....	12
1.1.2 Enfoque de Sistemas .....	12
1.1.3 El diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa .....	13
1.1.4 BPMN .....	14
1.1.5 Lenguaje de Modelado Unificado (UML) .....	16
1.1.6 Modelo del dominio del sistema .....	17
1.1.7 Herramientas de software utilizado .....	18
1.1.8 Flujos de Trabajo Actuales .....	18
1.1.9 Metodología de desarrollo del software .....	23
1.2 ANTECEDENTES .....	25
1.2.1 Institucional .....	25
1.2.2 Marco Legal .....	26
1.2.4 Informático .....	27
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	28
1.3.1 Situación Problemática .....	28
1.3.2 Diagrama causa y efecto .....	29
1.3.4 Descripción de procesos actuales .....	35
<b>CAPÍTULO II: DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS</b> .....	<b>37</b>
2.1 REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS .....	38
2.1.1 Requerimientos Funcionales .....	38
2.1.2 Requerimientos no funcionales .....	56
2.1.3 Requerimientos de desarrollo .....	59
2.1.4 Requerimientos técnicos para implementación .....	65
2.1.5 Requerimientos operacionales .....	65
<b>CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE REQUISITOS</b> .....	<b>68</b>
3.1 CASOS DE USO .....	69
3.1.1 Diagrama General de Casos de Uso .....	69
3.1.2 Módulo de Administración del Sistema .....	70
3.1.3 Módulo de inventario .....	76
3.1.4 Módulo de requisiciones de compra .....	93
3.1.5 Módulo de planificación de prácticas de laboratorio .....	97
<b>CAPÍTULO IV: DISEÑO DEL SISTEMA</b> .....	<b>103</b>
4.1 ESTÁNDARES DE DISEÑO DE DATOS .....	104
4.1.1 Estándares para el diseño de interfaces de entrada .....	104
4.2 ESTÁNDARES PARA DISEÑO DE INTERFACES DE SALIDA .....	104
4.3 ESTÁNDARES PARA MENSAJES .....	105

4.4 ESTÁNDARES PARA DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.....	106
4.5 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN .....	108
4.6 PANTALLAS PRINCIPALES DEL SISTEMA.....	112
4.7 MODELO DE DATOS.....	165
4.7.1 <i>Modelo Conceptual</i> .....	166
4.7.2 <i>Modelo lógico</i> .....	167
4.7.3 <i>Modelo físico</i> .....	168
4.8 DICCIONARIO DE DATOS .....	169
4.9 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA.....	190
4.10 DISEÑO DE LA SEGURIDAD .....	190
4.10.1 <i>Seguridad Lógica</i> .....	190
4.10.2 <i>Control de Acceso</i> .....	191
4.10.3 <i>Autenticación</i> .....	191
4.10.4 <i>Restricciones de acceso</i> .....	192
4.10.5 <i>Bitácora de datos</i> .....	193
<b>CAPÍTULO V: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN .....</b>	<b>194</b>
5.1 PLANEACIÓN .....	195
5.2 ACTIVIDADES.....	195
5.2.1 <i>Actividades del Plan de Implementación.</i> .....	198
5.3 ORGANIZACIÓN.....	202
5.4 CONTROL.....	207
5.5 ÍNDICES DE EVALUACIÓN: .....	209
5.6 MANUAL DE INSTALACION:.....	210
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>214</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>215</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>216</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>217</b>
ANEXO 1: CARTA DE COMPROMISO.....	218

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: RESULTADOS ESPERADOS.....	IX
TABLA 2: DEFINICIÓN DE SÍMBOLOS DE DIAGRAMAS DE PROCESOS.....	14
TABLA 3: HERRAMIENTAS DE SOFTWARE UTILIZADO.....	18
TABLA 4: FORMATO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES.....	38
TABLA 5: REGISTRO DE USUARIOS EN EL SISTEMA.....	39
TABLA 6: MODIFICAR USUARIOS DEL SISTEMA.....	39
TABLA 7: DAR DE BAJA A USUARIOS DEL SISTEMA.....	40
TABLA 8: REGISTRO DE MATERIALES, EQUIPO Y CRISTALERÍA.....	40
TABLA 9: MODIFICAR MATERIALES, EQUIPO O CRISTALERÍA.....	40
TABLA 10: DAR DE BAJA EQUIPOS DE LABORATORIO.....	41
TABLA 11: REGISTRAR BODEGA EN EL SISTEMA.....	41
TABLA 12: MODIFICAR BODEGA EN EL SISTEMA.....	42
TABLA 13: DAR DE BAJA BODEGA EN EL SISTEMA.....	42
TABLA 14: REGISTRAR LABORATORIOS EN EL SISTEMA.....	42
TABLA 15: MODIFICAR LABORATORIOS EN EL SISTEMA.....	43
TABLA 16: DAR DE BAJA LABORATORIOS EN EL SISTEMA.....	43
TABLA 17: REGISTRAR FACULTAD.....	43
TABLA 18: MODIFICAR FACULTAD.....	44
TABLA 19: DAR DE BAJA UNA FACULTAD.....	44
TABLA 20: REGISTRAR DEPARTAMENTO EN EL SISTEMA.....	44
TABLA 21: MODIFICAR DEPARTAMENTO.....	45
TABLA 22: DAR DE BAJA UN DEPARTAMENTO.....	45
TABLA 23: REGISTRAR MATERIAS EN EL SISTEMA.....	45
TABLA 24: MODIFICAR MATERIAS EN EL SISTEMA.....	46
TABLA 25: DAR DE BAJA MATERIAS EN EL SISTEMA.....	46
TABLA 26: REGISTRAR CICLO ACADÉMICO.....	46
TABLA 27: REGISTRAR EMPRESA.....	47
TABLA 28: MODIFICAR EMPRESA.....	47
TABLA 29: DAR DE BAJA EMPRESA.....	47
TABLA 30: PLANIFICAR PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	48
TABLA 31: POSPONER PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	48
TABLA 32: COSTO POR PRÁCTICA.....	49
TABLA 33: BÚSQUEDA DE ELEMENTOS.....	49
TABLA 34: CONTROL DE INVENTARIO DE MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIOS.....	50
TABLA 35: CREAR UNA REQUISICIÓN DE COMPRA.....	50
TABLA 36: CONSOLIDADO DE REQUISICIONES DE COMPRA.....	51
TABLA 37: TRANSFERENCIA DE MATERIAL, EQUIPO Y CRISTALERÍA ENTRE BODEGAS.....	51
TABLA 38: REPORTE DE COSTO DE UNA PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	52
TABLA 39: REPORTE DE MATERIALES PRÓXIMOS A VENCER.....	52
TABLA 40: REPORTE DE REACTIVOS CONTROLADOS.....	53
TABLA 41: REPORTE DE LAS ACCIONES EN EL SISTEMA DE UN USUARIO (BITÁCORA).....	53
TABLA 42: RESPALDO DE BASE DE DATOS.....	54
TABLA 43: RESTAURACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	54
TABLA 44: BITÁCORA.....	55
TABLA 45: INICIO DE SESIÓN.....	55
TABLA 46: INTEGRIDAD DE LA INFORMACIÓN ALMACENADA.....	56
TABLA 47: INTERFAZ AMIGABLE PARA EL USUARIO.....	56
TABLA 48: CIERRE DE SESIÓN DE USUARIOS DEL SISTEMA POR INACTIVIDAD.....	57
TABLA 49: DISPONIBILIDAD.....	57
TABLA 50: PORTABILIDAD.....	58
TABLA 51: AYUDA DEL SISTEMA.....	58
TABLA 52: CUADRO COMPARATIVO DE GESTORES DE BASES DE DATOS.....	59
TABLA 53: COMPARACIÓN DE LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	60
TABLA 54: REQUISITOS DEL SOFTWARE CLIENTE.....	62
TABLA 55: REQUISITOS DE SOFTWARE DE DESARROLLO.....	62
TABLA 56: REQUISITOS DE HARDWARE DEL CLIENTE.....	62
TABLA 57: REQUISITOS DE HARDWARE DE EQUIPO DE DESARROLLO.....	63
TABLA 58: RECURSO HUMANO CLIENTE.....	64

TABLA 59: RECURSO HUMANO DEL EQUIPO DESARROLLADOR.....	64
TABLA 60: EQUIPO PARA PRODUCCIÓN.....	65
TABLA 61: REQUERIMIENTO OPERACIONAL DEL DESEMPEÑO.....	65
TABLA 62: REQUERIMIENTO OPERACIONAL DE LA DISPONIBILIDAD.....	65
TABLA 63: REQUERIMIENTO OPERACIONAL DEL SOFTWARE.....	66
TABLA 64: REQUERIMIENTO OPERACIONAL DEL HARDWARE.....	66
TABLA 65: REQUERIMIENTO OPERACIONAL DE LOS PUESTOS.....	67
TABLA 66: CASO DE USO 1: INICIAR SESIÓN.....	70
TABLA 67: CASO DE USO 2: GESTIONAR USUARIOS.....	71
TABLA 68: CASO DE USO 3: CREAR USUARIO.....	71
TABLA 69: CASO DE USO 4: MODIFICAR USUARIO.....	72
TABLA 70: CASO DE USO 5: DAR DE BAJA A USUARIOS.....	73
TABLA 71: CASO DE USO 6: APLICAR COPIA DE SEGURIDAD.....	73
TABLA 72: CASO DE USO 7: HACER COPIA DE SEGURIDAD.....	74
TABLA 73: CASO DE USO 8: BUSCAR MATERIAL O EQUIPO DE LABORATORIO.....	77
TABLA 74: CASO DE USO 9: GESTIONAR MATERIAL O EQUIPO.....	77
TABLA 75: CASO DE USO 9.1: CREAR FICHA DE MATERIAL O EQUIPO.....	78
TABLA 76: CASO DE USO 9.2: MODIFICAR FICHA DE MATERIAL O EQUIPO.....	79
TABLA 77: CASO DE USO 9.3: DAR DE BAJA FICHA DE MATERIAL O EQUIPO.....	80
TABLA 78: CASO DE USO 10: TRANSFERIR MATERIAL.....	81
TABLA 79: CASO DE USO 11: DESCARGAR MATERIAL O EQUIPO.....	81
TABLA 80: CASO DE USO 12: CARGO DE MATERIAL O EQUIPO.....	82
TABLA 81: CASO DE USO 13: CREAR FACULTAD.....	83
TABLA 82: CASO DE USO 14: MODIFICAR FACULTAD.....	84
TABLA 83: CASO DE USO 15: DAR DE BAJA FACULTAD.....	84
TABLA 84: CASO DE USO 16: CREAR DEPARTAMENTO.....	85
TABLA 85: CASO DE USO 17: MODIFICAR DEPARTAMENTO.....	86
TABLA 86: CASO DE USO 18: DAR DE BAJA DEPARTAMENTO.....	86
TABLA 87: CASO DE USO 19: GENERAR REPORTE DE REACTIVOS CONTROLADOS.....	87
TABLA 88: CASO DE USO 20: GENERAR REPORTE DE MATERIALES PRÓXIMOS A VENCER.....	87
TABLA 89: CASO DE USO 21: CREAR BODEGA.....	88
TABLA 90: CASO DE USO 22: MODIFICAR BODEGA.....	88
TABLA 91: CASO DE USO 23: DAR DE BAJA UNA BODEGA.....	89
TABLA 92: CASO DE USO 24: CREAR LABORATORIO.....	90
TABLA 93: CASO DE USO 25: MODIFICAR LABORATORIO.....	90
TABLA 94: CASO DE USO 26: DAR DE BAJA LABORATORIO.....	91
TABLA 95: CASO DE USO 27: BUSCAR LABORATORIO.....	92
TABLA 96: CASO DE USO 28: GESTIONAR REQUISICIÓN DE COMPRA.....	93
TABLA 97: CASO DE USO 28.1: CREAR REQUISICIÓN DE COMPRA.....	94
TABLA 98: CASO DE USO 28.2: APROBAR/RECHAZAR REQUISICIÓN DE COMPRA.....	95
TABLA 99: CASO DE USO 28.3: BUSCAR REQUISICIÓN DE COMPRA.....	96
TABLA 100: CASO DE USO 29: GENERAR REPORTE DE REQUISICIONES DE COMPRA.....	96
TABLA 101: CASO DE USO 30: CREAR ASIGNATURAS.....	97
TABLA 102: CASO DE USO 31: MODIFICAR ASIGNATURA.....	98
TABLA 103: CASO DE USO 32: DAR DE BAJA UNA ASIGNATURA.....	99
TABLA 104: CASO DE USO 33: PLANIFICAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	99
TABLA 105: CASO DE USO 34: POSPONER PRÁCTICA.....	100
TABLA 106: CASO DE USO 35: REALIZAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	101
TABLA 107: CASO DE USO 36: CANCELAR PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	101
TABLA 108: CASO DE USO 37: GENERAR REPORTE DE COSTO DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	102
TABLA 109: ESTÁNDARES PARA LA BASE DE DATOS.....	106
TABLA 110: DESCRIPCIÓN DE ICONOS DEL SISTEMA.....	112
TABLA 111: DICCIONARIO DE DATOS.....	169
TABLA 112: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: FACULTAD.....	171
TABLA 113: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: USERS.....	171
TABLA 114: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: BITÁCORA.....	171
TABLA 115: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: DEPARTAMENTO.....	172
TABLA 116: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: BODEGA.....	172
TABLA 117: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: LABORATORIO.....	173
TABLA 118: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: ASIGNATURA.....	173

TABLA 119: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: CICLO.....	173
TABLA 120: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: EMPRESA.....	174
TABLA 121: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: MARCA.....	174
TABLA 122: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: MODELO.....	175
TABLA 123: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: MATERIAL.....	175
TABLA 124: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: EQUIPO.....	176
TABLA 125: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: LOTE_MATERIAL.....	177
TABLA 126: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: LOTE_EQUIPO.....	178
TABLA 127: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: LOTE_CRISTALERIA.....	178
TABLA 128: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: PRACTICA.....	179
TABLA 129: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: PRACTICA_MATERIAL.....	180
TABLA 130: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: PRACTICA_EQUIPO.....	181
TABLA 131: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: DESCARGA_CRISTALERIA.....	181
TABLA 132: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: DESCARGO_MATERIAL.....	182
TABLA 133: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: DESCARGO_EQUIPO.....	182
TABLA 134: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: DESCARGO_CRISTALERIA.....	183
TABLA 135: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: ESTADO_FISICO.....	183
TABLA 136: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: MEDIDA.....	184
TABLA 137: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: PELIGROSIDAD.....	184
TABLA 138: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: SUSTANCIA.....	184
TABLA 139: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: TIPO_EQUIPO.....	185
TABLA 140: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: TIPO_MATERIAL_CRISTALERIA.....	185
TABLA 141: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: TRANSFERENCIA_CRISTALERIA.....	185
TABLA 142: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: TRANSFERENCIA_EQUIPO.....	186
TABLA 143: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: TRANSFERENCIA_MATERIAL.....	187
TABLA 144: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: SOLICITUD.....	187
TABLA 145: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: SOLICITUD_MATERIAL.....	188
TABLA 146: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: SOLICITUD_EQUIPO.....	188
TABLA 147: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: SOLICITUD_CRISTALERIA.....	189
TABLA 148: DICCIONARIO DE DATOS TABLA: SOLICITUD_CONSOL.....	189
TABLA 149: CATEGORÍAS DE CARACTERES QUE DEBEN LLEVAR LA CONTRASEÑA.....	191
TABLA 150: CATEGORÍAS DE CARACTERES QUE DEBEN LLEVAR LA CONTRASEÑA.....	192
TABLA 151: TABLA DE ACTIVIDADES DEL PLAN IMPLEMENTACIÓN.....	195
TABLA 152: CARACTERÍSTICAS DEL SERVIDOR PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	199
TABLA 153: CARACTERÍSTICAS DE LAS COMPUTADORAS CLIENTE PARA LA IMPLEMENTACIÓN.....	199
TABLA 154: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, IMPLEMENTACIÓN PUESTO: ADMINISTRADOR DE PROYECTO.....	203
TABLA 155: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, IMPLEMENTACIÓN PUESTO: ADMINISTRADOR DE SISTEMA.....	204
TABLA 156: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, IMPLEMENTACIÓN PUESTO: TÉCNICO DE INGRESO DE DATOS.....	205
TABLA 157: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, IMPLEMENTACIÓN PUESTO: TÉCNICO INFORMÁTICO.....	206
TABLA 158: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA, IMPLEMENTACIÓN PUESTO: TÉCNICO CAPACITADOR DEL PERSONAL.....	206
TABLA 159: FORMULARIO DE CONTROL DE ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN.....	208

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: ENFOQUE DE SISTEMAS. ....	13
ILUSTRACIÓN 2: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.....	13
ILUSTRACIÓN 3: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE CASO DE USO. ....	17
ILUSTRACIÓN 4: INGRESO DE MATERIAL O EQUIPO. ....	19
ILUSTRACIÓN 5: DESCARGA DE MATERIAL O EQUIPO .....	20
ILUSTRACIÓN 6: PLANEACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. ....	20
ILUSTRACIÓN 7: REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. ....	21
ILUSTRACIÓN 8: SOLICITUD DE COMPRA. ....	22
ILUSTRACIÓN 9: ESTRUCTURA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA.....	27
ILUSTRACIÓN 10: DIAGRAMAS DE ESTADOS ADMINISTRACIÓN DE LABORATORIOS FQF .....	30
ILUSTRACIÓN 11: ENFOQUE DE SISTEMAS PARA LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL LABORATORIO DE LA FQF. ....	31
ILUSTRACIÓN 12: PROCESO ACTUAL SOLICITUD DE COMPRA DE REACTIVOS. ....	35
ILUSTRACIÓN 13: PROCESO ACTUAL KARDEX DE REACTIVOS.....	36
ILUSTRACIÓN 14: PROCESO ACTUAL ADMÓN. DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. ....	36
ILUSTRACIÓN 15: DIAGRAMA GENERAL DE CASOS DE USO. ....	69
ILUSTRACIÓN 16: CASO DE USO 1: INICIAR SESIÓN .....	70
ILUSTRACIÓN 17: MÓDULO DE INVENTARIO. ....	76
ILUSTRACIÓN 18: MÓDULO DE REQUISICIONES DE COMPRA.....	93
ILUSTRACIÓN 19: MÓDULO DE PLANIFICACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.....	97
ILUSTRACIÓN 20: ESTÁNDAR DE INTERFAZ DE ENTRADA DE DATOS.....	104
ILUSTRACIÓN 21: ESTÁNDAR DE INTERFAZ DE SALIDA DE DATOS. ....	105
ILUSTRACIÓN 22: ESTÁNDAR DE MENSAJE DE ÉXITO. ....	105
ILUSTRACIÓN 23: ESTÁNDAR DE MENSAJE DE ERROR.....	105
ILUSTRACIÓN 24: ESTÁNDAR DE MENSAJE DE ADVERTENCIA.....	106
ILUSTRACIÓN 25: PANTALLA LOGIN. ....	114
ILUSTRACIÓN 26: PANTALLA ENVIAR LINK PARA RECUPERAR CONTRASEÑA. ....	114
ILUSTRACIÓN 27: CORREO PARA RECUPERAR CONTRASEÑA. ....	114
ILUSTRACIÓN 28: PANTALLA RECUPERAR CONTRASEÑA.....	115
ILUSTRACIÓN 29: PANTALLA PRINCIPAL SIPAMEFQF.....	116
ILUSTRACIÓN 30: PANTALLA PRINCIPAL DEL SUBMENÚ FACULTAD. ....	117
ILUSTRACIÓN 31: PANTALLA PARA REGISTRO DE FACULTAD. ....	117
ILUSTRACIÓN 32: PANTALLA MODIFICAR FACULTAD. ....	118
ILUSTRACIÓN 33: PANTALLA CAMBIAR ESTADO A FACULTAD.....	118
ILUSTRACIÓN 34: PANTALLA REGISTRAR USUARIOS. ....	119
ILUSTRACIÓN 35: PANTALLA LISTAR USUARIOS. ....	119
ILUSTRACIÓN 36: PANTALLA MODIFICAR USUARIOS. ....	120
ILUSTRACIÓN 37: PANTALLA DAR DE BAJA A UN USUARIO. ....	120
ILUSTRACIÓN 38: PANTALLA LISTAR DEPARTAMENTOS. ....	120
ILUSTRACIÓN 39: PANTALLA REGISTRO DE DEPARTAMENTO. ....	121
ILUSTRACIÓN 40: PANTALLA MODIFICAR DEPARTAMENTO. ....	121
ILUSTRACIÓN 41: PANTALLA DAR DE BAJA DEPARTAMENTO. ....	122
ILUSTRACIÓN 42: PANTALLA LISTAR BODEGAS.....	122
ILUSTRACIÓN 43: PANTALLA REGISTRO DE BODEGAS. ....	122
ILUSTRACIÓN 44: PANTALLA MODIFICAR DE BODEGAS. ....	123
ILUSTRACIÓN 45: PANTALLA DAR DE BAJA BODEGAS. ....	123
ILUSTRACIÓN 46: LISTAR LABORATORIOS.....	124
ILUSTRACIÓN 47: PANTALLA REGISTRO DE LABORATORIOS.....	124
ILUSTRACIÓN 48: PANTALLA MODIFICAR LABORATORIOS.....	125
ILUSTRACIÓN 49: PANTALLA DAR DE BAJA LABORATORIOS.....	125
ILUSTRACIÓN 50: PANTALLA LISTAR ASIGNATURAS. ....	126
ILUSTRACIÓN 51: PANTALLA REGISTRAR ASIGNATURAS. ....	126
ILUSTRACIÓN 52: PANTALLA MODIFICAR ASIGNATURAS.....	127
ILUSTRACIÓN 53: PANTALLA DAR DE BAJA ASIGNATURAS. ....	127
ILUSTRACIÓN 54: PANTALLA LISTAR MARCAS. ....	127
ILUSTRACIÓN 55: PANTALLA REGISTRAR MARCAS.....	128
ILUSTRACIÓN 56: PANTALLA MODIFICAR MARCAS. ....	128
ILUSTRACIÓN 57: PANTALLA DAR DE BAJA MARCAS. ....	128

ILUSTRACIÓN 58: PANTALLA LISTAR MODELOS. ....	129
ILUSTRACIÓN 59: PANTALLA REGISTRAR MODELOS. ....	129
ILUSTRACIÓN 60: PANTALLA MODIFICAR MODELOS. ....	130
ILUSTRACIÓN 61: PANTALLA LISTAR EMPRESAS. ....	130
ILUSTRACIÓN 62: PANTALLA REGISTRAR EMPRESAS. ....	131
ILUSTRACIÓN 63: PANTALLA VER EMPRESAS. ....	131
ILUSTRACIÓN 64: PANTALLA MODIFICAR EMPRESAS. ....	132
ILUSTRACIÓN 65: PANTALLA DAR DE BAJA EMPRESA. ....	132
ILUSTRACIÓN 66: PANTALLA REGISTRO DE SUSTANCIAS PASO 1. ....	133
ILUSTRACIÓN 67: PANTALLA REGISTRO DE SUSTANCIAS PASO 2. ....	133
ILUSTRACIÓN 68: PANTALLA REGISTRO DE SUSTANCIAS PASO 3. ....	134
ILUSTRACIÓN 69: PANTALLA LISTAR MATERIALES. ....	134
ILUSTRACIÓN 70: PANTALLA VER DETALLE MATERIAL. ....	135
ILUSTRACIÓN 71: PANTALLA MODIFICAR MATERIAL PASO 1. ....	135
ILUSTRACIÓN 72: PANTALLA MODIFICAR MATERIAL PASO 2. ....	136
ILUSTRACIÓN 73: PANTALLA KARDEX DE UN MATERIAL. ....	136
ILUSTRACIÓN 74: PANTALLA CARGO DE UN MATERIAL. ....	137
ILUSTRACIÓN 75: PANTALLA LISTAR SUSTANCIAS POR BODEGA. ....	137
ILUSTRACIÓN 76: PANTALLA REALIZAR DESCARGO DE MATERIAL. ....	138
ILUSTRACIÓN 77: PANTALLA LISTAR CARGOS DE MATERIAL. ....	138
ILUSTRACIÓN 78: PANTALLA LISTAR DESCARGOS DE MATERIAL POR RANGO DE FECHAS. ....	139
ILUSTRACIÓN 79: PANTALLA REGISTRAR EQUIPO. ....	139
ILUSTRACIÓN 80: PANTALLA LISTAR EQUIPOS. ....	140
ILUSTRACIÓN 81: PANTALLA MODIFICAR EQUIPOS. ....	140
ILUSTRACIÓN 82: PANTALLA REALIZAR CARGO DE EQUIPOS. ....	141
ILUSTRACIÓN 83: PANTALLA LISTAR DESCARGO DE EQUIPOS. ....	141
ILUSTRACIÓN 84: PANTALLA REALIZAR DESCARGO DE EQUIPOS. ....	142
ILUSTRACIÓN 85: PANTALLA LISTAR CARGO DE EQUIPOS. ....	142
ILUSTRACIÓN 86: PANTALLA LISTAR DESCARGO DE EQUIPOS POR RANGO DE FECHAS. ....	143
ILUSTRACIÓN 87: PANTALLA REGISTRAR CRISTALERÍA. ....	143
ILUSTRACIÓN 88: PANTALLA LISTAR CRISTALERÍA. ....	143
ILUSTRACIÓN 89: PANTALLA MODIFICAR CRISTALERÍA. ....	144
ILUSTRACIÓN 90: PANTALLA REALIZAR CARGO DE CRISTALERÍA. ....	144
ILUSTRACIÓN 91: PANTALLA CRISTALERÍA DISPONIBLES PARA DESCARGO. ....	145
ILUSTRACIÓN 92: PANTALLA REALIZAR DESCARGO DE CRISTALERÍA. ....	145
ILUSTRACIÓN 93: PANTALLA LISTAR CARGO DE CRISTALERÍA. ....	146
ILUSTRACIÓN 94: PANTALLA LISTAR DESCARGO DE CRISTALERÍA. ....	146
ILUSTRACIÓN 95: PANTALLA MENÚ TRANSFERENCIAS. ....	147
ILUSTRACIÓN 96: PANTALLA REALIZAR TRANSFERENCIAS DE MATERIALES PASO 1. ....	147
ILUSTRACIÓN 97: PANTALLA REALIZAR TRANSFERENCIAS DE MATERIALES PASO 2. ....	148
ILUSTRACIÓN 98: PANTALLA LISTAR TRANSFERENCIAS DE MATERIALES. ....	148
ILUSTRACIÓN 99: PANTALLA APROBAR/RECHAZAR TRANSFERENCIAS DE MATERIALES. ....	149
ILUSTRACIÓN 100: PANTALLA REALIZAR TRANSFERENCIAS DE EQUIPOS PASO 1. ....	149
ILUSTRACIÓN 101: PANTALLA REALIZAR TRANSFERENCIAS DE EQUIPOS PASO 2. ....	150
ILUSTRACIÓN 102: PANTALLA LISTAR TRANSFERENCIAS DE EQUIPOS. ....	150
ILUSTRACIÓN 103: PANTALLA APROBAR/RECHAZAR TRANSFERENCIAS DE EQUIPOS. ....	150
ILUSTRACIÓN 104: PANTALLA LISTAR CRISTALERÍA PARA TRANSFERIR. ....	151
ILUSTRACIÓN 105: PANTALLA REALIZAR TRANSFERENCIAS DE CRISTALERÍA. ....	151
ILUSTRACIÓN 106: PANTALLA LISTAR TRANSFERENCIAS DE CRISTALERÍA. ....	151
ILUSTRACIÓN 107: PANTALLA MENÚ REQUISICIONES. ....	152
ILUSTRACIÓN 108: PANTALLA REALIZAR REQUISICIÓN DE MATERIAL. ....	152
ILUSTRACIÓN 109: PANTALLA LISTAR REQUISICIÓN DE MATERIAL. ....	153
ILUSTRACIÓN 110: PANTALLA VER CONTENIDO DE UNA REQUISICIÓN DE MATERIAL. ....	153
ILUSTRACIÓN 111: PANTALLA REALIZAR REQUISICIÓN DE CRISTALERÍA. ....	154
ILUSTRACIÓN 112: PANTALLA LISTAR REQUISICIONES DE CRISTALERÍA. ....	154
ILUSTRACIÓN 113: PANTALLA APROBAR/RECHAZAR REQUISICIÓN DE CRISTALERÍA. ....	155
ILUSTRACIÓN 114: PANTALLA REALIZAR REQUISICIÓN DE EQUIPO. ....	155
ILUSTRACIÓN 115: PANTALLA LISTAR REQUISICIÓN DE EQUIPO. ....	156
ILUSTRACIÓN 116: PANTALLA APROBAR/RECHAZAR REQUISICIÓN DE EQUIPO. ....	156
ILUSTRACIÓN 117: PANTALLA MENÚ PRÁCTICAS. ....	157

ILUSTRACIÓN 118: PANTALLA PLANIFICAR PRACTICA DE LABORATORIO PASO 1. ....	157
ILUSTRACIÓN 119: PANTALLA PLANIFICAR PRACTICA DE LABORATORIO PASO 2. ....	158
ILUSTRACIÓN 120: PANTALLA PLANIFICAR PRACTICA DE LABORATORIO PASO 3. ....	158
ILUSTRACIÓN 121: PANTALLA PLANIFICAR PRACTICA DE LABORATORIO PASO 4. ....	159
ILUSTRACIÓN 122: PANTALLA LISTAR PRÁCTICAS DE LABORATORIO. ....	159
ILUSTRACIÓN 123: PANTALLA REALIZAR/CANCELAR PRÁCTICA DE LABORATORIO. ....	160
ILUSTRACIÓN 124: PANTALLA POSPONER PRÁCTICA DE LABORATORIO. ....	160
ILUSTRACIÓN 125: PANTALLA LISTAR COSTOS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO. ....	161
ILUSTRACIÓN 126: PANTALLA VER COSTOS DE PRÁCTICA DE LABORATORIO. ....	161
ILUSTRACIÓN 127: PANTALLA LISTAR CICLOS. ....	162
ILUSTRACIÓN 128: PANTALLA REGISTRAR CICLO. ....	162
ILUSTRACIÓN 129: PANTALLA MODIFICAR CICLO. ....	162
ILUSTRACIÓN 130: PANTALLA TERMINAR CICLO. ....	163
ILUSTRACIÓN 131: PANTALLA ACTIVAR CICLO. ....	163
ILUSTRACIÓN 132: PANTALLA MENÚ SEGURIDAD E INFORMACIÓN. ....	163
ILUSTRACIÓN 133: PANTALLA PRINCIPAL DEL MENÚ SEGURIDAD E INFORMACIÓN. ....	164
ILUSTRACIÓN 134: PANTALLA RESTAURAR RESPALDO DE DATOS. ....	164
ILUSTRACIÓN 135: PANTALLA BITÁCORA DE ACCIONES. ....	164
ILUSTRACIÓN 136: MODELO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS. ....	166
ILUSTRACIÓN 137: MODELO LÓGICO DE LA BASE DE DATOS. ....	167
ILUSTRACIÓN 138: MODELO FÍSICO DE LA BASE DE DATOS. ....	168
ILUSTRACIÓN 139: ARQUITECTURA DEL SISTEMA INFORMÁTICO PROPUESTO. ....	190
ILUSTRACIÓN 140: BITÁCORA DE ACCIONES. ....	193
ILUSTRACIÓN 141: DIAGRAMA GANTT. ....	197
ILUSTRACIÓN 142: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PARA LA IMPLEMENTACIÓN. ....	203



## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene cada una de las etapas que se realizaron durante el desarrollo del SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

Con el control de inventario se podrá obtener datos de los materiales que ya están vencidos, lo que puede ayudar a la toma de decisiones para que estos sean debidamente desechados; es una de las razones que da realce a la importancia de la elaboración de la solución propuesta para el apoyo a la administración de materiales y equipo del laboratorio de la facultad. Se muestran las herramientas utilizadas en el desarrollo del trabajo, entre ellas cabe mencionar: la entrevista, enfoque de sistemas, diagrama causa-efecto, Modelo y Notación de Procesos de Negocio.

Una vez que se da a conocer las herramientas y se definen las actividades que la facultad realiza para la administración de materiales, se especifican las principales problemáticas detectadas, bajo las cuales se formula el problema principal; mostrando el análisis de la situación actual de los procesos de administración de materiales y equipo del laboratorio de la Facultad de Química y Farmacia, para plantear de esta forma, el enfoque de sistemas de la situación actual y los procesos realizados en la facultad en dicha área, mediante diagramas de tortuga.

A demás en el documento se encuentra descrita la metodología que se utilizó para el desarrollo del software, que lleva como nombre ciclo de vida de desarrollo de software en Cascada, cabe mencionar que una de las razones del por qué se utilizó es porque permite planear, documentar y programar todas las actividades del proceso, antes de llevar a cabo su ejecución.

Con base al análisis que se realizó en la Facultad de Química y Farmacia, se formulan y dan a conocer los requerimientos informáticos, de desarrollo y operativos, de los cuales los primeros han sido clasificados en requerimientos de información, funcionales y no funcionales

Para el análisis de los requisitos encontrados se bosqueja el diagrama de casos de uso general del sistema el cual se divide en módulos, describiendo cada uno detalladamente, especificando el objetivo, los actores, precondition e interacción entre el sistema y el usuario.

Luego del análisis de requerimientos se da paso a realizar el diseño del sistema donde se especifican los estándares utilizados en las interfaces de usuario, base de datos y código fuente; seguidamente se presenta y se describe la funcionalidad de las pantallas principales del sistema.

Posteriormente se muestra el diccionario de datos, el cual contiene todas las especificaciones de las tablas de la base de datos del sistema. También se muestra el diseño de la seguridad del sistema informático con el objetivo de proporcionar integridad, disponibilidad y confiabilidad; entre los mecanismos de seguridad se pueden mencionar: utilización de roles de usuarios, autenticación y bitácora.

Finalmente se presenta el plan de implantación el cual ha sido diseñado con el fin de obtener de una forma práctica los resultados esperados. Para ello se definen las actividades que deben llevarse a cabo, cuantos días se disponen para las mismas y además se asigna el recurso humano necesario para la puesta en marcha, para llevar el control de este la capacitación de los usuarios se llevara un formulario que contemple las actividades realizadas.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema informático para la administración de materiales y equipo del laboratorio de la facultad de química y farmacia de la universidad de el salvador, que permita la agilización y mejora de los procesos administrativos.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar los requerimientos de la Facultad de Química y Farmacia para su respectivo análisis.
- Diseñar una solución informática para la administración de materiales y equipo del laboratorio de la FQF, que permita la optimización y mejora de los procesos administrativos.
- Disminuir el tiempo de elaboración de inventario.
- Agilizar el proceso de compra de materiales en la Facultad de Química y Farmacia.
- Realizar un plan de pruebas para la evaluación del funcionamiento correcto del sistema informático, para garantizar su calidad.
- Elaborar los manuales de usuario, técnico e instalación del Sistema Informático.
- Diseñar el plan de implementación para poner en operación el sistema informático de administración de materiales y equipo del laboratorio de la FQF.

## ALCANCES

El sistema informático para la administración de materiales y equipos del laboratorio de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador debe contar con lo siguiente:

- Módulo para el control de inventario de materiales y equipos de laboratorio: este módulo debe dar soporte al inventario desde su almacenaje, estado, control de entradas y salidas de materiales o equipos de las bodegas.
- Módulo para la determinación de costos: este módulo permitirá a los catedráticos y jefe químico determinar los costos en que se incurren por cada practica de laboratorio que realizan los estudiantes para ello se medirá la cantidad materiales usados por cada práctica luego se calculará el costo con base a las cantidades utilizadas y los precios de esos materiales.
- Módulo de las requisiciones de compra de materiales y equipos de laboratorio: este módulo permitirá crear requisiciones de compra, se comunicará con el módulo de control de inventario ya que le enviará alertas al módulo de requisiciones sobre aquellos materiales o equipos cuyas existencias estén llegando a un límite mínimo definido por los docentes para que se generen las requisiciones de compra.
- Módulo para la planificación de prácticas en los laboratorios de la FQF.
- Plan para la realización de pruebas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
- Plan de implementación del sistema informático.
- Documentación del sistema informático (Manuales de Usuario, Manual Técnico y Manual de Instalación).

## **LIMITACIONES**

Considerando que la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador nos brindará todo el apoyo e información necesaria y además cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto y finalizarlo con éxito, por lo tanto, se concluye que no existe limitante para la realización del mismo.

## JUSTIFICACIÓN

El control de material, cristalería y equipo utilizados para impartir laboratorios en la Facultad de Química y Farmacia de la universidad de El Salvador es llevado actualmente mediante hojas de Excel (estas hojas no incluyen todas las existencias). Los catedráticos planifican sus laboratorios prácticos, pero resulta que más de dos veces por ciclo tienen que re planificar estos laboratorios por 2 razones: la primera el laboratorista encargado de verificar las existencias tiende a dar respuestas erróneas por falta de la información completa de la existencia de los materiales como ejemplo: decir que si hay un material que se solicita cuando en realidad no se tiene en bodega o no hay lo suficiente, la segunda razón es cuando el laboratorista confunde el material solicitado por otro similar.

Además, han ocurrido casos en los que se han tardado hasta un día en la búsqueda de determinado material ya que existen 4 bodegas de almacenamiento con muchos materiales y si no se encuentra cierto material, se deben llenar tres hojas para solicitar dicho material: una para bodega central, otra para el jefe de química y la última que va dirigida a la bodega de donde se genera la solicitud. Es importante mencionar que algunos materiales tienden a vencerse en bodega, causando que la utilización del mismo en un laboratorio dé un resultado erróneo, obstaculizando el aprendizaje del alumno y el desarrollo del laboratorio. También hay que recalcar que estos materiales pueden llegar a ser sustancias altamente contaminantes luego que su fecha de caducidad haya pasado.

Algo muy importante es que el 50% de las requisiciones de compras realizadas, no es aceptada porque no están bien redactadas, no tienen un formato estándar o falta información. Esta información es tomada con base a la experiencia de los catedráticos y administrativo de la facultad.

Se sabe que en la FQF (Facultad de Química y Farmacia) se utilizan aproximadamente 300 litros de reactivos diariamente para realizar prácticas de laboratorio, por lo mencionado anteriormente se desarrollará un sistema para la administración de materiales, requisiciones de material y programación de prácticas ya que se verán beneficiados 770 alumnos que pertenecen a la FQF y que hacen uso de laboratorios en 42 materias, que representa el 87.5% de las materias que se deben cursar en la carrera. Además el sistema mostrará a los docentes la disponibilidad de materiales actuales en bodega para que puedan planificar sus prácticas de manera eficiente, mandará alertas a los administradores cuando sea necesario adquirir más

materiales para que se realicen las requisiciones adecuadas de tal forma que siempre haya lo suficiente.

Con el control de inventario se podrá obtener datos de los materiales que ya están vencidos, lo que puede ayudar a la toma de decisiones para que estos sean debidamente desechados o procesados para evitar que se genere un accidente en las instalaciones de los laboratorios.

Con el control de costos por práctica se va a calcular cuánto se gasta en materiales en una práctica específica, con el objetivo que al terminar el ciclo se pueda hacer un cálculo general del gasto total por ciclo y analizar qué porcentaje del presupuesto se está gastando solo en prácticas y verificar si la asignación actual para laboratorios es suficiente o si es más de lo necesario y de acuerdo al resultado tomar acciones para proporcionar una mejor administración de fondos en la facultad; también se puede determinar si la facultad está apta para recibir más estudiantes en próximos ciclos a los que se les pueda garantizar la ejecución de prácticas con materiales suficientes.

El sistema proporcionará los formatos para realizar las requisiciones de compra con el objetivo de disminuir el tiempo de su elaboración y buscar que estas sean aprobadas en menos tiempo, para que los materiales estén en tiempo oportuno en los laboratorios y no se interfiera en el desarrollo de prácticas.

El sistema de consulta de materiales por medio del sistema agilizará en promedio 6 horas que son las que un laboratorista tarda en buscar materiales en bodegas, para luego dar una respuesta a los docentes sobre existencias.

## IMPORTANCIA

La Facultad de Química y Farmacia cuenta con cuatro bodegas que almacenan materiales de laboratorio para lo cual el laboratorista lleva en Excel el registro de estos materiales, la importancia del proyecto radica en los beneficios que se obtendrán con el desarrollo del sistema.

Las funciones que le dan realce al desarrollo del sistema son:

- Contribuir a hacer un proceso eficiente para la administración de los materiales y equipos del laboratorio que se utilizan en la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- El sistema permitirá llevar el control de inventario el cual notificará cuando las existencias de cierto material estén agotándose o la fecha de expiración este próxima a vencerse, para evitar problemas con la planificación de prácticas de laboratorio y contaminación ambiental por desconocer la fecha de vencimiento de materiales dañinos.
- El impacto de este sistema se verá reflejado en la disminución del tiempo que los docentes y jefe químico emplean para la administración de los materiales y equipos de laboratorio, el control sobre la existencia, estado y ubicación física de estos.
- Los docentes y jefes químicos podrán contar con una plataforma que les brinde toda la información necesaria para la toma de decisiones sobre las cantidades de materiales y equipos de laboratorio que se deben comprar para cumplir con la demanda que se tiene durante cada ciclo académico que se imparte. Esto estaba basado en estadísticas históricas que incluyen cantidad de alumnos, cantidad de prácticas de laboratorio y proporciones de cada material que se utilizaron en los ciclos académicos anteriores.
- Disponer de información que se encuentra en las actividades relacionadas al uso de materiales y equipos de laboratorios en las prácticas que los estudiantes realizan.
- En general el sistema dará soporte a todo el proceso de administración de materiales y equipos de laboratorio de la Facultad de Química y Farmacia desde la compra, almacenamiento y uso de estos materiales en las prácticas que son realizadas por los estudiantes.



## RESULTADOS ESPERADOS

Cuando el sistema informático este en producción facilitará las labores relacionadas a la administración de materiales y equipos del laboratorio, se reducirá en un 100% el tiempo de búsqueda de los materiales en bodega ya que se proporcionara la ubicación exacta del material o equipo, ya no habrán perdidas por el vencimiento de los materiales porque el sistema avisara mediante alertas tempranas que materiales están por vencer además se erradicara el desabastecimiento de las bodegas ya que se generaran alertas que notificaran cuando un material o equipo este llegando a las cantidades mínimas definidas por los usuarios. Con todas estas facilidades que el sistema informático poseerá se lograra cumplir con las demandas que se tiene en las prácticas de laboratorio que los estudiantes realizan durante el ciclo académico.

*Tabla 1: Resultados esperados.*

<b>NIVEL</b> <b>ADMINISTRATIVO</b>	<b>SALIDA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Táctico	Reporte de Materiales o equipos que se deben comprar próximamente	Con la ayuda del sistema la generación de reportes será en cuestión de minutos y no de horas.
Táctico	Reporte de reactivos prontos a vencer	Se reducirá la cantidad de materiales vencidos, ya que el sistema notificará cuando productos estén próximos a vencer para que se utilicen con prioridad o se les de tratamiento adecuado.
Táctico	Requisición de compra	La estandarización de formatos para la creación de solicitudes agilizará el proceso de compra de equipo y material.
Táctico	Kardex de un material	Método con el cual se llevará el control de inventario y que reducirá perdida de materiales hasta un 0%.

<b>NIVEL ADMINISTRATIVO</b>	<b>SALIDA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Táctico	Programación de prácticas por los docentes	La planificación de prácticas será computarizada, evitando choques o pérdida de prácticas por falta de material.
Estratégico	Costos generados por prácticas de laboratorio.	Cada práctica generará el costo incurrido en ella que puede ayudar a la toma de decisiones futuras.
Estratégico	Búsquedas ágiles	Con ayuda del sistema la búsqueda de materiales disponible, vencidos y próximos a vencer se hará en cuestión de segundos.

# **CAPÍTULO I:**

## **SITUACIÓN ACTUAL**

## **1.1 MARCO TEÓRICO**

### **1.1.1 Técnica de investigación**

**La entrevista:** se eligió esta técnica porque es una herramienta que permite hacer una recolección de datos específicos, obtenidos a través de una interacción directa con las personas que padecen un problema, dicha técnica es de gran utilidad en la investigación cualitativa que según (Project Management Institute, 2013) se basa en la experiencia y en datos históricos para recabar datos importantes para la determinación del problema; se define como una conversación en la que se propone un fin determinado, la información es más confiable que cuando se utiliza un cuestionario o encuesta ya que en estos las personas tienden a proporcionar información no apropiada, es por ello que esta técnica se consideró adecuada para la obtención de datos en la FQF de la UES con el objetivo de identificar los problemas relacionados con la administración de materiales y equipo del laboratorio.

### **1.1.2 Enfoque de Sistemas**

Es un esquema metodológico que sirve como guía para la solución de problemas, que surgen en la dirección y administración de un sistema, para que este se lleve a cabo de una forma adecuada y eficiente.

Es basado en la lógica de insumos(entradas), transformación de procesos, salidas y control como se puede apreciar en la ilustración 1, que sirven para la solución buscada y requiere de la creación de una metodología organizada que (Chuchman, 1993) divide en tres sub-sistemas:

- Formulación del problema
- Identificación y Solución de problemas
- Control de los resultados



Ilustración 1: Enfoque de sistemas.

### 1.1.3 El diagrama causa-efecto o diagrama de Ishikawa

Para describir las actividades concretas que realiza la institución se hace uso de la técnica causa-efecto que es una representación de un efecto y sus causas, ver ilustración 2. Es muy probable que cada causa identificada tenga relación con muchas más causas, es por ello que se retoma el aporte de Sacristán (2003):

El diagrama causa-efecto tiene por objeto describir esta situación compleja para que se pueda comprender mejor y, en consecuencia, identificar las causas responsables del defecto en el producto considerado, a fin de que se puedan aplicar las acciones correctivas necesarias. (p.80)

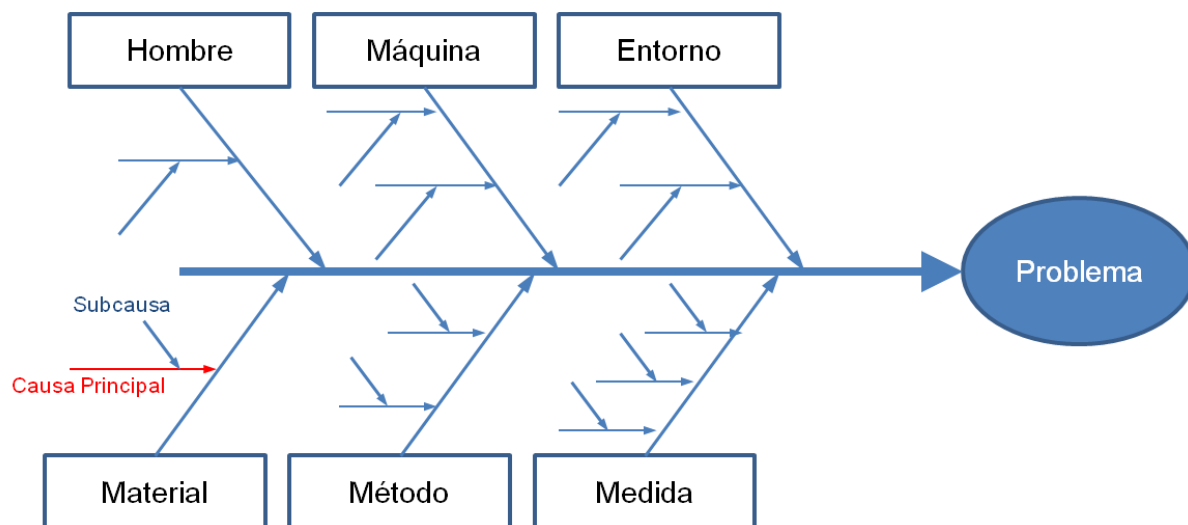









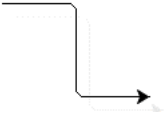


Ilustración 2: Diagrama causa-efecto

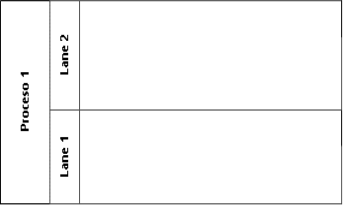
### 1.1.4 BPMN

Business Process Model and Notation (BPMN), en español Modelo y Notación de Procesos de Negocio). Se toma a bien trabajar con esta notación gráfica estandarizada, porque permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo. Además de proporcionar una notación estándar, permitirá que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los interesados. En la tabla 2, se muestran los elementos que componen los diagramas de procesos:

Tabla 2: Definición de símbolos de diagramas de procesos.

Elemento	Definición	Símbolo
Inicio	Indica el inicio del proceso	
Fin	Indica el fin del proceso, sin importar que existan más caminos por donde el flujo pueda continuar.	
Actividad	Indica acción, es la actividad que se realiza dentro del proceso.	
Subproceso	Indica que existen un grupo de actividades que generan un producto/servicio intermedio.	
Decisión exclusiva	Este símbolo indica decisión, puede tomarse uno u otro camino, pero no los dos al mismo tiempo.	

Elemento	Definición	Símbolo
Artefactos	Permite mostrar la información que una actividad necesita, como las entradas y las salidas, representa los documentos, información y otros objetos que son usados o actualizados durante el proceso. Se asocian a los otros símbolos mediante una línea punteada.	 <p>Documento</p> 
Línea de secuencia de flujo	Conecta una actividad a otra.	
Línea de mensaje	Representan la interacción entre varios procesos o pools.	
Piscina(pool)	Actúa como contenedor de un proceso. El nombre del pool debe ser el nombre del proceso.	
Carril(lane)	Son subdivisiones del Pool. Representan los diferentes participantes al interior de una organización. El nombre de cada carril debe ser el nombre de los diferentes actores que ejecuten el proceso.	

Elemento	Definición	Símbolo
		

### 1.1.5 Lenguaje de Modelado Unificado (UML)

Se utiliza UML por ser un lenguaje gráfico muy completo para el diseño de sistemas que permitirá visualizar, especificar, construir y hacer la respectiva documentación. También por medio del modelado que ofrece UML se describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema.

Existen 13 tipos de diagramas en UML, los cuales se pueden agrupar en 3 categorías:

**Estructurales:** muestran la estructura estática de los diferentes objetos de un sistema, entre ellos diagrama de clases, diagrama de paquetes, diagrama de componentes, diagrama de despliegue etc.

**De comportamiento:** muestran el comportamiento dinámico de los objetos en el sistema, los cuales son; diagrama de casos de uso, diagrama de actividades, diagrama de estados.

**De interacción:** diagramas que muestran las relaciones o interacciones entre los diferentes objetos del sistema; diagrama de interacción, diagrama de comunicación, diagrama de secuencia, diagrama de tiempos.

Entre el modelado que se utilizará en este trabajo se muestran los siguientes:

- **Modelado de casos de uso**

Según Sommerville (2011), el modelado de casos de uso se utiliza ampliamente para apoyar la adquisición de requerimientos ver ilustración 3. UML nos dice que: “Un caso de uso especifica un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un particular actor”.



Elementos principales en un caso de uso:

**Actores:** se trata de los roles que pueden jugar los agentes que interactúan con el sistema. Los roles son jugados por personas, dispositivos, u otros sistemas.

**Inclusión:** sirve para enriquecer un caso de uso con otro y compartir una funcionalidad común entre varios casos de usos.

**Extensión:** sirve para modelar: la parte opcional del sistema, un sub-flujo que sólo se ejecuta bajo ciertas condiciones o varios flujos que se pueden insertar en un punto determinado.

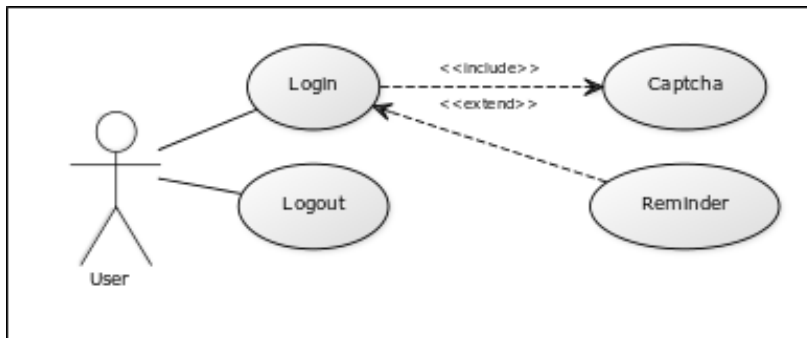


Ilustración 3: Ejemplo de diagrama de Caso de uso.

### 1.1.6 Modelo del dominio del sistema

El modelo de dominio identifica las relaciones entre todas las entidades comprendidas en el ámbito del problema, y comúnmente identifica sus atributos. Un modelo de dominio que encapsula los métodos dentro de las entidades se asocia más bien con modelos orientados a objetos. Además, proporciona una visión estructural del problema, y el resultado final de la etapa de análisis del problema.

Es tomado como punto de partida para el diseño del sistema. Esto es así ya que cuando se realiza la programación orientada a objetos, el funcionamiento interno del software va a imitar en alguna medida a la realidad, por lo que el mapa de conceptos del modelo de dominio constituye una primera versión del sistema.

### 1.1.7 Herramientas de software utilizado

Tabla 3: Herramientas de software utilizado.

HERRAMIENTA DE SOFTWARE	NOMBRE Y VERSIÓN
LENGUAJE DE DESARROLLO	PHP 7.2.3
FRAMEWORK DE DESARROLLO	Laravel 5.1
SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS	MySql 5.5.5 o superior
SERVIDOR DE APLICACIONES WEB	Apache 2.4.33
ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO(IDE)	Sublime text 3
SISTEMA OPERATIVO DE DESARROLLO	Windows 10
HERRAMIENTA PARA EL DISEÑO Y MODELADO DE DATOS	Power Designer 16
HERRAMIENTA PARA MODELADO DE UML	StarUML 2
HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO DE INTERFACES	Pencil 3
HERRAMIENTA DE OFICINA	Microsoft Office 2016

### 1.1.8 Flujos de Trabajo Actuales

Se identificaron cinco flujos de trabajo actuales que se describieron utilizando notación BPMN. Los flujos de trabajo descritos a continuación no tienen un procedimiento claramente establecido, tal y como estaría descrito en un documento como el “Manual de Procedimientos”.

#### Flujo: "Ingreso de material o equipo"

Este flujo de trabajo ver Ilustración 4 se realiza cuando se necesita ingresar al sistema informático de material o equipo que fue entregado a la facultad, ya sea por compra o reposición.

Las especificaciones del material o equipo dependen del material o equipo en cuestión, pero entre ellas podemos mencionar:

- Nombre
- Costo
- Proveedor

- Fecha de adquisición
- Cantidad adquirida
- Responsable

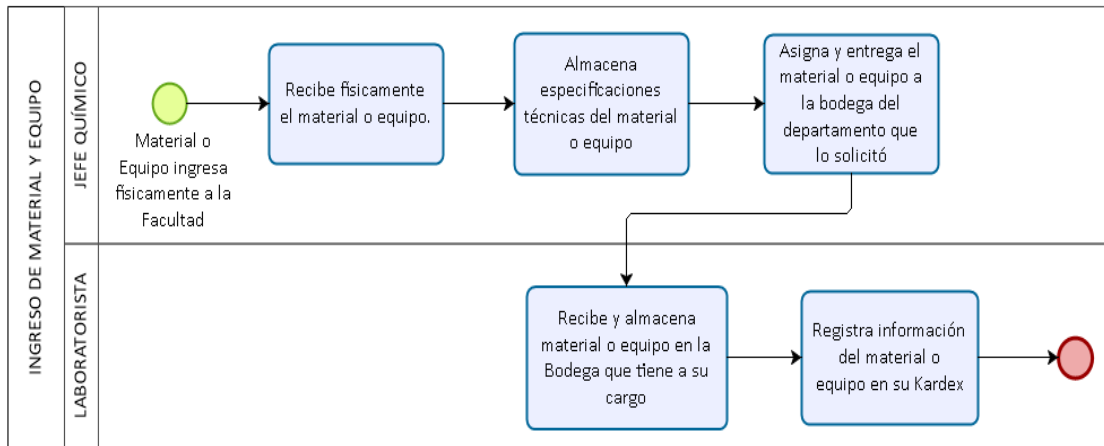


Ilustración 4: Ingreso de material o equipo.

### Flujo: "Descarga de material o equipo"

La descarga de material se hace cuando los docentes necesitan utilizar material o los equipos se dañan ver ilustración 5. También se utiliza en las bodegas en los procesos de transformación de reactivos, cuando un reactivo se convierte en otro.

El requerimiento de descargo debe contar con la firma del laboratorista para ser aprobado y contiene:

- El nombre del reactivo
- La presentación y
- La cantidad que se utilizará

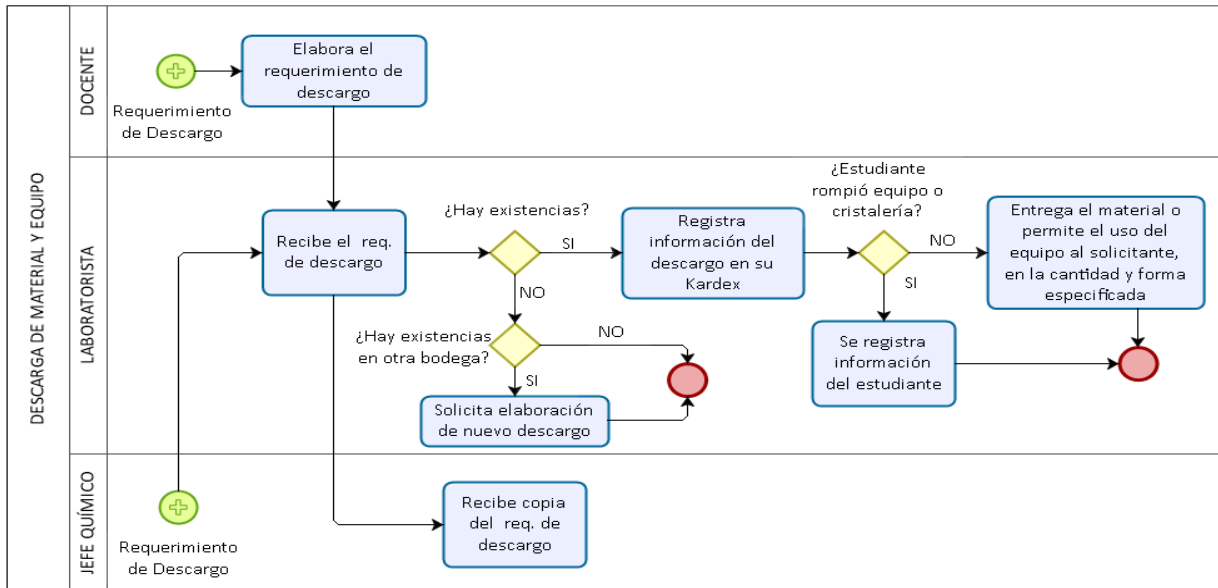


Ilustración 5: Descarga de material o equipo

### Flujo: "Planeación de prácticas de laboratorio"

La planeación de las practicas es un flujo que se realiza al inicio de cada ciclo y sirve para planear las prácticas que se harán en los laboratorios el resto del ciclo ver ilustración 6.

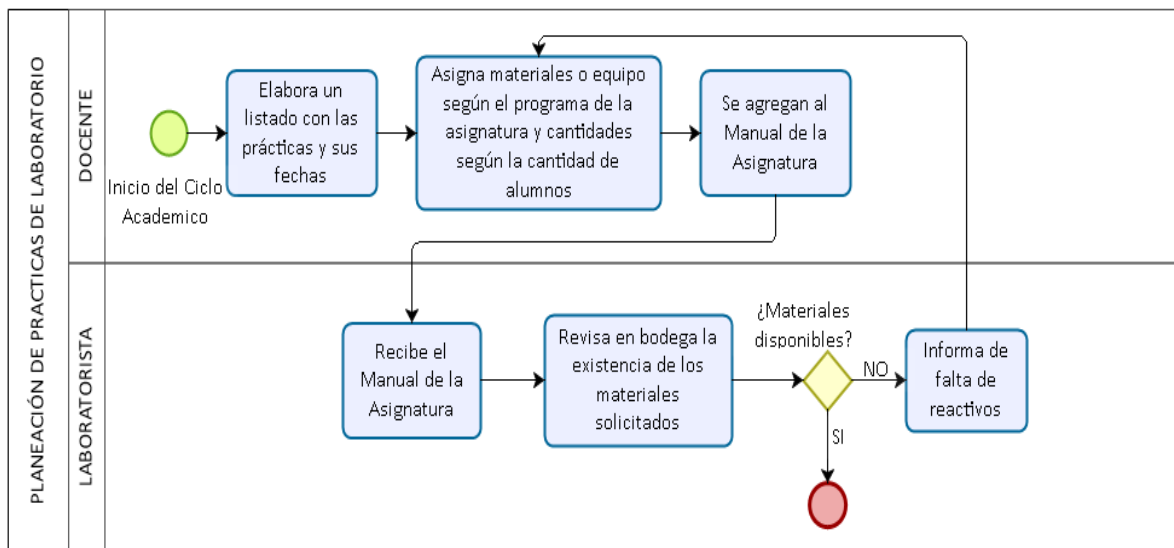


Ilustración 6: Planeación de prácticas de laboratorio.

## Flujo: "Realización de prácticas de laboratorio"

La realización de prácticas se da cuando el docente lleva a cabo la práctica con los alumnos en su respectivo laboratorio, utilizando los materiales y equipos que se han reservado previamente, ver ilustración 7.

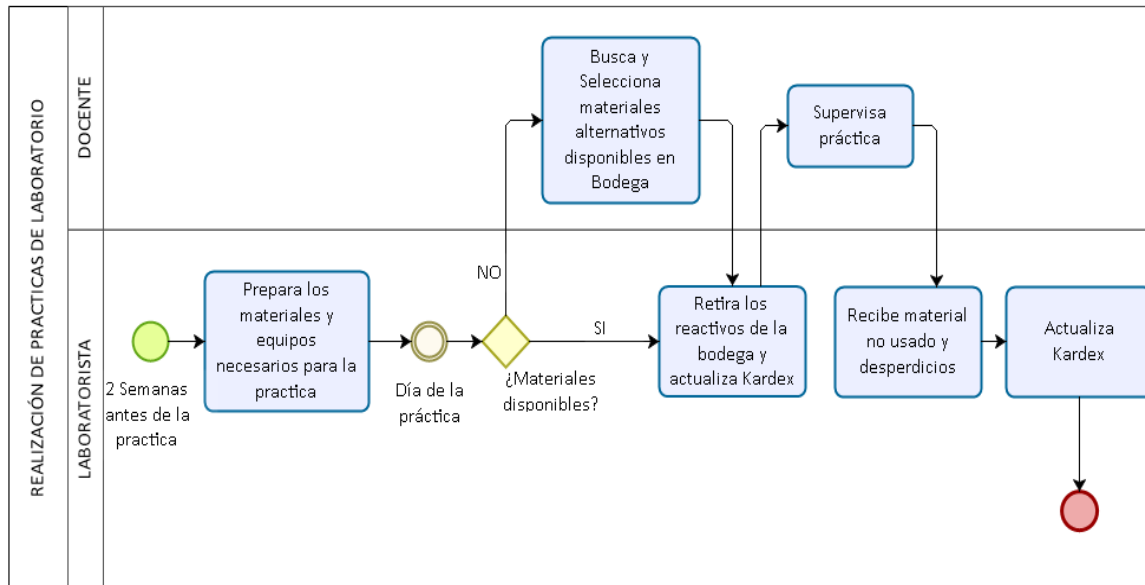


Ilustración 7: Realización de prácticas de laboratorio.

## Flujo "Solicitud de compra"

La solicitud de compra es un proceso que se realiza anualmente para hacer las solicitudes compras a la UACI.

La solicitud compra debe tener las firmas del coordinador de materia, jefe de departamento y jefe químico para ser aprobada antes de llegar al jefe financiero, ver ilustración 8.

Los campos que se llenan de la solicitud de compra son:

- La fecha en que se realizó.
- La catedra del docente que solicita.
- La cantidad correspondiente que se solicita.
- En caso de ser un equipo puede especificarse la marca.
- La fecha en que se aprobó.

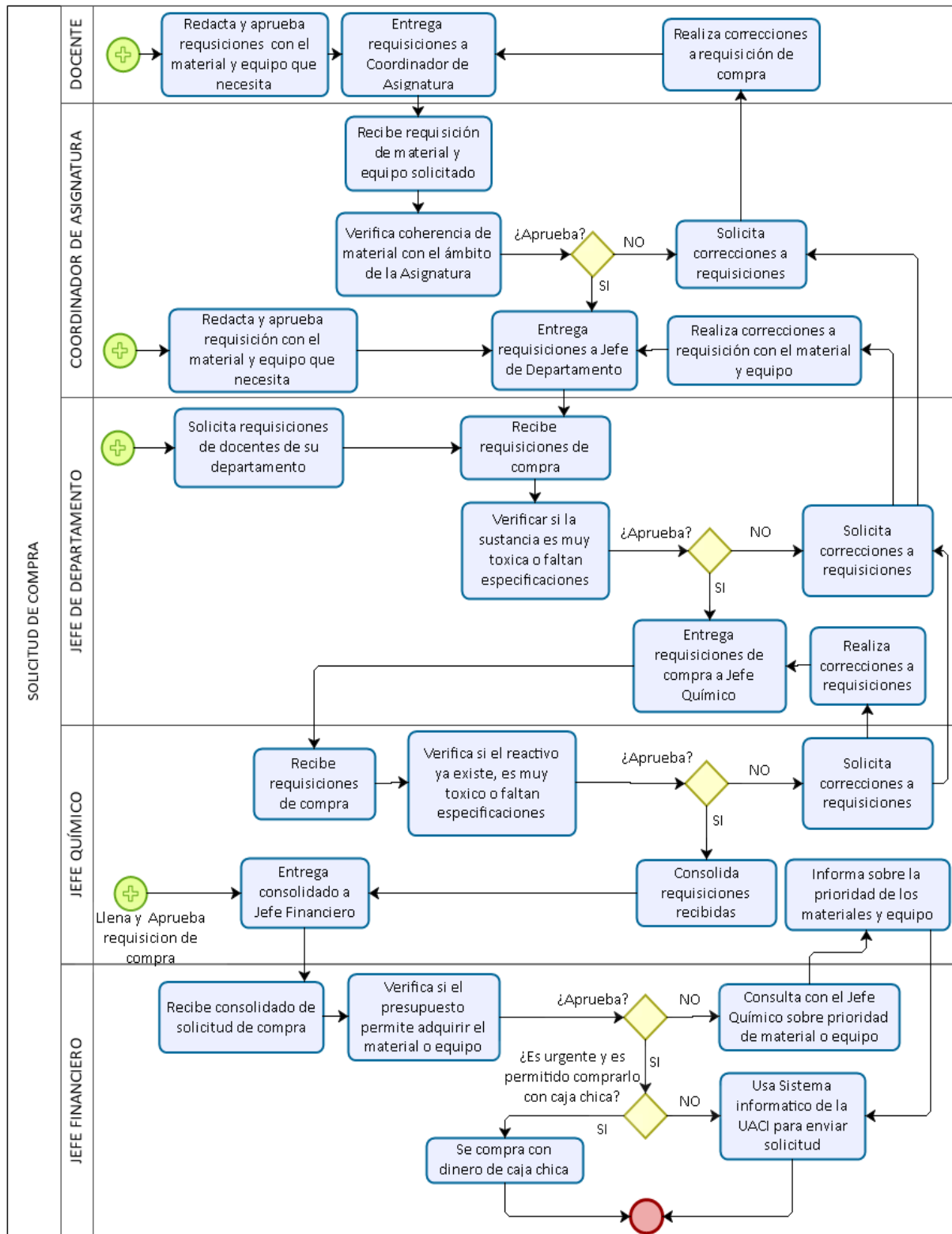


Ilustración 8: Solicitud de compra.

## **1.1.9 Metodología de desarrollo del software**

### **Metodología de desarrollo**

En este proyecto se utilizará el ciclo de vida de desarrollo de software en Cascada, porque permite planear, documentar y programar todas las actividades del proceso, antes de llevar a cabo su ejecución; las principales etapas que establece Sommerville (2011) del modelo en cascada reflejan directamente las actividades fundamentales del desarrollo que son: Análisis, Diseño, Desarrollo, Pruebas, Documentación y el Plan de implementación; a continuación, se describen las etapas del modelo en cascada:

#### **Análisis**

Se analizan las necesidades de automatización de procesos que presenta la administración de materiales y equipo de laboratorio de la FQF, para determinar las características del sistema a desarrollar.

#### **Diseño**

Se realizará el modelo del sistema, diseño de la base de datos, plan de pruebas. Se diseñarán las pantallas de entradas y salidas del sistema, así como también se van a establecer los procesos a realizar para obtenerlas, con base al documento de análisis de la etapa anterior.

#### **Desarrollo**

En esta etapa se creará el sistema informático mediante una herramienta para desarrollo de sistemas en ambiente web, para dar solución a la problemática previamente identificada, con lo que se obtendrá el sistema informático funcional.

#### **Pruebas**

Fase en la que se realizarán las pruebas individuales para comprobar la funcionalidad de cada módulo, hasta que estos estén en una etapa funcional, dichas pruebas serán realizadas por el equipo desarrollador con apoyo de los usuarios del sistema.

## **Documentación**

Se elaborará la documentación necesaria que respalde al sistema y que sirva de ayuda al usuario para que pueda hacer uso correcto del sistema. En ella se encontrarán los siguientes manuales:

- Manual de usuario
- Manual de programador
- Manual de instalación y manual de desinstalación.
- Manual de administrador del sistema

## **Plan de Implementación**

En este plan se detalla la guía a seguir para poner en marcha el sistema en la FQF, así como las actividades, recursos, tiempo y las personas responsables de ejecutarlo, dado que será implementado por la facultad, además este plan contemplará actividades como:

- Organizar el recurso humano y equipo informático requerido para la implantación del sistema.
- Ejecutar el plan de implementación
- Realizar las pruebas de implantación
- Definir controles para las operaciones de implantación
- Capacitación del personal docente y administrativo de la FQF para una adecuada puesta en marcha del sistema y su correcta funcionalidad.



## 1.2 ANTECEDENTES

### 1.2.1 Institucional

#### Misión

La Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador forma profesionales Químicos - Farmacéuticos integrales, para ejercer la profesión de manera científica con sentido ético, crítico, participativo y dinámico orientado al bienestar social.

#### Visión

Mantenerse como la Facultad líder a nivel nacional en la formación de profesionales Químicos–Farmacéuticos competentes, que contribuyan a la salud de la sociedad en áreas de su especialidad, aportando al desarrollo sostenible del país.

#### Valores Institucionales

- **Pluralismo y Tolerancia.** Coexistencia pacífica y colaborativa de la diversidad en la unidad institucional con libertad de pensamiento y conciencia, respetando las expresiones de todas las culturas, creencias y el ejercicio libre de todos los cultos, en el marco de los principios y políticas institucionales.
- **Compromiso y Responsabilidad.** Hacer y cumplir los compromisos asumidos en la perspectiva del bien de la humanidad, del país, del medio ambiente, de la educación y de la Universidad, en los plazos y condiciones acordados.
- **Lealtad y Equidad.** Igualdad de oportunidades de participación y goce diferenciado de los resultados, con base en los aportes de cada participante individual o colectivo al logro de la misión y de la visión institucional.
- **Moralidad y Honestidad.** Comportamiento apegado al cumplimiento de los principios, postulados y normas implícitas y explícitas de la institución y de la sociedad.

- **Cultura Estratégica.** Enfocar los esfuerzos personales e institucionales por lograr lo que puede llegar a ser, orientado por lo que debe ser, en armonía sinérgica con lo que se está haciendo y seleccionando aquellos elementos que se han de eliminar, los que deben continuar y los que se tienen que crear.

### **1.2.2 Marco Legal**

A continuación, se listan las leyes y reglamentos que rigen a los elementos del sistema y su ambiente.

- Manual de Organización de la Facultad de Química y Farmacia. En este manual se listan los puestos de las personas que trabajan en la facultad y se listan sus respectivas responsabilidades.
- Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias químicas y productos pirotécnicos. Los reactivos controlados son los que no se pueden adquirir libremente, sino que se tiene que obtener un permiso, así como lo establece el reglamento
- Ley De Adquisiciones Y Contrataciones De La Administración Pública (LACAP), regula la forma en que se licitan y adquieren bienes o servicios en las instituciones públicas. En especial define las funciones de la Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional, la cual es la responsable de la adquisición de los elementos que maneja el inventario del sistema.

### **1.2.3 Estructura organizativa de la facultad de química y farmacia**

A continuación, se muestra en la ilustración 9, el organigrama de la Facultad de química y farmacia, de los que nuestro sistema contempla a todos los departamentos de la facultad, en los que se realizan prácticas de laboratorio y hacen uso de los materiales y equipo de laboratorio.



*Ilustración 9: Estructura de la Facultad de Química y Farmacia.*

#### 1.2.4 Informático

Se realizó una investigación para determinar si en los últimos 10 años se había realizado sistemas informáticos orientados a la administración de materiales de los laboratorios de la FQF y el resultado fue que no se ha desarrollado ningún sistema de este tipo. Como parte de esta investigación se retomó el repositorio de proyectos desarrollados por la escuela de ingeniería de sistemas informáticos de la facultad de ingeniería y arquitectura de la UES, además se confirmó con los docentes y administrativos de la facultad de química y farmacia, que son los encargados de manipular dichos materiales y equipos en las prácticas de laboratorio que se realizan diariamente; además, se verificó que la FQF cuenta con un centro de cómputo que posee 21 computadoras con Windows a las que los docentes pueden acceder, en los laboratorios hay 12 computadoras usadas por los laboratoristas, un 60% de los docentes tiene asignadas computadoras, pero todos tienen acceso a computadoras en determinados momentos lo que facilitaría que planificaran sus prácticas si existiera un sistema; hay existencia de redes inalámbricas en los laboratorios y conexión LAN en la oficina del jefe químico.

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.3.1 Situación Problemática**

La Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador (FQF) realiza prácticas de laboratorios, en las que se utilizan materiales de los siguientes tipos: reactivos (solventes, corrosivos, ácidos, bases, otros), cristalería (almacenaje, volumétricos, no volumétricos) y herramientas (pipetas, probetas, diluidores, balanzas granatarias, destiladores, otros), para ejecutar dichas prácticas que se llevan a cabo en 42 materias (21 en cada ciclo) a lo largo de la carrera, cada materia realiza 5 prácticas por ciclo, debido a la cantidad de alumnos se divide en 3 repeticiones de la misma práctica en una semana, lo que da un resultado de 15 ejecuciones en el ciclo por materia, multiplicando este valor por las 21 materias impartidas en el ciclo se obtiene un total de 315 ejecuciones de prácticas de laboratorio en un ciclo. Actualmente no se tiene un control de inventario adecuado de estos materiales, lo que genera pérdidas de 1 día o 2 de búsqueda cuándo se van a utilizar ya que muchas veces no hay existencias de los materiales que se necesitan, lo que da paso a la generación de órdenes de compra, las que actualmente tardan una semana si es un material común y si no, tardan más de 9 días en ser aprobadas, estas requisiciones se llenan de forma manual en papel y resulta que muchas veces las personas encargadas de realizar las requisiciones manifiestan que las solicitudes no cuentan con la información suficiente para poder ser aprobadas, sucediendo esto porque no hay un formato estándar para realizar las requisiciones de los materiales usados en la facultad, generando atrasos en la planificación de actividades.

Para conocer las causas de la problemática en la FQF de la UES se utilizó la técnica entrevista a docentes, administradores y el jefe de laboratorios de química y farmacia, de los que se obtuvo la información siguiente:

- ✓ No hay adecuado control de inventario de materiales (reactivos, cristalería y herramientas de laboratorio).
- ✓ No existe la forma de notificar que materiales están próximos a vencer.
- ✓ Hay materiales(reactivos) vencidos que son contaminantes para el ser humano y medio ambiente, a los que no se les da adecuado procesamiento.
- ✓ Elaboración de requisiciones de compra tardías.

- ✓ Hay retrasos en la planificación de prácticas de laboratorio, por la disponibilidad de materiales.
- ✓ La consulta de materiales disponibles se hace en bodega, lo que la vuelve ineficiente.
- ✓ Otros departamentos tienen materiales disponibles, pero si ellos dicen que no lo tienen no hay forma de comprobarlo.
- ✓ No se tiene un registro adecuado de los materiales que utilizan en cada práctica de laboratorio.
- ✓ Para solicitar materiales que estén agotados, se elaboran tres requisiciones de material, convirtiéndolo en un proceso burocrático.
- ✓ Procesos lentos para incorporar materiales a las bodegas de la FQF.
- ✓ No se lleva el control de los gastos que se incurren por cada práctica de laboratorio.

### **1.3.2 Diagrama causa y efecto.**

Utilizando la información brindada anteriormente se determina el efecto que surge en la FQF se utilizará el diagrama Ishikawa conocido también como Diagrama Causa-Efecto o Espina de pescado, para hacer el análisis del problema y las causas de éste para luego realizar la adecuada formulación del problema y luego aportar una solución que se adecue a las necesidades de la facultad y mejore los procesos administrativos en los laboratorios. 1.3.3 Formulación del problema

Con base al análisis que se realizó en la Facultad de Química y Farmacia el problema que se logra identificar como estado inicial “A” es:

### **Ineficiencia en la búsqueda de materiales y programación de prácticas de laboratorio en la FQF por falta de un control de inventario.**

Este estado debe ser convertido en otro como muestra la ilustración 11, en el que se logre disminuir o erradicar las situaciones problemáticas encontradas, a tal punto de convertirse en un estado “B”.

## Control adecuado de inventario para búsqueda de materiales y programación de prácticas de laboratorio en la FQF.

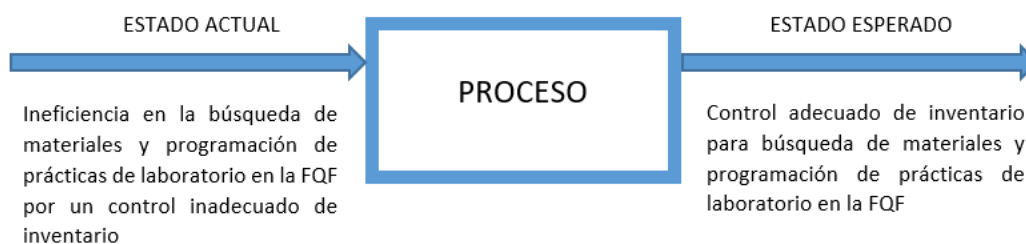


Ilustración 10: Diagramas de estados administración de laboratorios FQF

- A.1 Pérdida de información importante
- A.2 No existe una clasificación adecuada de materiales
- 1.3 Tiempos de búsqueda excesivos
- A.4 Dificultad para obtener la información histórica de materiales
- A.5 Falta de un formato estándar para realizar las requisiciones
- A.6 Planificación manual de las prácticas de laboratorio
- A.7 Control de inventario mediante Excel y en papel

- B.1 Resguardo de la información en una base de datos
- B.2 Clasificación de materiales de acuerdo a las necesidades
- B.3 Búsqueda de materiales eficientemente
- B.4 Resguardo de toda la información que se genere
- B.5 Formato estandarizado para crear requisiciones de compra
- B.6 Planificación de las prácticas de laboratorio con la ayuda del sistema
- B.7 Control de inventario mediante el sistema

### 1.3.4 Enfoque de sistemas

Los procesos de administración de materiales y equipos que realiza la facultad de Química y Farmacia se presentan en el siguiente Diagrama de Sistemas ver ilustración 11; se describen los elementos de entrada, procesos, salidas, control, frontera y medio ambiente.

Enfoque de sistemas aplicado a la administración de materiales en los laboratorios de la FQF.

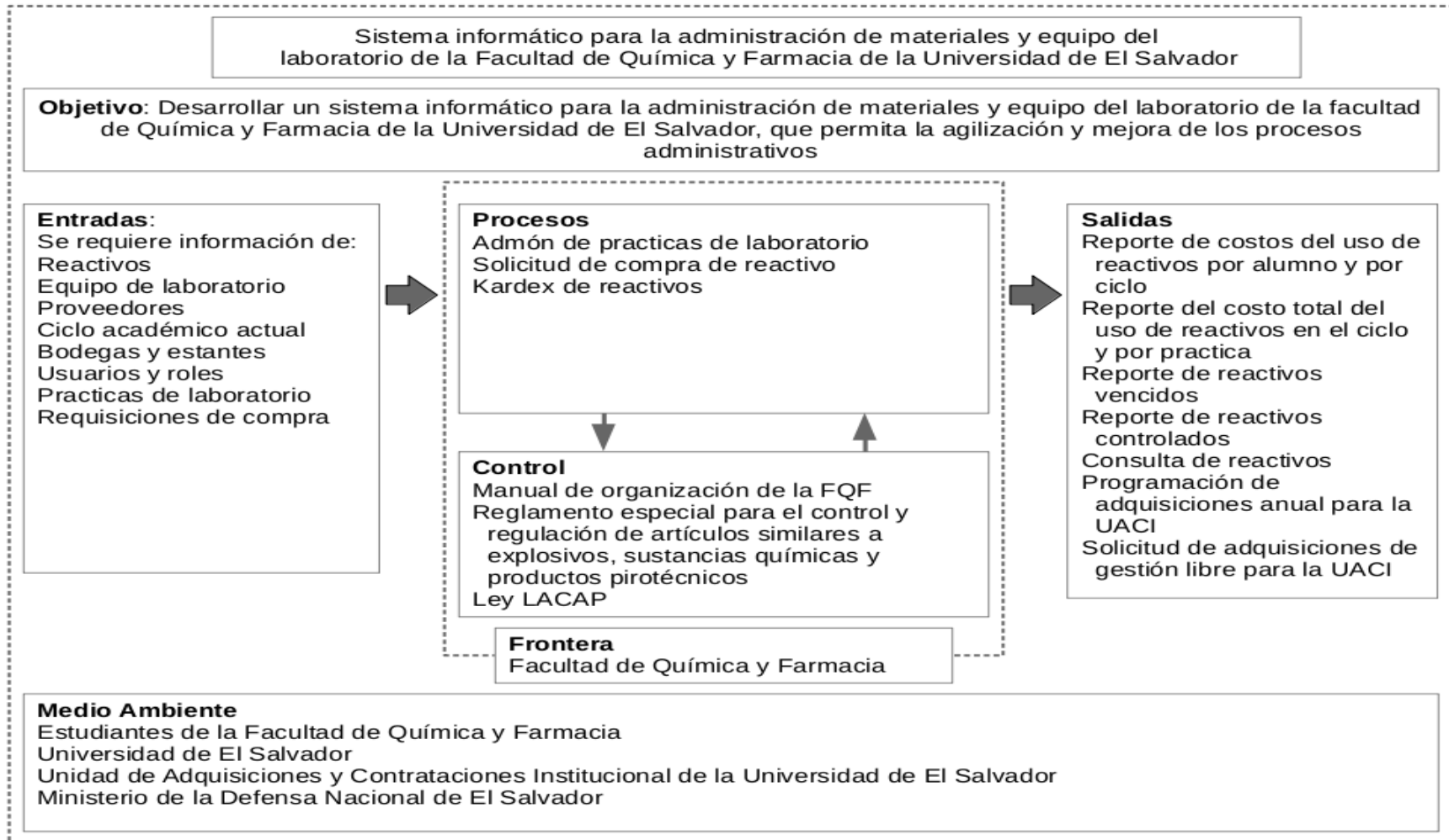


Ilustración 11: Enfoque de Sistemas para la Situación Actual de la administración de materiales y equipos del laboratorio de la FQF.

## Descripción de los componentes del enfoque de sistemas

### Entradas

- **Reactivos:** Esta entrada se refiere a la información de los reactivos con sus características: nombre comercial, nombre químico, número CAS, costo, proveedor, fabricante, concentración, presentación, unidad de medida, cantidad, folletos de información y de seguridad escaneados.
- **Compras de reactivos:** El reactivo que es comprado por la UES es entregado todo de una vez y se necesita registrar la cantidad de reactivo que ingresa, el proveedor, el tipo de compra, el lote, la fecha de vencimiento y su ubicación en las bodegas y estanterías.
- **Descargos de reactivos:** Se debe registrar la razón del descargo, a quien fue entregado, la cantidad y la fecha. Si es por uso en prácticas, debe especificarse la práctica.
- **Equipo informático y de laboratorio:** De estos equipos se requiere la siguiente información: marca, modelo, número de serie, fecha de adquisición, garantía, especificaciones, para las compras y los descargos se sigue el mismo formato que los reactivos.
- **Proveedores:** Son los que venden a la UES a través de la UACI los reactivos y equipos, de ellos se necesita saber: razón social, teléfonos, fax, correo, dirección, personas de contacto y sus teléfonos.
- **Ciclo académico actual:** Se necesita conocer cuales asignaturas están activas en el ciclo académico para hacer los reportes.
- **Bodegas y estantes:** Cada departamento de la facultad tiene bodegas separadas, estas bodegas están a cargo de los laboratoristas. Cada reactivo debe colocarse en estas bodegas y en sus respectivos estantes si es necesario, además se prevé incluir bodegas "virtuales" por ejemplo "bodegas de rechazo" o "bodegas de desperdicio" en donde se mantendrán los reactivos y/o equipo hasta que se haga el descargo respectivo.
- **Usuarios y roles:** Se refiere a los usuarios del sistema y sus respectivos roles, estos serán administrados por el Jefe Químico. Los roles identificados son: docente, coordinador de asignatura, jefe de departamento, laboratorista, jefe financiero y jefe químico.
- **Prácticas de laboratorio:** Son las practicas semanales que tienen los estudiantes en el transcurso de la asignatura e incluyen la siguiente información: asignaturas, fecha y



hora, cristalería, equipos y reactivos a utilizar, cantidad de alumnos, docente responsable.

- **Requisiciones de compra:** Son hechas por todos los roles e incluyen la siguiente información: nombre del reactivo, nombre del solicitante y cantidad requerida.

## Salidas

- **Reporte de los costos**
  - **Costo total del uso de reactivos por practica:** Esta información ayudara a contestar cuánto dinero gasta una asignatura, para calcularlo se suman todos los reactivos utilizados en una práctica determinada.
  - **Del uso de reactivos de alumno por practica:** Esta información ayudará a contestar cuánto dinero gasta una materia, para calcularlo se toma el resultado del "costo total del uso de reactivos por practica" y se divide entre el número de alumnos que la realizaron.
  - **Costo total del uso de reactivos en el ciclo:** Esta información se puede tomar como base en la planificación de las compras de reactivo por el Jefe Químico, para calcularlo se suma el costo de todas las prácticas de todas las asignaturas activas en un ciclo.
  - **Del uso de reactivos de alumno por ciclo:** Contestará la pregunta de cuánto gasta la facultad en atender a un alumno por ciclo, esta información a su vez determinará cuantos alumnos puede atender como máximo la facultad con el presupuesto que tiene, para calcularlo se suma el costo de todas las prácticas realizadas en el ciclo.
- **Reporte de reactivos vencidos:** Es necesario para saber cuáles reactivos han caducado (no todos tienen fecha de vencimiento), para que sean eliminados de forma correcta.
- **Reporte de reactivos controlados:** Los reactivos controlados son los que no se pueden adquirir libremente, sino que se tiene que obtener un permiso, así como lo establece el reglamento: "Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias químicas y productos pirotécnicos".
- **Consulta de reactivos, filtrada por bodega, tipo, disponibilidad, fecha de vencimiento:** Este es el reporte más general de todos ya que debe brindar la flexibilidad necesaria para que el Jefe Químico pueda buscar fácilmente por nombre o por otro atributo. En la FQF las bodegas tienden a no compartir información sobre lo que hay

dentro de ellas, por lo que este reporte se convertiría en una herramienta indispensable para el Jefe Químico y docentes de la Facultad.

## Control

- **Manual de organización de la FQF:** Este manual organiza los puestos de la facultad y les asigna roles y responsabilidades.
- **Reglamento especial para el control y regulación de artículos similares a explosivos, sustancias químicas y productos pirotécnicos:** Este reglamento forma parte del control porque es la legislación según la cual el ministerio de la defensa provee el servicio de "Compra local de sustancias químicas controladas" para hacer este trámite se debe presentar los siguientes documentos:
  1. Solicitud con la generalidad de la actividad según formato
  2. Fotocopia certificada del DUI y NIT del representante legal o solicitante
  3. Copia de certificación extendida por el cuerpo de bomberos de el salvador (certificada) de cumplimiento de las medidas de seguridad para el almacenaje contra incendios y explosiones a cantidades mayores de 250 galones (líquidos) y 55 kilogramos (sólidos)

## Medioambiente

- **Estudiantes de la FQF:** Los estudiantes no son usuarios de los procesos detallados.
- **Universidad de El Salvador:** La universidad con sus procesos, normativas y presupuesto forma parte del medioambiente del sistema.
- **Ministerio de Defensa:** Al brindar un servicio e interactuar con los usuarios del sistema, se vuelve parte del medioambiente.
- **Unidad de Adquisiciones y Contrataciones Institucional de la Universidad de El Salvador:** Las salidas del sistema servirán como insumo para la UACI, también está completamente separada de nuestro sistema, esto la coloca en el medioambiente.

## Frontera

- **Facultad de Química y Farmacia:** Las actividades del sistema se realizan al interior de la facultad y con su normativa.

### 1.3.4 Descripción de procesos actuales

Los procesos que realiza la FQF en el área de administración de materiales y equipos de laboratorio son: solicitudes de compra, kardex de reactivos y administración de prácticas de laboratorio, ya que de estos no se encuentra manuales de procedimientos (haciendo que los procesos sean poco comprensibles), por ello se opta por utilizar la técnica del diagrama de tortuga, los cuales se muestran a continuación para una mejor descripción de estos en la ilustración 12.

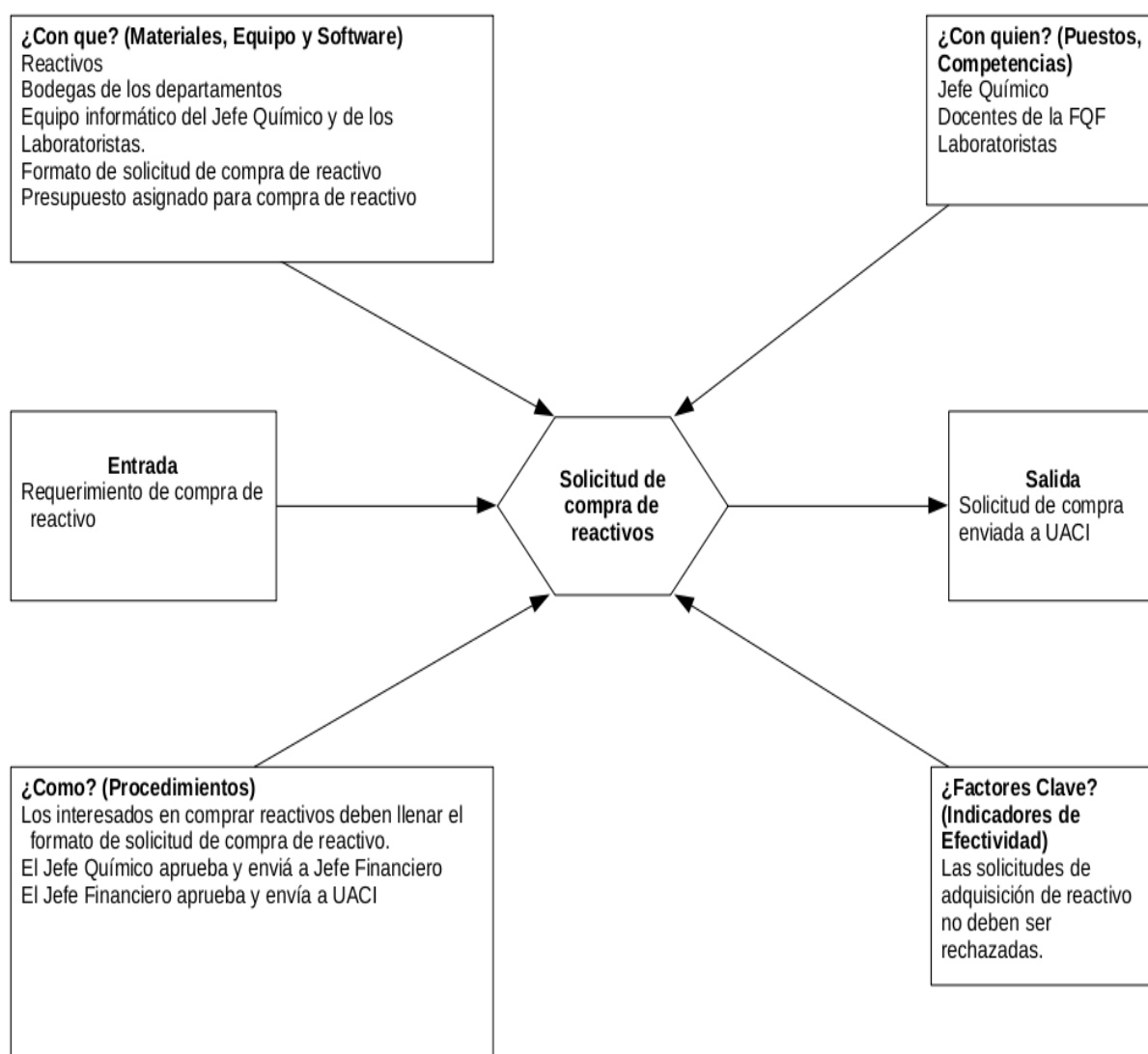


Ilustración 12: Proceso actual solicitud de compra de reactivos.

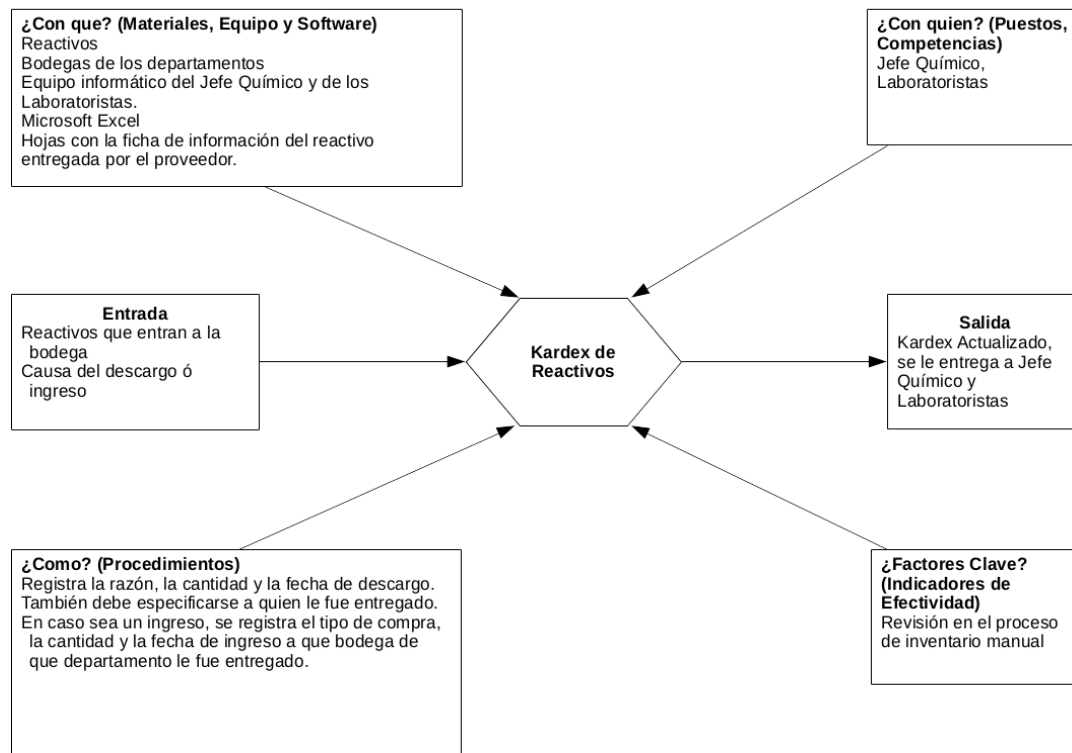


Ilustración 13: Proceso actual kardex de reactivos.

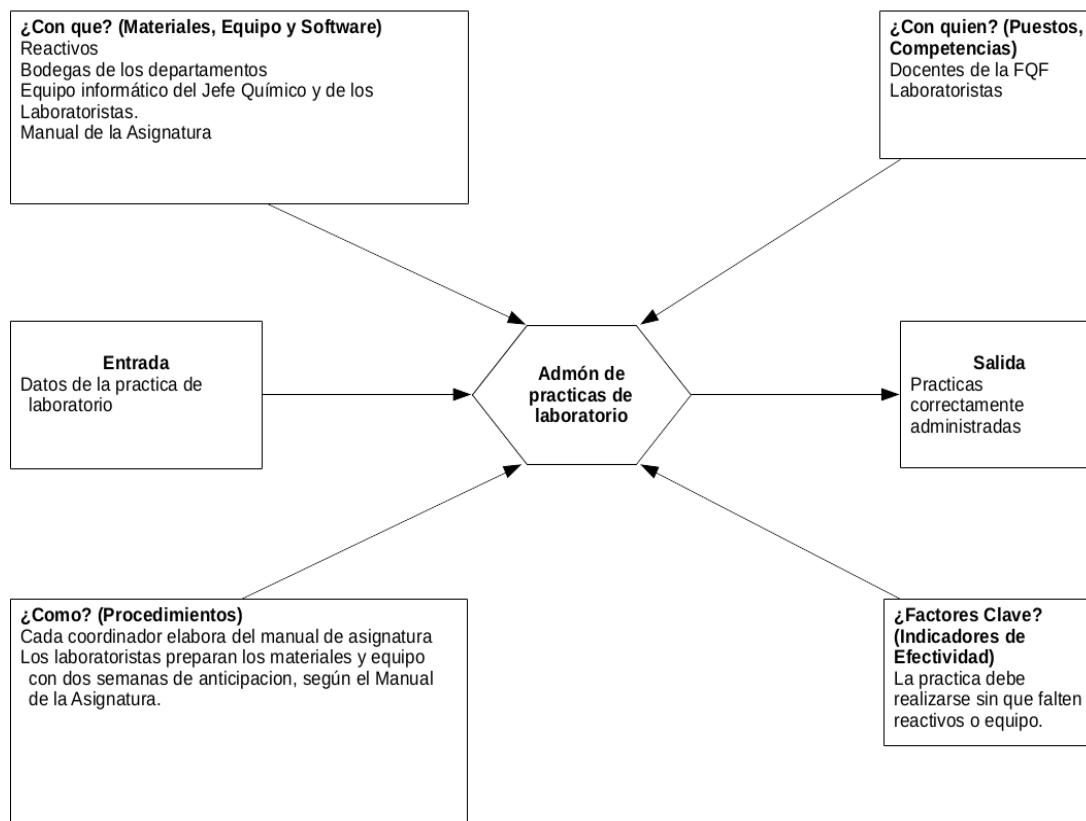


Ilustración 14: Proceso actual Admón. De prácticas de laboratorio.

# **Capítulo II:**

## **Determinación de**

### **Requerimientos**

Con el propósito de captar las necesidades que los usuarios tienen y así poder entregar un sistema informático que satisfaga sus necesidades se determinan los requerimientos del sistema informático a desarrollar para lo que se utilizará las técnicas siguientes.

- **Análisis de documentación:** Se utilizará la documentación de procesos, leyes y status que rigen los procesos que se realizan en la Facultad de Química y Farmacia en el área de administración de materiales y equipos de laboratorio.
- **Entrevistas:** Se realizarán entrevistas semanales con los docentes, jefe químico para comprender los flujos de trabajo a sistematizar.
- **Cuestionarios:** Se utilizará esta técnica para capturar información que nos ayude a comprender la situación actual de los flujos de trabajo se van implementar en el sistema.

## 2.1 REQUERIMIENTOS INFORMÁTICOS

### 2.1.1 Requerimientos Funcionales

Con el propósito de facilitar la comprensión de los requerimientos informáticos funcionales y no funcionales, como equipo de trabajo se acordó tomar la forma que sugiere en el libro “Ingeniería del Software” del autor Ian Sommerville. Quién propone realizar la descripción de los requerimientos con el formato que muestra en la tabla 4.

*Tabla 4: Formato de requerimientos funcionales.*

Requerimiento funcional No X	
Función	Función a realizar
Descripción	Descripción de la función a realizar
Entradas	Entradas necesarias para cumplir con el requerimiento
Fuente	De donde provienen las entradas requeridas
Salida	Resultado obtenido de la realización del requerimiento
Destino	Lugar hacia donde se dirigen las salidas producidas
Acción	Pasos necesarios para llevar a cabo la función
Requisitos	Requisitos utilizados por la función
Precondición	Condiciones que debe cumplirse para satisfacer la función.

## Listado de requerimientos funcionales

Tabla 5: Registro de usuarios en el sistema.

Requerimiento funcional No. 1	
Función	Registro de usuarios en el sistema
Descripción	El sistema permitirá crear usuarios, asignando privilegios según el tipo de usuario que se esté creando.
Entradas	La información del usuario
Fuentes	Usuario del sistema
Salida	Un nuevo usuario del sistema
Destino	El sistema informático
Acción	Seleccionará el tipo de usuario que va crear e ingresará toda la información que el sistema le solicitará.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que los tipos de usuario estén registrados.

Tabla 6: Modificar usuarios del sistema.

Requerimiento funcional No. 2	
Función	Modificar usuarios del sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar la información de los usuarios y los privilegios que estos tienen.
Entradas	El usuario que se va modificar
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La información del usuario modificada
Destino	El sistema informático
Acción	Seleccionara el usuario que va modificar luego modificar la información que desee.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que el usuario este registrado en el sistema

Tabla 7: Dar de baja a usuarios del sistema.

Requerimiento funcional No. 3	
Función	Dar de baja a usuarios del sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja a los usuarios.
Entradas	El usuario que se va dar de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El usuario dado de baja
Destino	El sistema informático
Acción	Seleccionará el usuario que va dar de baja.
Requisitos	N/A
Precondición	Que el usuario esté activo

Tabla 8: Registro de materiales, equipo y cristalería.

Requerimiento funcional No. 4	
Función	Registro de materiales, equipos y cristalería en el sistema
Descripción	El sistema permitirá registrar materiales, equipos y cristalería de laboratorio.
Entradas	La información del material o equipo que se va registrar.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El material, equipo o cristalería de laboratorio que ha sido registrado.
Destino	Las bodegas
Acción	Ingresar la información del material, equipo o cristalería de laboratorio que se va a registrar.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	N/A

Tabla 9: Modificar materiales, equipo o cristalería.

Requerimiento funcional No. 5	
Función	Modificar materiales, equipos y cristalería en el sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar materiales, equipos o cristalería de laboratorio.
Entradas	El material o equipo de laboratorio que se va modificar
Fuentes	El usuario del Sistema



Requerimiento funcional No. 5	
Salida	El material, equipo o cristalería de laboratorio que ha sido modificado.
Destino	Las bodegas
Acción	Seleccionar el material, equipo o cristalería de laboratorio que quiere modificar, luego modificar la información que sea necesaria.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que el material o equipo que se va modificar esté registrado.

*Tabla 10: Dar de baja equipos de laboratorio.*

Requerimiento funcional No. 6	
Función	Dar de baja equipos de laboratorio en el sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja a equipos de laboratorio.
Entradas	El equipo de laboratorio que se va dar de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El equipo de laboratorio que ha sido dado de baja.
Destino	Las bodegas
Acción	Seleccionar el equipo de laboratorio que quiere dar de baja.
Requisitos	N/A
Precondición	Que el equipo que se va dar de baja esté activo

*Tabla 11: Registrar bodega en el sistema.*

Requerimiento funcional No. 7	
Función	Registrar bodega en el sistema
Descripción	El sistema permitirá registrar bodegas.
Entradas	La información de la bodega que se va registrar
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La bodega que ha sido creada.
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar toda la información de la bodega que solicita el sistema.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	N/A

Tabla 12: Modificar bodega en el sistema.

Requerimiento funcional No. 8	
Función	Modificar bodega en el sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar bodegas.
Entradas	La información de la bodega que se va modificar
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La bodega que ha sido modificada.
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la bodega y modificar la información de la bodega.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que la bodega esté registrada en el sistema

Tabla 13: Dar de baja bodega en el sistema.

Requerimiento funcional No. 9	
Función	Dar de baja bodega en el sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja a las bodegas.
Entradas	La bodega que se va dar de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La bodega que ha sido dado de baja.
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la bodega que va dar de baja.
Requisitos	N/A
Precondición	Que la bodega esté registrada en el sistema

Tabla 14: Registrar laboratorios en el sistema.

Requerimiento funcional No. 10	
Función	Registrar laboratorios en el sistema
Descripción	El sistema permitirá registrar laboratorios.
Entradas	La información del laboratorio que será registrado
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El laboratorio que ha sido registrado
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar la información del laboratorio que va a ser registrado.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	N/A

Tabla 15: Modificar laboratorios en el sistema.

Requerimiento funcional No. 11	
Función	Modificar laboratorios en el sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar laboratorios.
Entradas	La información del laboratorio que va ser modificado
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El laboratorio que ha sido modificado
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar el laboratorio y modificar la información que desee.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que el laboratorio esté registrado en el sistema

Tabla 16: Dar de baja laboratorios en el sistema.

Requerimiento funcional No. 12	
Función	Dar de baja laboratorios en el sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja laboratorios.
Entradas	El laboratorio que va a ser dado de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El laboratorio que ha sido dado de baja
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar el laboratorio que desea dar de baja.
Requisitos	N/A
Precondición	Que el laboratorio esté registrado en el sistema

Tabla 17: Registrar facultad.

Requerimiento funcional No. 13	
Función	Registrar facultad en el sistema
Descripción	El sistema permitirá registrar facultades.
Entradas	La información de la facultad que se va registrar
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La facultad que ha sido creada.
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar toda la información de la facultad que solicita el sistema.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita

Tabla 18: Modificar facultad.

Requerimiento funcional No. 14	
Función	Modificar facultad en el sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar la facultad.
Entradas	La información de la facultad que va a ser modificada
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La facultad que ha sido modificada
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la facultad y modificar la información que desee.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que la facultad esté registrada en el sistema

Tabla 19: Dar de baja una facultad.

Requerimiento funcional No. 15	
Función	Dar de baja una facultad en el sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja a una facultad.
Entradas	La información de la facultad a la que se dará de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La facultad dada de baja
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la facultad a la que se dará de baja.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que la facultad esté registrada en el sistema

Tabla 20: Registrar departamento en el sistema.

Requerimiento funcional No. 16	
Función	Registrar departamento en el sistema
Descripción	El sistema permitirá registrar departamentos.
Entradas	La información del departamento que se va registrar
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El departamento que ha sido creada.
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar toda la información del departamento que solicita el sistema.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita

Tabla 21: Modificar departamento.

Requerimiento funcional No. 17	
Función	Modificar departamento en el sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar departamento.
Entradas	La información del departamento que va a ser modificado
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El departamento que ha sido modificado
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar el departamento y modificar la información que desee.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que el departamento este registrado en el sistema

Tabla 22: Dar de baja un departamento.

Requerimiento funcional No. 18	
Función	Dar de baja un departamento en el sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja a un departamento.
Entradas	La información del departamento al que se dará de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	El departamento dado de baja
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar el departamento al que se dará de baja.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Que el departamento esté registrado en el sistema

Tabla 23: Registrar materias en el sistema.

Requerimiento funcional No. 19	
Función	Registrar materias en el sistema
Descripción	El sistema permitirá registrar materias.
Entradas	La información de la materia que se va registrar
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La materia que ha sido creada
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar toda la información de la materia que va ser creada.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita

Tabla 24: Modificar materias en el sistema.

Requerimiento funcional No. 20	
Función	Modificar materias en el sistema
Descripción	El sistema permitirá modificar materias.
Entradas	La información de la materia que se va ser modificada
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La materia que ha sido modificada
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la materia y modificar la información que desee.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Estar registrada la materia en el sistema

Tabla 25: Dar de baja materias en el sistema.

Requerimiento funcional No. 21	
Función	Dar de baja a materias en el sistema
Descripción	El sistema permitirá dar de baja materias.
Entradas	La materia que se va ser dada de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La materia que ha sido dada de baja
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la materia que va ser dada de baja.
Requisitos	N/A
Precondición	Estar creada la materia en el sistema

Tabla 26: Registrar ciclo académico.

Requerimiento funcional No. 22	
Función	Registrar ciclo académico
Descripción	Se registrarán los ciclos académicos directamente en la base de datos para que posteriormente puedan ser cargados en la base de datos.
Entradas	La información del ciclo académico que se va a ser registrado
Fuentes	El usuario del Sistema encargado de ingresar la información
Salida	El ciclo académico que ha sido creado
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar toda la información del ciclo académico.
Requisitos	Que el ciclo que se va a ingresar no sea inválido.
Precondición	N/A

Tabla 27: Registrar Empresa.

Requerimiento funcional No. 23	
Función	Registrar Empresa
Descripción	El sistema permitirá registrar empresas que pueden tomar los atributos de proveedor o fabricante.
Entradas	La información de la empresa que va a ser registrada
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La empresa que ha sido creada
Destino	El sistema informático.
Acción	Ingresar toda la información de la empresa que solicita el sistema.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	N/A

Tabla 28: Modificar empresa.

Requerimiento funcional No. 24	
Función	Modificar empresas
Descripción	El sistema permitirá modificar empresas.
Entradas	La información de la empresa que va a ser modificada
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La empresa que ha sido modificada
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la empresa y modificar la información de la empresa que se desee.
Requisitos	Ingresar la información en el formato que se solicita
Precondición	Estar registrada la empresa en el sistema.

Tabla 29: Dar de baja empresa.

Requerimiento funcional No. 25	
Función	Dar de baja empresa
Descripción	El sistema permitirá dar de baja una empresa
Entradas	La empresa que va a ser dada de baja
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La empresa que ha sido dada de baja
Destino	El sistema informático.
Acción	Seleccionar la empresa que va a ser dada de baja
Requisitos	N/A
Precondición	Estar registrada en el sistema.

Tabla 30: Planificar Práctica de laboratorio.

Requerimiento funcional No. 26	
Función	Planificar práctica de laboratorio
Descripción	El sistema permitirá planificar las prácticas de laboratorio con el fin de realizar una reserva de los materiales, equipo y cristalería a utilizar.
Entradas	Información del docente que la programa, materiales, equipo y cristalería a utilizar además del laboratorio donde se realizará la práctica.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La planificación de una práctica que se realizará.
Destino	El control de inventarios
Acción	Se debe ingresar, el nombre del docente, el laboratorio, la materia y todos los materiales y equipos que se utilizaran en la práctica.
Requisitos	Que haya materiales y equipos disponibles en bodega.
Precondición	N/A

Tabla 31: Posponer práctica de laboratorio.

Requerimiento funcional No. 27	
Función	Posponer práctica de laboratorio
Descripción	El sistema permitirá posponer la fecha y hora de realización de la práctica que se desee.
Entradas	Información del docente que la programa, materiales, equipo y cristalería a utilizar además del laboratorio donde se realizará la práctica.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La planificación de la práctica modificada.
Destino	El control de inventarios y laboratorios.
Acción	Se debe ingresar, el nombre del docente, el laboratorio, la materia y todos los materiales y equipos que se utilizaran en la práctica.
Requisitos	Que exista una práctica planificada.
Precondición	N/A



Tabla 32: Costo por práctica.

Requerimiento funcional No. 28	
Función	Obtener costo por práctica
Descripción	El sistema permitirá obtener el costo de cada una de las prácticas realizadas para poder tener un control de gastos sobre las mismas, mostrando el costo unitario y total de cada uno de los insumos utilizados en dichas prácticas.
Entradas	Información de costos unitarios de los materiales, equipo y cristalería utilizado.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La obtención del costo de la práctica realizada
Destino	Docentes, jefe de departamento, jefe químico.
Acción	Se debe seleccionar la práctica de la cual se desea obtener el costo
Requisitos	Que exista una práctica realizada.
Precondición	N/A

Tabla 33: Búsqueda de elementos.

Requerimiento funcional No. 29	
Función	Realizar búsqueda de elementos registrados en el sistema
Descripción	El sistema permitirá realizar la búsqueda de elementos como son materiales, equipos, cristalería, usuarios, prácticas, requisiciones, facultades, departamentos, laboratorios, secciones, bodegas y transferencias realizadas para que se pueda verificar los detalles de cada uno de estos elementos y los usuarios puedan obtener información para toma de decisiones.
Entradas	Los usuarios, materiales, departamentos, facultades, materiales, equipos, cristalería, bodegas, secciones, laboratorios, prácticas y requisiciones.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La información del elemento que se haya buscado.
Destino	Los usuarios del sistema

Requerimiento funcional No. 29	
Acción	Se debe ingresar en los campos de búsqueda una palabra clave que identifique al elemento que se está buscando para realizar filtros que agilicen su búsqueda.
Requisitos	Que exista en el sistema el elemento que se desea buscar.
Precondición	N/A

*Tabla 34: Control de inventario de materiales y equipos de laboratorios.*

Requerimiento funcional No. 30	
Función	Control de inventario de materiales y equipos de laboratorios
Descripción	El sistema permitirá llevar el control de inventario de un material mediante un KARDEX usando la política o método de costo promedio, cada vez que haya un ingreso o egreso este quedará registrado generando el control adecuado de existencias.
Entradas	Los docentes, jefe químico y laboratorista, materiales, equipo y cristalería que será controlada.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	KARDEX actualizado de un material o equipo
Destino	El módulo de control de inventarios
Acción	Se debe ingresar el código o nombre del material o equipo que se desea cargar o descargar del inventario.
Requisitos	Que exista el material o equipo en el sistema.
Precondición	N/A

*Tabla 35: Crear una requisición de compra.*

Requerimiento funcional No. 31	
Función	Crear una requisición de compra
Descripción	El sistema permitirá crear requisiciones de compra de materiales o equipos de laboratorio.
Entradas	Los docentes, jefe químico, laboratorista, materiales, equipo y cristalerías.
Fuentes	El usuario del Sistema

Requerimiento funcional No. 31	
Salida	La requisición de compra
Destino	Jefe Químico
Acción	Se debe ingresar el código, nombre del material o equipo, cantidad a comprar.
Requisitos	Que se complete el flujo de aprobación de la requisición de compra.
Precondición	N/A

*Tabla 36: Consolidado de requisiciones de compra.*

Requerimiento funcional No. 32	
Función	Consolidado de requisiciones de compra
Descripción	El sistema permitirá crear un consolidado de las requisiciones de compra que se hayan ingresado en un periodo de tiempo.
Entradas	Jefe químico, solicitudes individuales creadas.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Un consolidado de las requisiciones ingresadas
Destino	Jefe de la UACI
Acción	Se debe ingresar la fecha de inicio y fin para hacer el consolidado de requisiciones de compra.
Requisitos	Que se ingrese la información en el formato que se pide.
Precondición	N/A

*Tabla 37: Transferencia de material, equipo y cristalería entre bodegas.*

Requerimiento funcional No. 33	
Función	Realizar transferencia de materiales, equipo y cristalería entre bodegas.
Descripción	El sistema permitirá realizar transferencias de materiales entre bodegas en caso que una necesite hacer uso de estos, pero que solo se encuentren en otra bodega.
Entradas	Las bodegas, materiales, equipo y cristalería a transferir.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La transferencia de material, equipo o cristalería.

Requerimiento funcional No. 33	
Destino	Bodega
Acción	Se debe seleccionar los materiales, equipo o cristalería que se va a transferir y la cantidad específica de cada uno de ellos.
Requisitos	Que se ingrese la información en el formato que se pide y que haya existencias en la bodega de origen.
Precondición	N/A

*Tabla 38: Reporte de costo de una práctica de laboratorio.*

Requerimiento funcional No. 34	
Función	Reporte de costo de una práctica de laboratorio
Descripción	El sistema permitirá generar un reporte del costo de una práctica de laboratorio.
Entradas	Jefe químico
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Reporte del costo de la práctica de laboratorio
Destino	Jefe de la UACI
Acción	Se debe ingresar el código de la práctica de laboratorio que se va costear.
Requisitos	Haber ingresado la planificación de la práctica de laboratorio
Precondición	N/A

*Tabla 39: Reporte de materiales próximos a vencer.*

Requerimiento funcional No. 35	
Función	Reporte de materiales próximos a vencer
Descripción	El sistema permitirá generar un reporte de los materiales próximos a vencer en un rango de tiempo definido por el usuario.
Entradas	Jefe químico, docente
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Reporte de los materiales próximos a vencer
Destino	Jefe químico

Requerimiento funcional No. 35	
Acción	Se debe ingresar la fecha de inicio y fin para buscar los materiales que vencerán en ese rango de fechas.
Requisitos	Haber ingresado la información en el formato que se solicita.
Precondición	N/A

*Tabla 40: Reporte de reactivos Controlados.*

Requerimiento funcional No. 36	
Función	Reporte de reactivos Controlados
Descripción	El sistema permitirá generar un reporte de los reactivos que son de uso controlado por el ministerio de defensa.
Entradas	Jefe químico, docente
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Reporte de los reactivos controlados.
Destino	Jefe químico
Acción	Se debe dar clic en la opción generar reporte de reactivos controlados
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

*Tabla 41: Reporte de las acciones en el sistema de un usuario (bitácora).*

Requerimiento funcional No. 37	
Función	Reporte de las acciones de un usuario en el sistema
Descripción	El sistema permitirá generar un reporte de todas las acciones que un usuario ha realizado en el sistema.
Entradas	Jefe químico, docente
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Reporte de las acciones realizadas en el sistema de un usuario.
Destino	Jefe químico
Acción	Se debe dar clic en la opción generar reporte de la bitácora.
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 42: Respaldo de base de datos.

Requerimiento funcional No. 38	
Función	Respaldar la información de la base de datos.
Descripción	El sistema permitirá crear copias de seguridad de la base de datos para que pueda ser utilizada en caso de pérdidas de la información por accidentes.
Entradas	Los datos de todas las tablas de la base de datos.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Un archivo con la información de todos los datos, capaz de ser restaurado posteriormente.
Destino	El servidor, discos externos, un servidor en la nube.
Acción	Se debe dar clic en la pestaña de seguridad y seleccionar el icono de respaldo de base de datos.
Requisitos	Ser un usuario autorizado para poder ejecutar esta acción.
Precondición	Que la base de datos este creada.

Tabla 43: Restauración de la base de datos.

Requerimiento funcional No. 39	
Función	Restaurar la información de la base de datos.
Descripción	El sistema permitirá cargar copias de seguridad de la base de datos creadas con anterioridad para que pueda ser utilizada en caso de pérdidas de la información por accidentes.
Entradas	El archivo con los datos generado con anterioridad.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	La base de datos será reemplazada por los datos del archivo cargado.
Destino	El sistema.
Acción	Se debe dar clic en la pestaña de seguridad y seleccionar el icono de restaurar base de datos, ubicar el archivo, cargar el archivo para la restaurado.
Requisitos	Ser un usuario autorizado para poder ejecutar esta acción.
Precondición	Que exista un archivo con los datos que se van a cargar.

Tabla 44: Bitácora.

Requerimiento funcional No. 40	
Función	Generar bitácora del sistema.
Descripción	El sistema permitirá hacer los registros de las acciones realizadas en el sistema por los distintos usuarios con una descripción de la acción, el nombre de que usuario la realizó una fecha del registro.
Entradas	Los usuarios del sistema y las acciones que realicen.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Registro de las acciones realizadas por los usuarios en el sistema.
Destino	Administrador del sistema.
Acción	Realizar una acción para que esta sea captada por el sistema.
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 45: Inicio de sesión.

Requerimiento funcional No. 41	
Función	Iniciar una sesión en el sistema.
Descripción	El sistema permitirá que los usuarios puedan acceder al sistema con el ingreso de los datos autorizados correspondientes como nombre de usuario y contraseña, además contará con una recuperación por medio de correo, en caso de perder la información.
Entradas	Los datos del usuarios que quiere ingresar al sistema.
Fuentes	El usuario del Sistema
Salida	Registro de las acciones realizadas por los usuarios en el sistema.
Destino	El sistema.
Acción	Proporcionar los datos correctos.
Requisitos	Estar registrado en el sistema.
Precondición	N/A

## 2.1.2 Requerimientos no funcionales

Tabla 46: Integridad de la información almacenada.

Función	Integridad de la información almacenada
Descripción	El sistema tendrá validados todos los formularios de ingreso de datos, en los que serán tomados en cuenta diversos aspectos tales como: campos obligatorios, longitudes de caracteres y dominio de datos.
Entradas	Validaciones a los formularios de entrada de datos.
Fuentes	Validación de campos
Salida	Datos validados
Destino	Almacén de datos
Acción	La longitud de los campos y los tipos de datos serán validados hasta el momento en el que se guarde la información; ara informar al usuario sobre la obligatoriedad de los campos se proporcionará un asterisco al lado de izquierdo del nombre del campo, en caso de que este campo no sea llenado, se le notificara a través de un mensaje
Requisitos	Campos a ingresar al sistema.
Precondición	Ingreso de datos al sistema.

Tabla 47: Interfaz amigable para el usuario.

Función	Interfaz amigable para el usuario
Descripción	El sistema debe de ser fácil de utilizar de manera que cualquier usuario pueda navegar por los diferentes módulos sin problema.
Entradas	N/A
Fuentes	Diferentes pantallas de navegación del sistema
Salida	Navegación en el sistema sin problemas
Destino	Todos los usuarios del sistema.
Acción	La posición del menú, como los botones y mensajes que el sistema muestre, debe ser claros y precisos para el mayor entendimiento de los usuarios.
Requisitos	N/A
Precondición	N/A



Tabla 48: Cierre de sesión de usuarios del sistema por inactividad.

Función	Cierre de sesión de usuarios del sistema por inactividad.
Descripción	El sistema cerrara sesión de aquellos usuarios que después de 15 minutos, no han realizado ninguna actividad en el sistema.
Entradas	Tiempo de inactividad (15 minutos)
Fuentes	Usuario del sistema
Salida	Cierre de sesión en el sistema.
Destino	Todos los usuarios del sistema
Acción	El usuario inicia sesión en el sistema y no usa el sistema por un tiempo determinado; el sistema verifica si la inactividad es superior a 15 minutos para cerrar su sesión dentro del sistema, también verifica si la inactividad es inferior a 15 minutos y mantiene la sesión abierta.
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 49: Disponibilidad.

Función	Disponibilidad
Descripción	La disponibilidad del sistema debe estar disponible el 90% del tiempo en horario de oficina (de 8AM a 5PM)
Entradas	N/A
Fuentes	N/A
Salida	N/A
Destino	N/A
Acción	N/A
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 50: Portabilidad.

Función	Portabilidad
Descripción	<p>El software siendo una aplicación web debe ser capaz de correr en los principales navegadores de Internet que se encuentran en el mercado como: Mozilla Firefox, Google Chrome y Opera en sus versiones actualizadas.</p> <p>También debe ser capaz de ser instalado en un servidor con Linux o Windows en las versiones compatibles con los navegadores mencionados.</p>
Entradas	N/A
Fuentes	N/A
Salida	N/A
Destino	N/A
Acción	N/A
Requisitos	N/A
Precondición	N/A

Tabla 51: Ayuda del sistema.

Función	Proporcionar ayuda a los usuarios del sistema.
Descripción	El sistema proporcionará información, para que los usuarios puedan utilizarlo de forma adecuada y eficiente. Dicha información será presentada por medio de un archivo pdf en el que se especifique el uso de cada componente del sistema.
Entradas	N/A
Fuentes	N/A
Salida	La ayuda para los usuarios.
Destino	Los usuarios del sistema.
Acción	Dar clic en las opciones de ayuda que el sistema pueda proporcionar.
Requisitos	N/A
Precondición	Ser un usuario del sistema.

### 2.1.3 Requerimientos de desarrollo

Los requerimientos de desarrollo presentan las especificaciones mínimas que deben tener el software, hardware y recurso humano para el desarrollo y ejecución del Sistema Informático para la administración de materiales y equipo del laboratorio de la FQF de la Universidad de El Salvador.

Tabla 52: Cuadro comparativo de gestores de bases de datos.

Gestor / Características	MySQL	Postgresql
Descripción general	<p>-&gt; Su principal objetivo de diseño fue la VELOCIDAD. Se sacrificaron algunas características esenciales en sistemas más "serios" con este fin.</p> <p>-&gt; Otra característica importante es que consume MUY POCOS RECURSOS, tanto de CPU como de memoria.</p> <p>-&gt; Licencia GPL a partir de la versión 3.23.19.</p>	<p>-&gt; Postgresql intenta ser un sistema de bases de datos de mayor nivel que MySQL, a la altura de Oracle, Sybase o Interbase.</p> <p>-&gt; Licencia BSD.</p>
Ventajas	<p>-&gt; Mayor rendimiento. Mayor velocidad tanto al conectar con el servidor como al servir selects y demás.</p> <p>-&gt; Mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc.).</p> <p>-&gt; Aunque se cuelgue, no suele perder información ni corromper los datos.</p> <p>-&gt; Mejor integración con PHP.</p> <p>-&gt; No hay límites en el tamaño de los registros.</p> <p>-&gt; Mejor control de acceso, en el sentido de qué usuarios tienen acceso a qué tablas y con qué permisos.</p> <p>-&gt; MySQL se comporta mejor que Postgresql a la hora de modificar o</p>	<p>-&gt; Por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de CPUs y la cantidad de RAM.</p> <p>-&gt; Soporta transacciones y desde la versión 7.0, claves ajenas (con comprobaciones de integridad referencial).</p> <p>-&gt; Tiene mejor soporte para triggers y procedimientos en el servidor.</p> <p>-&gt; Soporta un subconjunto de SQL92 MAYOR que el que soporta MySQL. Además, tiene ciertas características orientadas a objetos.</p>

Gestor / Características	MySQL	Postgresql
	añadir campos a una tabla "en caliente"	
Inconvenientes	-> No considera las claves ajenas; deja en manos del programador la integridad de la aplicación.	-> Consume más recursos y carga más el sistema. -> Límite del tamaño de cada fila de las tablas a -> Es de 2 a 3 veces más lenta que MySQL. -> Menos funciones en PHP.
SO que soporta	UNIX, Windows, MacOSx, Solaris, GNU/LINUX.	UNIX, Windows, MacOSx, Solaris, GNU/LINUX.
Tipo de procesamiento	Multi hilos	Multiprocesos
Soporta el almacenamiento de objetos binarios grandes.	Si	Si

Con base a la anterior comparación se observa que ambos gestores tienen especificaciones similares, se opta por usar mysql en su versión 5.5.5 debido a que posee una equivalencia a MariaDB en su versión 10.1.31, gestor con el que los servidores de la institución trabajan y del cual el equipo desarrollador tiene manejo, además cuenta con servidores en línea con soporte, en el caso de que el sistema se quiera poner en producción sobre uno de ellos.

*Tabla 53: Comparación de lenguajes de programación.*

Lenguaje Características	Java	PHP
Descripción	Es de tipo fuerte, pues exige declaraciones explícitas para funcionar y esto es respaldado por el compilador es decir que tiene estrictas expectativas de cómo se expresan las entradas y	Es de tipo débil, lo cual lo hace más flexible y más tendente al sentido común de cómo llevar a cabo una tarea. Si bien esto puede ser una fortaleza, porque requiere un conocimiento menos formal, otros

Lenguaje	Java	PHP
Características		
	las salidas, y si no se cumplen, el desarrollador fallará y el programa no funcionará hasta que se resuelvan dichos errores.	consideran que complica ciertas tareas, particularmente en programación orientada a objetos, con su falta de normas.
SO	UNIX, Windows, MacOS, GNU/LINUX	UNIX, Windows, MacOS, GNU/LINUX`
Tipo de programación	Orientada a Objetos	Orientada a Objetos
Otras especificaciones	Aumenta la carga en el servidor. Simple Orientado a Objetos Distribuido Interpretado Robusto Seguro Arquitectura Neutral Recolector de basura (Garbage Collector) Portable	La seguridad depende del conocimiento de los. Permite uso de frameworks. Lenguajes de auxilio como JavaScript y HTML. Lenguaje multiplataforma. Conexión con la mayoría de motores de base de datos. Es libre. Maneja excepciones. Código escrito en php es invisible para el usuario.

En la tabla 53, se puede apreciar que ambos lenguajes de programación ofrecen buenos servicios para el desarrollo de sistemas, sin embargo, se tomará como lenguaje php ya que este puede trabajarse fácilmente a través del uso de frameworks que agilizan el desarrollo del sistema orientados al ambiente web, además el grupo desarrollador conoce el lenguaje y hay mucha información sobre este en caso de encontrar algún tipo de error que el equipo desconozca y sobre se utilizara php ya que es el lenguaje de desarrollo que se utiliza en los sistemas de la Universidad de El Salvador.

Los requerimientos se plasman a continuación:

## Software

Tabla 54: Requisitos del software cliente.

Requisitos de Software	Valores mínimos
Sistema Operativo	Microsoft Windows 7 o superior
Navegador	Google Chrome versión 66 o superior
Paquete de ofimática	Microsoft Office 2010 o superior

Tabla 55: Requisitos de software de desarrollo.

Requisitos de Software	Valores mínimos
Sistema Operativo	Microsoft Windows 10
Navegador	Google Chrome versión 65 o superior
Paquete de ofimática	Microsoft Office 2016
Gestor de Base de Datos	MySQL versión 5.0.12 o superior
Servidor web	Apache versión 2.4.33 o superior
Framework	Laravel 5.1
Lenguaje de programación	PHP
Lenguajes de programación de apoyo	JavaScript 5, HTML 5
Diseñador de modelado de datos	Power Designer 16
Modelador de diagramas BMP	Bizagi Versión 3.1.0.11
Diseñador de Vistas	Bootstrap 3.2.1
IDE de desarrollo	Visual Studio code 1.22

## Hardware

Tabla 56: Requisitos de hardware del cliente.

Hardware	Detalles
Impresor	Kyocera Km-1820
Scanner	Hp ScanJet 5000
Resolución máxima	Óptica: 4800x4800 dpi
Modo de escaneo	Color: 48 bits (interno)/48 bits o 24 bits (externo) Escala de grises: 16 bits (interno)/8 bits (externo)
Dimensiones de	25 cm (An.) x 36.5 cm (Pr.) x 3.9 cm (Al.)
Compatibilidad con los	Windows

<b>Hardware</b>	<b>Detalles</b>
Consumo de energía	2.5 W (1.4 W Modo de Espera)
Temperatura de operación	41° - 95° F (5° - 35°C)
Computadora	
Sistema operativo	Windows 7 pro 32 bits o superior
Procesador	1.4Ghz con arquitectura de 64-bit
Memoria RAM	512 MB o superior
Disco duro	80GB o superior
Adaptador de red	Gigabit (10/100/1000baseT) Ethernet
Almacenamiento óptico	DVD-ROM
Adaptador de red	Súper VGA (1024 por 768) o una resolución más alta

*Tabla 57: Requisitos de hardware de equipo de desarrollo.*

<b>Equipo de</b>	<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Equipo 1	Marca	ASUS
	Sistema Operativo	Windows 10 de 64 bits
	Procesador	Intel(R) Core(TM) i5-7200U CPU @ 2.5GHz 2.71
	Memoria RAM	8.00 GB
	Disco duro	1 TB
Equipo 2	Marca	HP
	Sistema Operativo	Windows 10 de 64 bits
	Procesador	Intel(R) Core(TM) i3-5005 CPU @ 2.00GHz
	Memoria RAM	8.00 GB
	Disco duro	1 TB
Equipo 3	Marca	Dell Latitude E6510
	Sistema Operativo	Windows 10 Pro de 64 Bits y GNU/Linux Debian
	Procesador	Intel(R) Core(TM) i7-620M @ 2.67GHz
	Memoria RAM	4 GB
	Disco duro	500 GB
Equipo 4	Marca	HP100
	Sistema Operativo	Windows 10 Pro de 64 Bits
	Procesador	Intel® Core™ i5-3230M CPU @ 2.60GHz
	Memoria RAM	8GB
	Disco duro	500GB

Tabla 58: Recurso humano cliente.

<b>Recurso Humano</b>	<b>Descripción</b>
Docentes	Programa prácticas de laboratorio, crea requisiciones de compra de materiales y equipo, control de costo por práctica.
Jefes de departamento	Aprobación de requisiciones (ámbito técnico).
Jefe Químico	Aprobación de requisiciones (filtros de cantidades adecuadas)
Administración	Aprobación de requisiciones (ámbito económico).
Administrador de laboratorio	Ingresa información de reactivos, cristalería y equipo, al igual que descarga del inventario cuando se entrega material para uso de prácticas.

Tabla 59: Recurso humano del equipo desarrollador.

<b>Recurso Humano</b>	<b>Descripción</b>
Docente Asesor	Encargado de asesorar al equipo de trabajo para el cumplimiento de las actividades y elementos técnicos de forma adecuada según el plan de trabajo.
Analista de Bases de Datos	Encargado de analizar la estructura que debe tener la base de datos de tal forma que el sistema tenga los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.
Diseñador	Realiza el diseño de las vistas del sistema
Analista Programador	Realizan actividades de recolección y análisis de requerimientos, diseño de solución y programación del Sistema.
Desarrolladores del sistema informático	Encargados de programar los módulos del sistema hasta que este esté funcionando correctamente.
Tester	Encargado de realizar pruebas al sistema informático en busca de posibles errores y solucionarlos, garantizando la fiabilidad del sistema.



### 2.1.4 Requerimientos técnicos para implementación

A continuación, se muestran los requerimientos más importantes para la implementación o puesta en marcha del sistema, se describe el equipo informático necesario, la red de comunicación y la recomendación de algunos requerimientos operacionales.

Tabla 60: Equipo para producción.

Dispositivo	Característica	Especificación
Servidor	Velocidad del CPU	Procesador de 2.6 GHz
	Sistema operativo	Debian 9
	Memoria RAM	8 GB
	Disco duro	2 discos duros de 1TB
Computadoras	CPU	Intel Pentium 4, 1.4 GHz
	Sistema operativo	Windows 7
	Memoria RAM	2 GB

### 2.1.5 Requerimientos operacionales

Tabla 61: Requerimiento Operacional del desempeño.

Nombre	Desempeño
Descripción	Memoria RAM utilizada por el proceso de la aplicación no debe sobrepasar los 500MB

Tabla 62: Requerimiento Operacional de la disponibilidad.

Nombre	Disponibilidad
Descripción	El sistema debe estar disponible el 90% del tiempo en horario de oficina (de 8AM a 5PM)

Tabla 63: Requerimiento Operacional seguridad.

Nombre	Seguridad
Descripción	El sistema deberá proporcionar la opción de crear y usar copias de seguridad.
	Las copias de seguridad deberán guardarse en una locación distinta a la del servidor.
	Solo el personal autorizado debe tener acceso físico a la maquina servidor.
	Cada usuario deberá tener un nombre de usuario y una contraseña.
	Los usuarios tendrán asignados roles que determinarán sus funciones dentro del sistema.

Tabla 63: Requerimiento Operacional del software.

Nombre	Del Software
Descripción	La máquina servidor deberá tener el siguiente software: Sistema Operativo: Windows 7 o superior Servidor Web: Apache Lenguaje de programación: PHP 7.2.3 Base de datos: MySQL.
	Las maquinas cliente deberán tener el siguiente software: Navegador Web: Chrome 66+ o Mozilla Firefox 59+

Tabla 64: Requerimiento Operacional del hardware.

Nombre	Del Hardware
Descripción	La temperatura ambiente de la maquina servidor y las maquinas cliente no debe sobrepasar los 30°C
	La humedad relativa del ambiente de la maquina servidor y el cliente no debe sobrepasar el 80%

Nombre	Del Hardware
	<p>Las especificaciones mínimas para el hardware son para la operación correcta del sistema son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-&gt; Procesador: 1.4Ghz con arquitectura de 64-bit, pero se recomienda un procesador Intel Xeon de la serie E3 que operan a una frecuencia superior a los 3GHz.</li> <li>-&gt; RAM: 512 MB, sin embargo, se recomienda 64GB de memoria RAM DDR4.</li> <li>-&gt; Espacio en disco: 32 GB, pero se recomienda un disco duro de 4TB que opere a 7200 RPM.</li> <li>-&gt; Adaptador de red: Gigabit (10/100/1000baseT) Ethernet</li> <li>-&gt; Almacenamiento Óptico: DVD-ROM</li> <li>-&gt; Adaptador de Video: Super VGA (1024 por 768) o una resolución más alta</li> <li>-&gt; Teclado y ratón</li> <li>-&gt; Acceso a Internet para descargar actualizaciones y a red de área local para servir a los usuarios.</li> </ul>

*Tabla 65: Requerimiento Operacional de los puestos.*

Nombre	De los puestos
Descripción	<p>Debe existir un puesto que tenga la responsabilidad de dar mantenimiento al equipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar actualizaciones</li> <li>Levantar servicios</li> <li>Limpieza del equipo</li> <li>Mantener la conectividad del equipo a la red LAN</li> <li>Hacer y aplicar copias de seguridad, etc.</li> </ul> <p>Este puesto deberá tener competencias en la administración de tecnologías como Sistemas Operativos, Usuarios, Bases de datos e Instalación de paquetes.</p>

# **CAPÍTULO III:**

## **Análisis de requisitos**

### 3.1 Casos de uso

#### 3.1.1 Diagrama General de Casos de Uso

A continuación, se presenta el diagrama general de casos de uso del sistema.

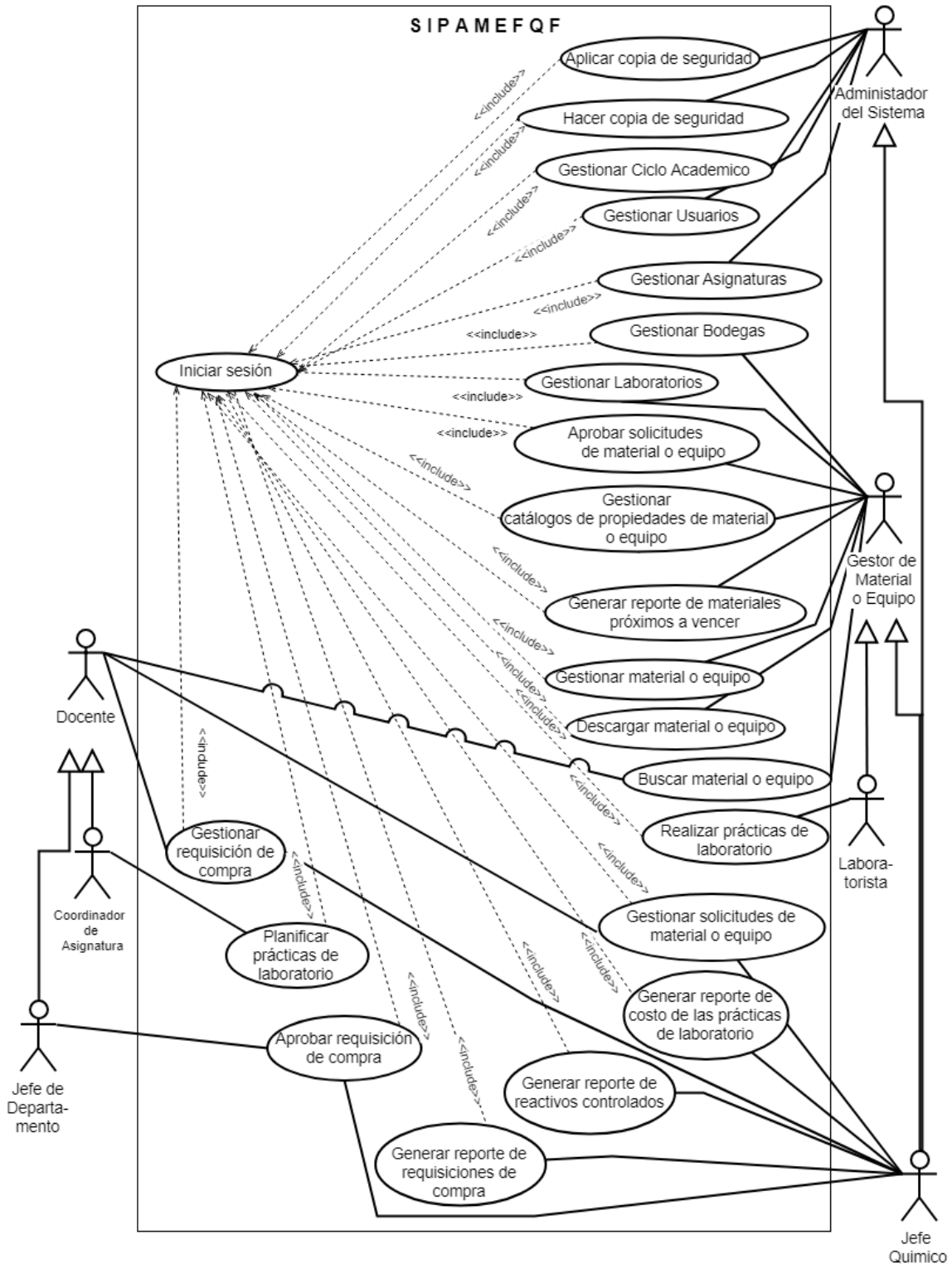


Ilustración 15: Diagrama General de Casos de Uso.

### 3.1.2 Módulo de Administración del Sistema

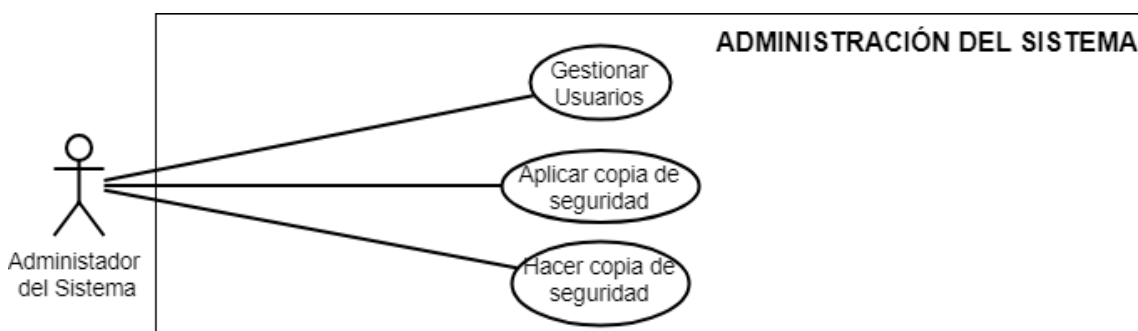


Ilustración 16: Caso de uso 1: Iniciar Sesión

Tabla 66: Caso de uso 1: Iniciar Sesión.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Iniciar sesión</b>	
IDENTIFICADOR	CU1	
OBJETIVO	Mostrar las opciones del sistema según sea el tipo de usuario que haya iniciado sesión, además de proporcionar seguridad, garantizando que solo las personas autorizadas puedan acceder al sistema.	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El usuario debe haber sido creado en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Abre el sistema.	Solicita el usuario y contraseña.
	Ingresa usuario y contraseña y da clic en iniciar sesión.	Presenta el menú de opciones que le corresponde al usuario.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	3.1 ingresa usuario y contraseña incorrecta.	4. Solicita nuevamente el usuario y contraseña.
	3.2 Olvidó su contraseña	5. El sistema le mostrará la opción de recuperación por correo dando clic en el texto de ¿Olvidó su contraseña?
	3.3 El flujo regresa al paso 3.	
POSTCONDICIÓN	El usuario visualiza las opciones que le corresponden	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 67: Caso de Uso 2: Gestionar Usuarios.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Gestionar usuarios</b>	
IDENTIFICADOR	CU2	
OBJETIVO	Crear, modificar y dar de baja a usuarios.	
ACTORES	Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El usuario administrador debe estar creado y existir facultades en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción crear, eliminar o modificar el usuario.	2. Solicita la información del usuario.
	3. Ingresas toda la información que se le solicita y da clic en el botón aceptar.	4. Muestra mensaje del usuario ha sido gestionado.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
		4.1 Muestra mensaje que no se ha ingresado toda la información solicitada.
		4.2 Flujo regresa al paso 3
POSTCONDICIÓN	El usuario ha sido gestionado.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 68: Caso de Uso 3: Crear usuario.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Crear usuario</b>	
IDENTIFICADOR	CU3	
OBJETIVO	Crear un nuevo usuario	
ACTORES	Administrador del sistema	
PRECONDICIÓN	Deben haber facultades creadas en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Selecciona la opción de “crear nuevo usuario” del sistema.	2. Presenta un formulario con los campos de nombre, apellido, nombre de usuario, correo, contraseña, teléfono y el rol que desempeñará.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Crear usuario</b>	
	3. Llena los campos según correspondientes en el formato adecuado.	4. Valida los campos e ingresa la información a la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	
	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal	
	3a: El Sistema detecta información incorrecta	
	3b. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Usuario creado con éxito.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 69: Caso de uso 4: Modificar usuario.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Modificar usuario</b>	
IDENTIFICADOR	CU4	
OBJETIVO	Modificar un usuario	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El usuario debe estar registrado.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Selecciona al usuario del listado y dar clic en la opción de “modificar usuario” del sistema.	2. Presenta un formulario con los campos de nombre, apellido, nombre de usuario, correo, contraseña, teléfono y el rol que serán cargados desde la base de datos.
	3. Modifica los datos que sean necesarios.	4. Valida los campos y modifica la información en la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	
	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta el inicio	
	3a: El Sistema detecta información incorrecta	
	3b. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Usuario modificado con éxito.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	



Tabla 70: Caso de uso 5: Dar de baja a usuarios.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Dar de baja a usuario</b>	
IDENTIFICADOR	CU5	
OBJETIVO	Dar de baja a usuarios	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El usuario debe existir en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Selecciona el listado de todos los usuarios.	2. Presenta el listado de todos los usuarios existentes.
	3. Selecciona al usuario del listado y dar clic en la opción de “dar de baja al usuario” del sistema. 5. Repite los pasos para todos los usuarios que quiera dar de baja.	4. Cambia el estado de activo a inactivo en el sistema.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	
	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal	
POSTCONDICIÓN	Usuario dado de baja con éxito.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 71: Caso de Uso 6: Aplicar copia de seguridad.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Restaurar la información de la base de datos</b>	
IDENTIFICADOR	CU6	
OBJETIVO	Reemplazar los datos del sistema por los de una copia de seguridad	
ACTORES	Administrador del Sistema	
PRECONDICIÓN	El Usuario debe tener los privilegios necesarios.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

CASO DE USO	<b>Restaurar la información de la base de datos</b>	
	Selecciona la opción para “ <i>Aplicar copia de seguridad</i> ” del sistema.	Despliega un formulario en donde el usuario puede cargar un archivo obtenido en el caso de uso “ <i>Hacer copia de Seguridad</i> ”
	Selecciona el archivo y lo carga en el sistema.	Pide confirmación para realizar los cambios y reemplaza los datos actuales del sistema por los que están guardados en el archivo.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	
		Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla anterior
	4a. El Usuario no confirma hacer los cambios	
		No realiza los cambios y regresa a la pantalla anterior.
POSTCONDICIÓN	Los datos del sistema fueron reemplazados por los de la copia de seguridad.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 72: Caso de Uso 7: *Hacer copia de seguridad.*

CASO DE USO	<b>Respaldar información de la base de datos</b>	
IDENTIFICADOR	CU7	
OBJETIVO	Proporcionar una copia de seguridad de los datos del sistema para su resguardo y que posteriormente pueda usarse en una restauración.	
ACTORES	Administrador del Sistema	
PRECONDICIÓN	El Usuario debe tener los privilegios necesarios.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Hacer copia de seguridad” del sistema.	Presenta un archivo listo para descargar con los datos del sistema.
	Guarda el archivo y guarda una copia en un disco externo.	Guarda un registro de la generación de este archivo.
	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

FLUJO (S)	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	
ALTERNATIVO		Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Ninguna	
FRECUENCIA	Cada mes	
IMPORTANCIA	Alta	

### 3.1.3 Módulo de inventario

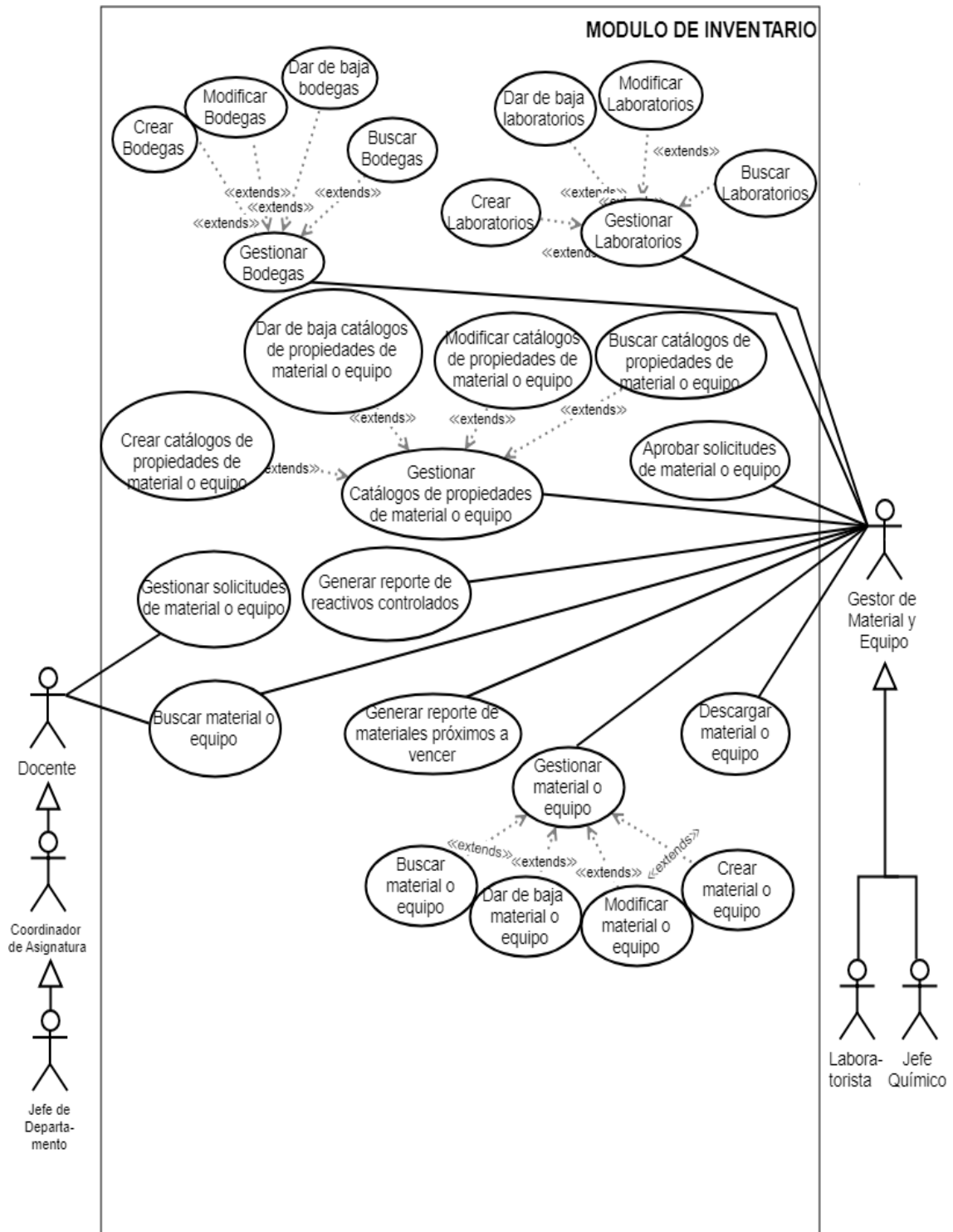


Ilustración 17: Módulo de Inventario.

Tabla 73: Caso de Uso 8: Buscar material o equipo de laboratorio.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Buscar material o equipo de laboratorio</b>	
IDENTIFICADOR	CU8	
OBJETIVO	Mostrar toda la información relacionada al material o equipo.	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El material o equipo debe existir en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción buscar material o equipo.	2. Solicita el código o nombre del material o equipo a buscar.
	3. Ingresar el código o nombre del material a buscar.	4. Presenta la información relacionada al material o equipo.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	3.1 No ingresa el código ni el nombre del material.	4. Solicita nuevamente que se ingrese el código o nombre para realizar la búsqueda.
	3.2. El flujo regresa al paso 3.	
POSTCONDICIÓN	El usuario visualiza la información relacionada al material o equipo.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Media	

Tabla 74: Caso de Uso 9: Gestionar Material o Equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Gestionar materiales o equipo</b>	
IDENTIFICADOR	CU9	
OBJETIVO	Gestionar los materiales o equipo.	
ACTORES	Laboratorista, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El material o equipo debe existir en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Inventario” del sistema.	Despliega un menú con las opciones de crear, modificar, dar de baja y buscar material o equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Gestionar materiales o equipo</b>	
	El usuario Selecciona una opción.	Muestra la interfaz correspondiente a la opción que seleccionó
	Realiza las acciones correspondientes al caso de uso extendido.	
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	
		Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
PUNTOS DE EXTENSION	3a. Opción seleccionada Crear material o equipo 3a1. El Sistema invoca el caso de uso CU9.1 “Crear material o equipo”	
	3b. Opción seleccionada Modificar material o equipo 3c1. El Sistema invoca el caso de uso CU9.2 “Modificar material o equipo”	
	3c. Opción seleccionada dar de baja material o equipo 3c1. El Sistema invoca el caso de uso CU9.3 “Dar de baja material o equipo”	
	3d. Opción seleccionada Buscar material o equipo 3d1. El Sistema invoca el caso de uso CU8 “Buscar material o equipo”	
POSTCONDICIÓN	Ninguna	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 75: Caso de Uso 9.1: Crear Ficha de Material o Equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Crear ficha de material o equipo</b>	
IDENTIFICADOR	CU9.1	
OBJETIVO	Crear una ficha del material o equipo	
ACTORES	Laboratorista, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El usuario debe tener los privilegios necesarios.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

<b>CASO DE USO</b>	<b>Crear ficha de material o equipo</b>	
	1. Selecciona la opción de “crear nuevo material o equipo” del sistema.	2. Registra el usuario que crea la ficha del material o equipo y presenta un formulario con los campos necesarios para capturar la información.
	3. Llena los campos según el material o equipo que desea que se adquiera.	4. Valida los campos e ingresa la información a la base de datos.
	5. Repite el paso 3 para todos los materiales o equipos que desea que se adquieran.	
<b>FLUJO (S)</b>	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
<b>ALTERNATIVO</b>	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación.	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal.
	4a: El Sistema detecta información incorrecta.	
	4a1. Repite el paso 3.	
<b>POSTCONDICIÓN</b>	Material o equipo creado.	
<b>FRECUENCIA</b>	Media	
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta	

Tabla 76: Caso de Uso 9.2: Modificar ficha de Material o Equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Modificar material o equipo</b>	
<b>IDENTIFICADOR</b>	CU9.2	
<b>OBJETIVO</b>	Modificar ficha de un material o equipo	
<b>ACTORES</b>	Laboratorista, Jefe Químico	
<b>PRECONDICIÓN</b>	El material o equipo debe existir en el inventario.	
<b>FLUJO NORMAL</b>	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “modificar material o equipo” del sistema.	Presenta un formulario con los datos del material o equipo listos para su modificación.
	Modifica los datos.	Modifica la información en la base de datos.
	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

<b>CASO DE USO</b>	<b>Modificar material o equipo</b>	
FLUJO (S) ALTERNATIVO	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Material o equipo modificado.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 77: Caso de Uso 9.3: Dar de baja ficha de Material o Equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Dar de baja material o equipo</b>	
IDENTIFICADOR	CU9.3	
OBJETIVO	Dar de baja ficha de un material o equipo.	
ACTORES	Laboratorista, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El material o equipo debe existir en el inventario.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Dar de baja material o equipo” del sistema.	Pide la confirmación del usuario de la acción para dar de baja al material o equipo y lo da de baja en el sistema.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
	2a: El usuario confirma que no quiere que el material o equipo sea dado de baja.	No se da de baja el material o equipo y regresa a la pantalla anterior.
POSTCONDICIÓN	Material o equipo dado de baja.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	



Tabla 78: Caso de Uso 10: Transferir material.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Transferir material</b>	
IDENTIFICADOR	CU10	
OBJETIVO	Realizar transferencia de materiales.	
ACTORES	Laboratorista	
PRECONDICIÓN	Deben haber existencias del material a transferir en la bodega	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “inventario” del sistema .	Presenta campos para seleccionar la bodega origen y destino de los materiales además de los listados para que el usuario pueda seleccionar.
	Selecciona los materiales o equipos a transferir y le da al botón transferir.	El sistema cambia la información de los materiales y ahora aparecen ubicados en la bodega destino.
	Puede seleccionar una transferencia para verla en detalle.	Muestra el material o equipo que se transfirió.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Materiales o equipos transferidos.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Media	

Tabla 79: Caso de Uso 11: Descargar material o equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Descargar material o equipo del inventario</b>	
IDENTIFICADOR	CU10	
OBJETIVO	Hacer un descargo justificado del material o equipo	
ACTORES	Laboratorista, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El Material o Equipo a descargar del inventario debe estar en el inventario.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Inventario, luego equipo o material y ahí dar clic en	Despliega un formulario con los datos del material que se va descargar, la cantidad a descargar y los campos de

<b>CASO DE USO</b>	<b>Descargar material o equipo del inventario</b>	
	descargar material o equipo del” del sistema.	fecha y una descripción para su respectivo registro.
	Ingresa los datos necesarios en el formulario.	Verifica que los datos que se pidieron estén completos. Los guarda y actualiza el inventario.
<b>FLUJO (S)</b>	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
<b>ALTERNATIVO</b>	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
	3.1a. El Sistema detecta que faltan datos	
	3.1a1. Vuelve al paso 3	
<b>POSTCONDICIÓN</b>	Ninguna	
<b>FRECUENCIA</b>	Media	
<b>IMPORTANCIA</b>	Alta	

Tabla 80: Caso de Uso 12: Cargo de material o equipo.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Cargo de material o equipo</b>	
<b>IDENTIFICADOR</b>	CU11	
<b>OBJETIVO</b>	Cargar materiales o equipo al inventario.	
<b>ACTORES</b>	Laboratorista, Jefe Químico	
<b>PRECONDICIÓN</b>	El material o equipo debe existir en el sistema.	
<b>FLUJO NORMAL</b>	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Inventario y la opción material o equipo según convenga”.	Muestra el listado de materiales o equipos ya registrados se selecciona el que se va a cargar
	Selecciona un equipo o material y da clic en la opción cargar.	Muestra un formulario con datos cargados de la ficha y los campos para llenar de proveedor, fabricante, precio, unidad de medida y otros necesarios para la captura de datos
	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

<b>CASO DE USO</b>	<b>Cargo de material o equipo</b>	
FLUJO (S) ALTERNATIVO	En cualquier paso: El usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Material o equipo cargado con éxito.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 81: Caso de Uso 13: Crear Facultad.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Crear Facultad</b>	
IDENTIFICADOR	CU12	
OBJETIVO	Crear una nueva facultad.	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN		
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Facultad y luego listar” del sistema y da clic al signo “+”.	Presenta las facultades existentes con su respectiva información y luego el formulario para poder registrar una nueva.
	Llena los campos según la propiedad que se necesite.	Valida los campos e ingresa la información a la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
	4a: El Sistema detecta información incorrecta	
	4b. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Facultad creada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 82: Caso de Uso 14: Modificar facultad.

CASO DE USO	<b>Modificar Facultad</b>	
IDENTIFICADOR	CU13	
OBJETIVO	Modificar una facultad.	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN	La facultad debe existir en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Facultad y luego listar” del sistema y da clic al signo en el símbolo de modificar.	Presenta las facultades existentes con su respectiva información y luego el formulario con datos precargados para poder modificar la facultad seleccionada.
	Modifica los campos que sean necesarios.	Valida los campos y modifica la información en la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
	4a: El Sistema detecta información incorrecta	
	4b. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Facultad modificada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 83: Caso de Uso 15: Dar de baja facultad.

CASO DE USO	<b>Dar de baja facultad</b>	
IDENTIFICADOR	CU14	
OBJETIVO	Dar de baja una facultad.	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN	La facultad debe existir en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Facultad y luego listar” y da clic en el símbolo de dar de baja.	Presenta las facultades existentes y pregunta si en realidad se quiere dar de baja la facultad seleccionada.

CASO DE USO	<b>Dar de baja facultad</b>	
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Facultad dada de baja.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 84: Caso de Uso 16: Crear departamento.

CASO DE USO	<b>Crear departamento</b>	
IDENTIFICADOR	CU15	
OBJETIVO	Crear un nuevo departamento	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN	Deben haber facultades registradas en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Departamento” listar y luego en el símbolo “+”.	Muestra los departamentos existentes y luego el formulario para capturar la información del departamento.
	Llena los campos necesarios con la información del departamento.	Valida la información ingresada y registra los datos en la base.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación.	Pide confirmación del usuario para cancelar y no registra el departamento.
POSTCONDICIÓN	Departamento creado.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 85: Caso de Uso 17: Modificar departamento.

CASO DE USO	<b>Modificar Departamento</b>	
IDENTIFICADOR	CU16	
OBJETIVO	Modificar un departamento.	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN	El departamento debe estar creado en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Departamento y luego listar” en el sistema, después da clic al signo en el símbolo de modificar.	Presenta los departamentos existentes con su respectiva información y luego el formulario con datos precargados para poder modificar el departamento seleccionado.
	Modifica los campos que sean necesarios.	Valida los campos y modifica la información en la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
	4a: El Sistema detecta información incorrecta	
	4b. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Departamento modificado.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 86: Caso de Uso 18: Dar de baja departamento.

CASO DE USO	<b>Dar de baja departamento</b>	
IDENTIFICADOR	CU17	
OBJETIVO	Dar de baja un departamento.	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN	El departamento debe estar creado en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Departamento y luego listar” después da clic al símbolo de dar de baja.	Presenta los departamentos existentes y pregunta si en realidad se quiere dar de baja el departamento seleccionado.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Dar de baja departamento</b>	
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación.	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal.
POSTCONDICIÓN	Departamento dado de baja.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 87: Caso de Uso 19: Generar reporte de reactivos controlados.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Generar reporte de reactivos controlados.</b>	
IDENTIFICADOR	CU18	
OBJETIVO	Generar reporte de reactivos controlados.	
ACTORES	Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El Usuario debe tener los privilegios necesarios.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción reporte de reactivos controlados.	2. Muestra el reporte solicitado.
POSTCONDICIÓN	El reporte de reactivos controlados.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 88: Caso de Uso 20: Generar reporte de materiales próximos a vencer.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Generar reporte de materiales próximos a vencer.</b>	
IDENTIFICADOR	CU19	
OBJETIVO	Generar reporte de materiales próximos a vencer.	
ACTORES	Jefe Químico, laboratorista, docentes	
PRECONDICIÓN	El Usuario debe tener los privilegios necesarios.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción reporte de materiales próximos a vencer	2. Muestra el reporte solicitado.
POSTCONDICIÓN	El reporte de materiales próximos a vencer.	

Tabla 89: Caso de Uso 21: Crear Bodega.

CASO DE USO	<b>Crear Bodega</b>	
IDENTIFICADOR	CU20	
OBJETIVO	Crear nuevas bodegas.	
ACTORES	Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	Deben haber departamentos creados en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción Bodega luego selecciona listar y a continuación da clic en el símbolo “+”.	2. Muestra las bodegas existentes y luego proporciona el formulario con los campos para capturar la información.
	3. Ingresar toda la información que se le solicita y da clic en el botón agregar.	4. Muestra mensaje de la bodega ha sido creada.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	3.1 El sistema encuentra que falta información o que la ingresada es errónea.	4.1 Muestra mensaje que no se ha ingresado toda la información solicitada.
	3.1. Ingresar toda la información que se solicita.	4.2 Flujo regresa al paso 4.
POSTCONDICIÓN	La bodega ha sido creada.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 90: Caso de Uso 22: Modificar bodega.

CASO DE USO	<b>Modificar Bodega</b>	
IDENTIFICADOR	CU21	
OBJETIVO	Modificar una bodega.	
ACTORES	Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La bodega debe estar creada en el sistema	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>



CASO DE USO	<b>Modificar Bodega</b>	
	1. Da clic en la opción Bodega luego selecciona listar y a continuación da clic en la opción para modificar.	2. Muestra las bodegas existentes y luego proporciona el formulario con la información precargada de la bodega seleccionada.
	3. Modifica toda la información que sea necesaria y da clic en el botón modificar.	4. Muestra mensaje de la bodega ha sido modificada con éxito.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	3.1 El sistema encuentra que falta información o que la modificada es errónea.	4.1 Muestra mensaje que no se ha ingresado toda la información solicitada.
	3.1. Modifica toda la información que se solicita.	4.2 Flujo regresa al paso 4.
POSTCONDICIÓN	La bodega ha sido modificada.	
FRECUENCIA	Media	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 91: Caso de Uso 23: Dar de baja una bodega.

CASO DE USO	<b>Dar de baja bodega</b>	
IDENTIFICADOR	CU22	
OBJETIVO	Dar de baja una bodega.	
ACTORES	Administrador	
PRECONDICIÓN	La bodega debe estar creada en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Bodega y luego listar” después da clic en el símbolo de dar de baja.	Presenta las bodegas existentes y pregunta si en realidad se quiere dar de baja la facultad seleccionada.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación.	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal.

CASO DE USO	<b>Dar de baja bodega</b>
POSTCONDICIÓN	Bodega dada de baja.
FRECUENCIA	Baja
IMPORTANCIA	Alta

Tabla 92: Caso de Uso 24: Crear Laboratorio.

CASO DE USO	<b>Crear laboratorio</b>	
IDENTIFICADOR	CU23	
OBJETIVO	Crear un laboratorio de forma eficiente y correcta para prevenir su denegación.	
ACTORES	Administrador del Sistema	
PRECONDICIÓN	Deben haber departamentos creados en el sistema	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “crear nuevo laboratorio” del sistema.	Registra el usuario que crea el laboratorio y presenta un formulario para el ingreso del laboratorio.
	Llena los campos necesarios para capturar la información.	Valida los datos e ingresa la información a la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación.	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal.
	4a: El Sistema detecta información incorrecta.	
	4a1. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Laboratorio creado.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 93: Caso de Uso 25: Modificar Laboratorio.

CASO DE USO	<b>Modificar laboratorio</b>
IDENTIFICADOR	CU24
OBJETIVO	Modificar un laboratorio para corregir errores reportados por las autoridades o por el mismo usuario.
ACTORES	Administrador del Sistema
PRECONDICIÓN	El laboratorio debe existir en el sistema.

CASO DE USO	<b>Modificar laboratorio</b>	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción “Laboratorio, luego listar y elegir el icono de modificar”.	Presenta un formulario con los datos del laboratorio listos para su modificación.
	Modifica los datos.	Modifica la información en la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar
POSTCONDICIÓN	Laboratorio modificado.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 94: Caso de Uso 26: Dar de baja Laboratorio.

CASO DE USO	<b>Dar de baja laboratorio</b>	
IDENTIFICADOR	CU25	
OBJETIVO	Dar de baja un laboratorio.	
ACTORES	Administrador del Sistema	
PRECONDICIÓN	El laboratorio debe existir en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Laboratorio luego selecciona listar y ahí puede seleccionar el laboratorio que desea dar de baja”.	Muestra la lista de laboratorios y la opción para darles de baja.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación.	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal.
	2a: El usuario confirma que no quiere que el laboratorio dado de baja.	No da de baja el laboratorio y regresa a la pantalla anterior.
POSTCONDICIÓN	Laboratorio dado de baja.	

CASO DE USO	<b>Dar de baja laboratorio</b>
FRECUENCIA	Baja
IMPORTANCIA	Alta

Tabla 95: Caso de Uso 27: *Buscar Laboratorio.*

CASO DE USO	<b>Buscar laboratorio</b>	
IDENTIFICADOR	CU26	
OBJETIVO	Buscar un laboratorio.	
ACTORES	Administrador del Sistema	
PRECONDICIÓN	El laboratorio debe estar creado en el sistema	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Buscar laboratorio”.	Presenta un formulario con los campos a llenar para la búsqueda.
	Llena los campos según sea la búsqueda que desea realizar.	Realiza la búsqueda basándose y presenta los laboratorios encontrados.
	Puede seleccionar uno para verla en detalle.	Muestra el laboratorio seleccionado.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Búsqueda de laboratorio realizada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

### 3.1.4 Módulo de requisiciones de compra

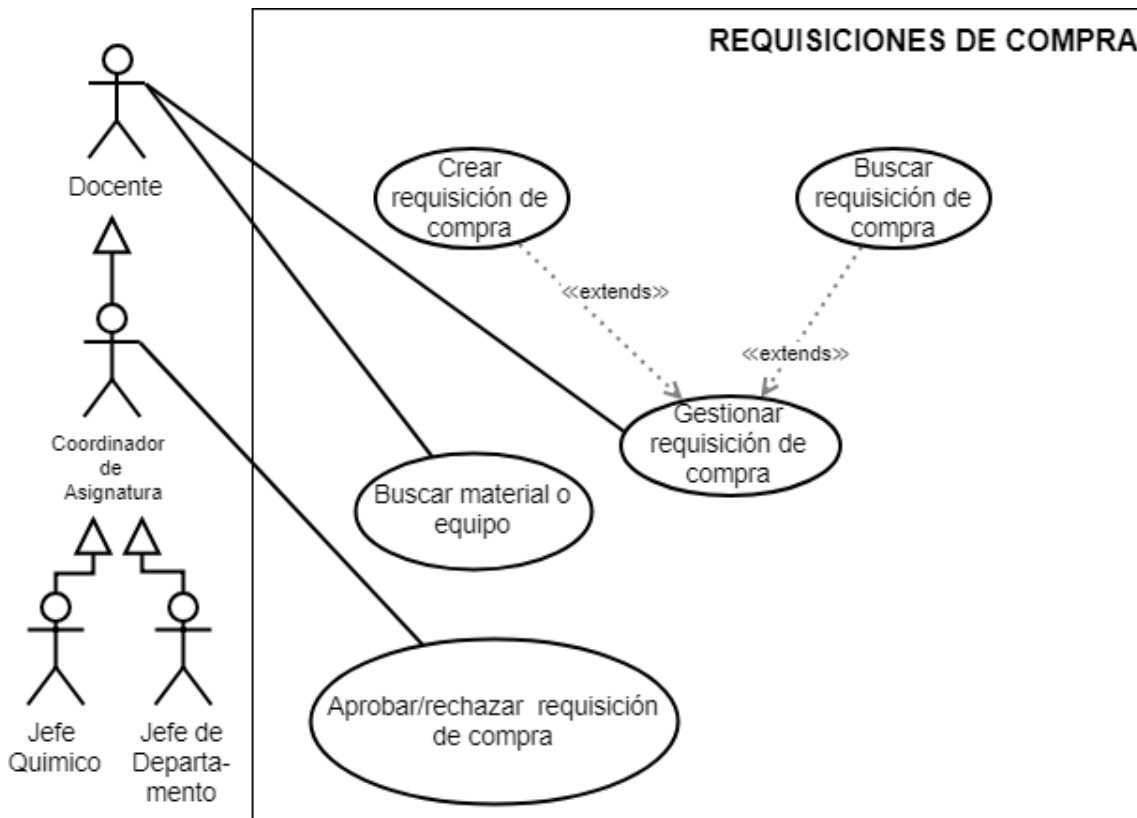


Ilustración 18: Módulo de Requisiciones de Compra.

Tabla 96: Caso de Uso 28: Gestionar requisición de compra.

CASO DE USO	<b>Gestionar requisición de compra</b>	
IDENTIFICADOR	CU27	
OBJETIVO	Gestionar las requisiciones de compra, para tener un mejor control sobre las mismas y evitar que sean rechazadas.	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	Deben existir materiales y equipos en el sistema	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “gestión de requisición de compra” del sistema.	Despliega un menú con las opciones de crear, modificar, aprobar/rechazar y buscar requisición
	Selecciona una opción.	Muestra la interfaz correspondiente a la opción que seleccionó.
	Realiza las acciones correspondientes al caso de uso extendido.	
	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

CASO DE USO	<b>Gestionar requisición de compra</b>	
FLUJO ALTERNATIVO (S)	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
PUNTOS DE EXTENSION	3a. Opción seleccionada crear requisición de compra 3a1. El Sistema invoca el caso de uso CU27.1 “Crear requisición de compra”	
	3b. Opción seleccionada Modificar requisición de compra 3b1. El Sistema invoca el caso de uso CU27.2 “Modificar requisición de compra”	
	3c. Opción seleccionada aprobar/rechazar requisición de compra 3c1. El Sistema invoca el caso de uso CU27.3 “aprobar/rechazar requisición de compra”	
	3d. Opción seleccionada buscar requisición de compra 3d1. El Sistema invoca el caso de uso CU27.4 “Buscar requisición de compra”	
POSTCONDICIÓN	Ninguna	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 97: Caso de Uso 28.1: Crear requisición de compra.

CASO DE USO	<b>Crear requisición de compra</b>	
IDENTIFICADOR	CU27.1	
OBJETIVO	Crear una requisición de compra de forma eficiente y correcta para prevenir su denegación.	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	Deben existir materiales y equipos en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de “Requisiciones luego en nueva”.	Presenta un formulario para el ingreso de la requisición con campo de nombre de solicitante y los listados de material, cristalería y equipo.

CASO DE USO	<b>Crear requisición de compra</b>	
	Llena los campos solicitados y selecciona los materiales o equipos a pedir con su respectiva cantidad.	Valida los campos e ingresa la información a la base de datos y envía la solicitud al jefe químico para q la apruebe.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
	4a: El Sistema detecta información incorrecta	
	4a1. Repite el paso 3.	
POSTCONDICIÓN	Requisición de compra creada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 98: Caso de Uso 28.2: Aprobar/rechazar requisición de compra.

CASO DE USO	<b>Aprobar/rechazar requisición de compra</b>	
IDENTIFICADOR	CU15.3	
OBJETIVO	Aprobar/rechazar una requisición de compra.	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La requisiciones debe existir en el sistema	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de Requisiciones, luego listar requisiciones y luego clic en acciones.	Muestra la opción de aprobar o rechazar la requisición.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal.
	El usuario confirma que no quiere que la requisición sea aprobada/rechazada.	No aprueba/rechaza la requisición y regresa a la pantalla anterior.
POSTCONDICIÓN	Requisición de compra aprobada/rechazada.	

CASO DE USO	<b>Aprobar/rechazar requisición de compra</b>
FRECUENCIA	Baja
IMPORTANCIA	Alta

Tabla 99: Caso de Uso 28.3: Buscar requisición de compra.

<b>CASO DE USO</b>	<b>Buscar requisición de compra</b>	
IDENTIFICADOR	CU15.4	
OBJETIVO	Buscar una requisición de compra.	
ACTORES	Docente, Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La requisición debe estar creada.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	Selecciona la opción de Requisiciones y luego dar clic en listar.	Presenta las requisiciones existentes y un campo de texto para ingresar una palabra clave.
	Ingresa la información.	Realiza un filtro entre todos los resultados.
	Puede seleccionar una para verla en detalle.	Muestra el ítem seleccionado.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	En cualquier paso: El Usuario cancela la operación	Pide confirmación del usuario para cancelar y presenta la pantalla principal
POSTCONDICIÓN	Búsqueda de requisición de compra realizada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 100: Caso de Uso 29: Generar reporte de requisiciones de compra.

CASO DE USO	<b>Generar reporte de requisiciones de compra</b>	
IDENTIFICADOR	CU29	
OBJETIVO	Generar un consolidado de las requisiciones de compra ingresadas	
ACTORES	Coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	El usuario debe tener los privilegios necesarios.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>



CASO DE USO	<b>Generar reporte de requisiciones de compra</b>	
	1. en el listado de requisiciones da clic en la opción reporte.	2. Muestra el reporte con el consolidado de requisiciones de compra que han sido ingresadas.
FLUJO (S)	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
ALTERNATIVO	N/A	N/A
POSTCONDICIÓN	El reporte de las requisiciones de compra ingresadas.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

### 3.1.5 Módulo de planificación de prácticas de laboratorio

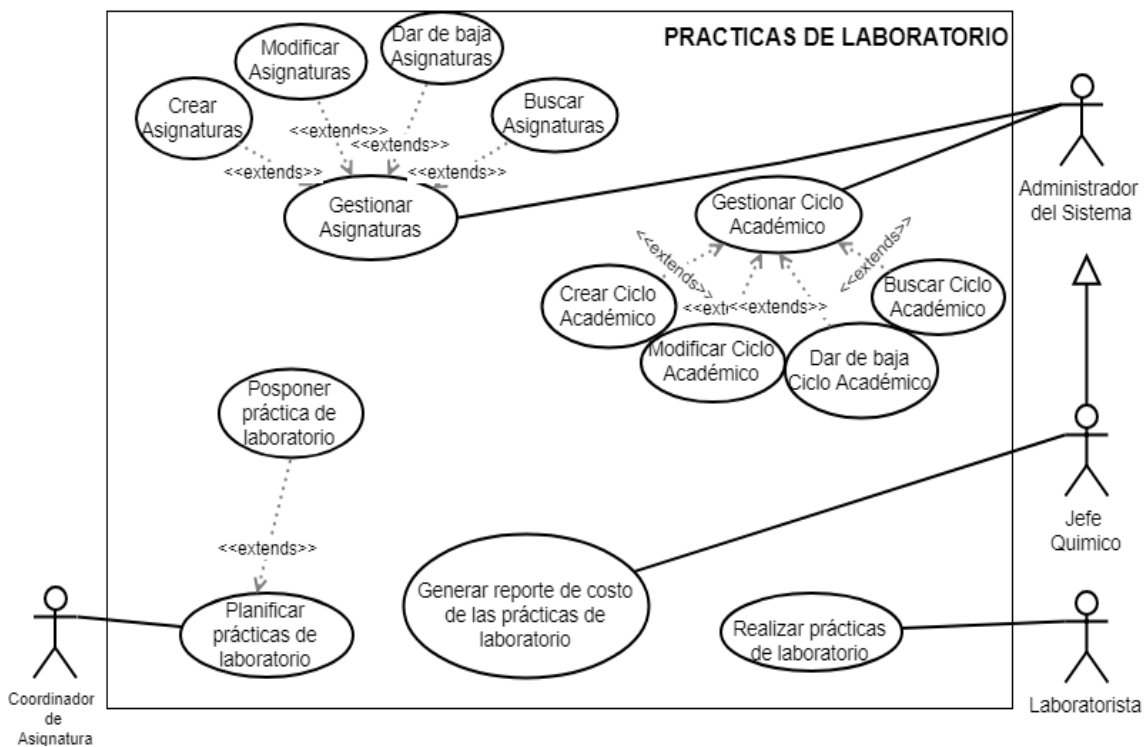


Ilustración 19: Módulo de Planificación de Prácticas de Laboratorio.

Tabla 101: Caso de Uso 30: Crear Asignaturas.

CASO DE USO	<b>Crear Asignaturas</b>	
IDENTIFICADOR	CU30	
OBJETIVO	Crear una nueva asignatura.	
ACTORES	Administrador del sistema y jefe de departamento	
PRECONDICIÓN	Deben haber bodegas creadas en el sistema..	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

CASO DE USO	<b>Crear Asignaturas</b>	
	1. Da clic en la opción asignatura, luego listar y ahí dar clic en el signo “+” para agregar.	2. Muestra las asignaturas registradas y luego muestra el formulario con los campos para capturar la información.
	3. Ingresa toda la información que se le solicita y da clic en el botón registrar.	4. Muestra mensaje de la asignatura ha sido gestionada.
FLUJO (S)	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
ALTERNATIVO	5. Se detecta información errónea.	6. Muestra mensaje de que ha ocurrido un error en el registro.
	5.1. Ingresa toda la información que se solicita.	7. Flujo regresa al paso 3.
POSTCONDICIÓN	La asignatura ha sido creada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 102: Caso de Uso 31: Modificar asignatura.

CASO DE USO	<b>Modificar Asignaturas</b>	
IDENTIFICADOR	CU31	
OBJETIVO	Modificar una nueva asignatura.	
ACTORES	Administrador del sistema y Jefe de departamento	
PRECONDICIÓN	Debe estar creada la asignatura creada en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción asignatura, luego listar, selecciona una asignatura y clic en el signo “+” para agregar.	2. Muestra las asignaturas registradas y la opción de modificar, al seleccionar presenta el formulario con los campos llenos, listos para su modificación.
	3. Modifica toda la información que sea necesaria y da clic en el botón modificar.	4. Muestra mensaje de la asignatura ha sido modificada y cambia la información en la base de datos.
	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

CASO DE USO	<b>Modificar Asignaturas</b>	
FLUJO (S) ALTERNATIVO	5. Se detecta información errónea.	6. Muestra mensaje de que ha ocurrido un error en la modificación.
	5.1 Modifica la información errónea que se solicita.	7. Flujo regresa al paso 4.
POSTCONDICIÓN	La asignatura ha sido creada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 103: Caso de uso 32: Dar de baja una asignatura.

CASO DE USO	<b>Dar de baja asignaturas</b>	
IDENTIFICADOR	CU32	
OBJETIVO	Dar de baja a una asignatura.	
ACTORES	Administrador del sistema y Jefe de departamento	
PRECONDICIÓN	Debe estar creada la asignatura en el sistema	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción asignatura, luego listar y ahí dar clic en la opción dar de baja.	2. Muestra las asignaturas registradas y luego cambia el estado en la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	5. Cancela el proceso en cualquier momento.	6. Cancela la operación y no da de baja a la asignatura.
POSTCONDICIÓN	La asignatura ha sido dada de baja.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 104: Caso de Uso 33: Planificar prácticas de laboratorio.

CASO DE USO	<b>Planificar prácticas de laboratorio.</b>	
IDENTIFICADOR	CU33	
OBJETIVO	Planificar una práctica de laboratorio.	
ACTORES	Docentes, coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	Deben haber materiales y equipos disponibles en el inventario.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>

CASO DE USO	<b>Planificar prácticas de laboratorio.</b>	
	1. Da clic en la opción practicas luego clic a planificar.	2. Muestra los campos para llenar la información como docente, tema y la fecha y hora de realización además de la lista de materiales, equipo y cristalería disponible.
	3. Ingresa la información y seleccionas los materiales y equipo a utilizar.	4. Valida que la información ingresada sea correcta.
	5. Da clic al botón planificar	6. Muestra mensaje de la práctica ha sido planificada.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	7. Detecta información errónea.	4.1 Solicita la corrección de los datos.
	7.1. Corrige la información.	8. Flujo regresa al paso 4.
POSTCONDICIÓN	La planificación de la práctica ha sido realizada.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 105: Caso de uso 34: Posponer práctica

CASO DE USO	<b>Posponer prácticas de laboratorio.</b>	
IDENTIFICADOR	CU34	
OBJETIVO	Posponer una práctica de laboratorio.	
ACTORES	Docentes, coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La práctica debe estar creada en el sistema.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción practicas luego clic a listar y luego clic al icono de posponer.	2. Solicita la nueva fecha y hora de la práctica.
	3. Modifica la información necesaria y da clic al botón posponer.	4. Valida que la información modificada sea correcta y la cambia en la base de datos.
	5. Muestra mensaje de la práctica ha sido modificada.	

CASO DE USO	<b>Posponer prácticas de laboratorio.</b>	
FLUJO (S)	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
ALTERNATIVO	7. Detecta información errónea.	4.1 Solicita la corrección de los datos.
	7.1. Corrige la información.	8. Flujo regresa al paso 4.
POSTCONDICIÓN	La práctica ha sido pospuesta.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 106: Caso de Uso 35: Realizar prácticas de laboratorio.

CASO DE USO	<b>Realizar prácticas de laboratorio</b>	
IDENTIFICADOR	CU35	
OBJETIVO	Realizar una práctica de laboratorio.	
ACTORES	Docentes, coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La práctica debe haber sido planificada.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción realizar practica de laboratorio.	2. Cambia el estado de pendiente a realizada y descarga los materiales del inventario.
FLUJO (S)	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
ALTERNATIVO	N/A	N/A
POSTCONDICIÓN	La práctica ha sido realizada.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 107: Caso de uso 36: Cancelar práctica de laboratorio.

CASO DE USO	<b>Cancelar prácticas de laboratorio</b>	
IDENTIFICADOR	CU21	
OBJETIVO	Cancelar una práctica de laboratorio.	
ACTORES	Docentes, coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La práctica debe estar planificada	

CASO DE USO	<b>Cancelar prácticas de laboratorio</b>	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en práctica, listar y luego selecciona la práctica a cancelar.	2. Pide confirmación y cancelar la práctica de la base de datos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	3. Puede cancelar la operación si no ha confirmado la cancelación de la práctica.	4. No cancelar la práctica
POSTCONDICIÓN	Práctica cancelada.	
FRECUENCIA	Baja	
IMPORTANCIA	Alta	

Tabla 108: Caso de Uso 37: Generar reporte de costo de las prácticas de laboratorio.

CASO DE USO	<b>Generar reporte de costo de las prácticas de laboratorio.</b>	
IDENTIFICADOR	CU22	
OBJETIVO	Generar reporte del costo de una práctica de laboratorio.	
ACTORES	Docente, coordinador de Asignatura, Jefe de Departamento, Jefe Químico	
PRECONDICIÓN	La práctica debe estar planificada.	
FLUJO NORMAL	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	1. Da clic en la opción práctica y luego a la opción costo por práctica.	2. Muestra el listado de las practicas realizadas y la opción de ver su costo.
	3. Da clic a ver costo de práctica.	4. Muestra los materiales utilizados en esa práctica y el costo unitario y total de estos.
FLUJO (S) ALTERNATIVO	<b>ACCIÓN DEL ACTOR</b>	<b>RESPUESTA DEL SISTEMA</b>
	N/A	N/A
POSTCONDICIÓN	El reporte con el costo de la práctica de laboratorio.	
FRECUENCIA	Alta	
IMPORTANCIA	Alta	

# **CAPÍTULO IV:**

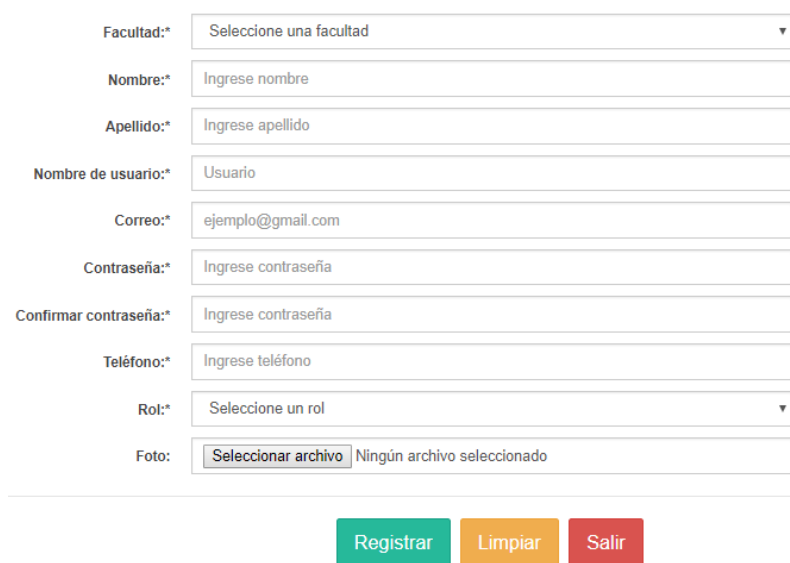
## **DISEÑO DEL SISTEMA**

## 4.1 ESTÁNDARES DE DISEÑO DE DATOS

### 4.1.1 Estándares para el diseño de interfaces de entrada

En la Ilustración 20 se muestra el estándar que será utilizado para diseñar las pantallas de entrada de datos del sistema, en la cual se pueden identificar los diferentes elementos que contendrán las pantallas y las ubicaciones que tendrán dichos elementos.

- El estándar a utilizar será colocar un asterisco (\*) sobre los campos que son obligatorios, además siempre estarán los botones de Cancelar y Registrar.



Facultad:\*

Nombre:\*

Apellido:\*

Nombre de usuario:\*

Correo:\*

Contraseña:\*

Confirmar contraseña:\*

Teléfono:\*

Rol:\*

Foto:  Ningún archivo seleccionado

Ilustración 20: Estándar de interfaz de entrada de datos.

## 4.2 ESTÁNDARES PARA DISEÑO DE INTERFACES DE SALIDA

En la Ilustración 21 se muestra el estándar a utilizar en las salidas de información en pantalla, se visualizará la información y se tendrá las opciones para modificar y dar de baja (cuando sea necesario). además, estará un campo de búsqueda que servirá para encontrar o filtrar la información que se desee ver.



LISTADO DE USUARIOS ^ x

Mostrar 10 registros Buscar:













N°	Nombre	Apellido	Correo	Teléfono	Rol	Acciones
1	%#Boris alexander	Montano #Navarrete@	bcampos@yahoo.com	3245-6789	administrador	  
2	Alejandro	Rivas	coordinadorZoologia@example.com	0000-0000	coordinador	  
3	Alfredo	Gutierrez	agutierrez@example.com	7619-8161	docente	  
4	Boris Alexander	Montano Navarrete	boris@gmail.com	7888-8888	administrador	  

Ilustración 21: Estándar de interfaz de salida de datos.

### 4.3 ESTÁNDARES PARA MENSAJES

El sistema mostrará mensajes al usuario cuando una operación sea realizada con éxito, cuando una acción haya dado error o para mostrar una advertencia cuando se vaya a realizar una acción, como se muestra a continuación.

**Mensaje de Éxito:** este mensaje (ver ilustración 22) se usará para informar al usuario que una operación ha sido realizada con éxito.

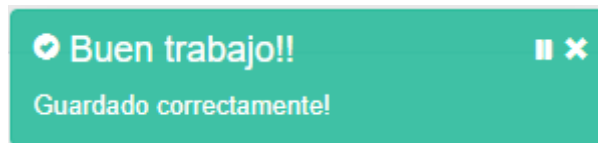


Ilustración 22: Estándar de mensaje de éxito.

**Mensaje de Error:** este mensaje (ver ilustración 23) se usará para informar al usuario que una operación ha ocurrido un error.

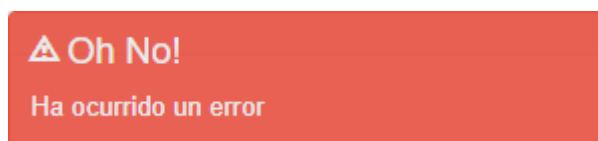


Ilustración 23: Estándar de mensaje de error.

**Mensaje de advertencia:** este mensaje (ver ilustración 24) se usará para advertir al usuario sobre una operación que está apunto de realizar.

**Advertencia!**

Está seguro de realizar esta acción

Ilustración 24: Estándar de mensaje de advertencia.

#### 4.4 ESTÁNDARES PARA DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para la construcción de la base de datos se seguirán estándares definidos por el grupo de desarrollo; con base a normas que se recomiendan por los diferentes gestores de base de datos y por la propia experiencia del grupo:

- El nombre de la base de datos debe reflejar de manera precisa y exacta el contenido de la base y su función.
- Se utilizará todo el nombre de la base de datos en mayúscula.
- Los nombres de las tablas de la base de datos serán con una palabra en singular. Únicamente se utilizarán caracteres alfabéticos, no se hará uso de caracteres de puntuación o símbolos; a excepción del guion bajo (\_) que sea utilizado en los nombres de los objetos de la base de datos para separar cada uno de sus elementos.
- Las letras acentuadas se reemplazarán con las equivalentes no acentuadas; en lugar de la letra eñe (ñ) se utilizará la (n), a excepción de la palabra "año" en donde se utilizará (ni).

Para la definición de los estándares de la base de datos se consideran los elementos descritos en la tabla siguiente:

Tabla 109: Estándares para la base de datos.

Elemento	Descripción	Ejemplo
Tabla	<b>NOMBRE_TABLA</b> El nombre deberá ser minúscula, para los nombres compuestos se utilizará un guión bajo (_).	facultad, departamento, practica, solicitud, etc.
Campos	<b>TAB_NOMBRE_CAMPO</b> La primera parte del nombre será la abreviación del nombre de la tabla que lo contiene seguido de un guion bajo (_) y al final el nombre del atributo con minúsculas y para los nombres compuestos utilizando la notación guión bajo (_).	fa_nombre, mat_form_mole, equip_descrip, etc.

Elemento	Descripción	Ejemplo
Trigger (Disparadores)	TRG_TABLA_NOMBRE_TRIGGER La primera parte del nombre será TRG separada por un guion bajo (_) del nombre de la tabla (siguiendo el mismo estándar que el de los campos para el nombre de la tabla)	TRG_ACTUALIZAR_INVENTARIO
Vista	VW_NOMBRE_VISTA La primera parte del nombre será VW separada por un guion bajo (_) del nombre de la vista de acuerdo a la notación Mayúscula.	VW_REQUISICION
Procedimientos Almacenados	PRC_NOMBRE_PROCEDIMIENTO La primera parte del nombre será PRC separada por un guion bajo (_) del nombre del procedimiento almacenado de acuerdo a la notación Mayúscula.	PRC_CALCULAR_TIEMPO_DISPONIBLE
Funciones	FN_NOMBRE_FUNCION La primera parte del nombre será FN separada por un guion bajo (_) del nombre de la función de acuerdo a la notación Mayúscula.	FN_SUSTITUIR_CARACTERES
Parámetros de entrada para funciones y procedimientos	PE_NOMBRE_PARAMETRO La primera parte del nombre será PE separada por un guion bajo (_) del nombre de parámetro de acuerdo a la notación Mayúscula.	PE_CODIGO_DOCENTE
Parámetros de salida para funciones y procedimientos	PS_NOMBRE_PARAMETRO La primera parte del nombre será PS separada por un guion bajo (_) del nombre del parámetro de acuerdo a la notación Mayúscula.	PS_NUMERO_REQUISICION
Variables de proceso para funciones y procedimientos	VP_NOMBRE_VARIABLE_PROCESO La primera parte del nombre será VP separada por un guion bajo (_) del nombre de la variable de acuerdo a la notación Mayúscula.	VP_CONTADOR_ASIGNATURA

Elemento	Descripción	Ejemplo
Índice	<p><b>IDX_NOMBRE_CAMPO</b></p> <p>La primera parte del nombre será IDX separada por un guion bajo (_) del nombre del índice de acuerdo a la notación Mayúscula.</p>	<p><b>IDX_ACTIVIDAD_ID</b></p>
Llave Primaria	<p><b>PK_NOMBRE_CAMPO</b></p> <p>La primera parte del nombre será PK separada por un guion bajo (_) del nombre del campo que será la llave primaria.</p>	<p><b>PK_ACTIVIDAD_ID</b></p>
Llave Foránea	<p><b>FK_TABLA_PADRE_TABLA_HIJA</b></p> <p>La primera parte del nombre será FK separada por un guion bajo (_) del nombre de la tabla padre seguido de otro guion bajo y el nombre de la tabla hija</p>	<p><b>FK_PLANIFICACION_PRACTICA</b></p>

#### 4.5 ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

Con el propósito de garantizar una construcción ordenada y que permita una fácil comprensión del código fuente del sistema, se seguirán los estándares de programación descritos a continuación.

Estándares a utilizar para definir Clases.

1. Nombre de clase simple, descriptivo y en singular.
2. Los nombres de las clases deben ser sustantivos.
3. Para los nombres de las clases se usará la nomenclatura CamelCase.
4. Los nombres de clase no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z”.

Ejemplo:

✓ ClaseMaterial

Estándares a utilizar para los métodos.

1. Los nombres de los métodos deben ser en minúscula.
2. Los nombres de los métodos deben ser verbos o palabras que identifiquen de manera general el objetivo del método.

3. Los nombres de los métodos no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z”.
4. Si el nombre de método requiere estar compuesto por más de una palabra, cada palabra adicional debe empezar con mayúscula.

Ejemplos:

- ✓ insertarMateria ();
- ✓ getNombre ();

Estándares a utilizar para los atributos.

1. El nombre del atributo debe ser descriptivo respecto al valor que almacena.
2. Los nombres de atributos deben estar escritos en minúscula.
3. Los nombres de atributo no pueden ser verbos.
4. Los nombres de atributo no pueden contener espacios ni caracteres especiales, sólo son permitidas las letras de la “a” a la “z” y números del 0-9
5. Si el nombre de atributo está compuesto por más de una palabra, cada palabra adicional debe empezar con mayúscula.

Ejemplos:

- ✓ nombreDocente
- ✓ peso
- ✓ cantidad

Estándares a utilizar para definir y declarar variables y constantes.

1. Los nombres de las variables deben representar la tarea que desempeñarán.
2. Los nombres de variables de un solo carácter deben ser evitados, solo usarlo para variables temporales, como “i”, “j” o “k”.
3. Los nombres de las contantes deberán de ser en mayúsculas y representativos.
4. Las variables y contantes se declararán una en cada línea de código.

Ejemplos:

- ✓ Float IVA=0.13 // Constante que almacena el valor del IVA
- ✓ Integer edad; // Declaración de variables
- ✓ Integer peso;

Estándares a utilizar para documentación.

1. Se utilizará para el comentario barra doble inclinada ó llaves con guiones ( // ó {/--Comentario--})
2. Se utilizará para comentarios de varias líneas los símbolos (/\*, {/--) para iniciar el comentario y los símbolos (\*/, --}) para finalizar el comentario.

Ejemplos:

- ✓ // Comentario de una línea, {/--Comentario de una línea--}).
- ✓ /\* Comentario de varias líneas \*/ , {/--Comentario de varias líneas--}).

Estándares generales de programación.

- Con respecto a la sentencia **IF/ELSE** se deberá seguir el siguiente formato.

```
if (condition) {
```

```
    //statements
```

```
} else {
```

```
    //statements;
```

```
}
```

```
@if()
```

```
//statements;
```

```
@endif
```

- Con respecto a la sentencia **FOR** se deberá seguir el siguiente formato.

```
for (initialization; condition; upFecha) {  
  
    //statements;  
  
}
```

```
@foreach (Clase as $nombreVariable)
```

```
@endforeach
```

- Con respecto a la sentencia **WHILE** se deberá seguir el siguiente formato.

```
while (condition) {  
  
    //statements;}
```


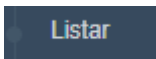






- Con respecto a la sentencia **SWITCH** se deberá seguir el siguiente formato.

```
switch (condition) {  
  
    case 1:  
  
        //statements;  
  
        break;  
  
    case 2:  
  
        //statements;  
  
        break;  
  
    default:  
  
        //statements;}
```

## 4.6 PANTALLAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

A continuación, se presenta y se describe la funcionalidad de las pantallas principales del sistema. Así mismo se describen los iconos del sistema ver Tabla 113.

Tabla 110: Descripción de iconos del sistema.

Acción	Icono	Descripción
Nuevo		Con esta opción se puede crear un nuevo registro.
Listar		Esta opción sirve cuando queremos listar los registros de alguna tabla.
Agregar		Permite crear un nuevo registro.
Modificar		Permite modificar los datos de un registro.
Dar de baja		Con esta opción podemos dar de baja un registro.
Dar de alta		Con esta opción podemos dar de alta un registro.
Cambiar clave		Esta opción permite cambiar la contraseña de un usuario.
Ver		Con esta opción podemos ver más información sobre un registro específico.



<b>Acción</b>	<b>Icono</b>	<b>Descripción</b>
Kardex		Esta opción permite ver los registros de entrada y salida de materiales donde se va calculando el costo promedio.
Cargo		Esta opción deja realizar un nuevo cargo de materiales o equipo.
Descargo		Esta opción deja realizar un nuevo descargo de materiales o equipo.
Costos		Esta opción muestra el listado de las practicas realizadas y el costo de cada una.
Posponer		Esta opción sirve para posponer la fecha y hora de realización de prácticas.
Regresar		Sirve para regresar a la página anterior.
Imprimir		Con esta opción se puede imprimir los datos listados en pantalla.

Pantalla de Login.

Funciones principales:

Esta es la primera pantalla que el usuario observara del sistema ya que es la encargada de controlar el ingreso al sistema, garantizando que solo los usuarios autorizados puedan iniciar sesión, además permite el cambio de contraseña en caso de haber olvidado la correspondiente a su usuario.



Ilustración 25: Pantalla Login.

En esta pantalla se le pide al usuario que ingrese su correo(válido), para poder enviarle un enlace que lo re direccionará al sistema y pueda cambiar su contraseña.

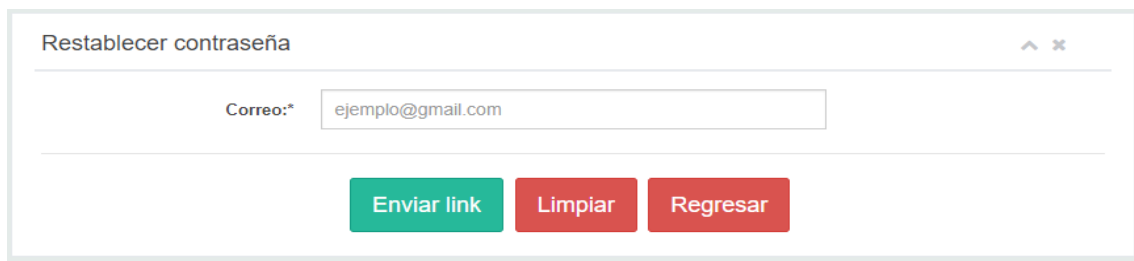


Ilustración 26: Pantalla enviar link para recuperar contraseña.

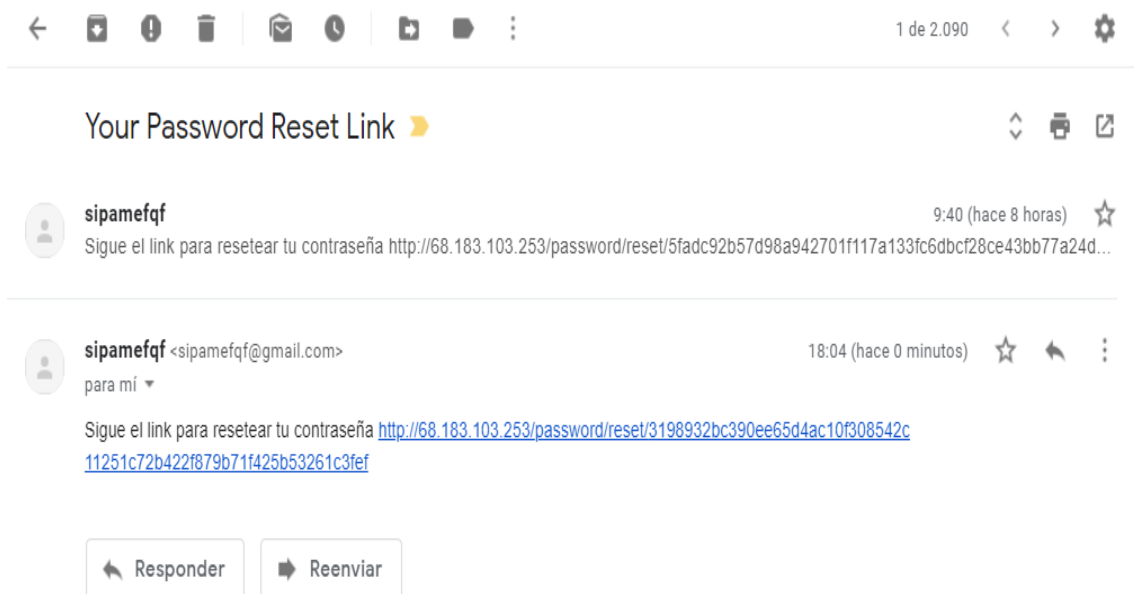


Ilustración 27: Correo para recuperar contraseña.

Ejemplo del mensaje que se recibirá en el correo proporcionado, al que debe dar clic para ser re direccionado de nuevo al sistema, donde podrá hacer el respectivo cambio de contraseña en la siguiente pantalla.

---

Restablecer contraseña

---

Correo:\*

Contraseña:\*

Confirmar Contraseña:\*

---

---

*Ilustración 28: Pantalla recuperar contraseña.*

Es en esta pantalla donde se puede hacer el cambio de contraseña, proporcionando el correo que tiene asignado su usuario, una vez realizado los cambios será redireccionado a la pantalla de login para que pueda acceder al sistema de manera correcta.

## Menú principal



Ilustración 29: Pantalla principal SIPAMEFQF.

## Funciones principales

Esta es la pantalla principal que el usuario podrá observar una vez acceda al sistema, al lado izquierdo de la pantalla están todos los submenús con lo que cuenta el sistema, los submenús están estandarizados y simplificados de tal manera que sea el usuario del sistema no tenga ningún tipo de dificultades a la hora de navegar en el sistema.

Un punto importante a tener en cuenta de los submenús es que todos están relacionados por ejemplo para poder ingresar un laboratorio se requiere haber ingresado un departamento.

Teniendo en cuenta que todos los submenús están estandarizados se tomará como ejemplo los submenús facultad y laboratorio con el propósito de explicar las funcionalidades de manera general.

## Descripción del CRUD de facultad

Este submenú tiene la funcionalidad de dar mantenimiento de las facultades que estarán registradas en el sistema, es decir en este submenú se puede ingresar una nueva facultad, modificarla, darla de baja y consultar todas las facultades registradas en el sistema.

**Listar:** al dar clic en esta opción se va a mostrar el listado de las facultades que existen en el sistema, con sus respectivas acciones para dar el mantenimiento correspondiente como modificar, dar de baja e imprimir.

REGISTRO Y LISTA DE FACULTADES ^ ✕

  Mostrar 10 registros Buscar:

N°	Facultad	Abreviatura	Modificar	Cambiar estado
1	Facultad de Química y Farmacia #df7/+/+++	FQF		
2	Facultad de Ingeniería y Arquitectura	FIA		
3	Facultad de Humanidades	FH		
4	Facultad de Ciencias Naturales	FCN		

Ilustración 30: Pantalla principal del submenú facultad.

**Agregar:** opción donde se debe ingresar el nombre de la facultad y dar clic en el botón agregar para que esta sea registrada de forma exitosa, el botón cerrar, regresa a la pantalla del listado de facultades.

**REGISTRO DE FACULTAD**

---

**Información**

**Nombre:\***

**Abreviatura:\***

Agregar Cerrar

Ilustración 31: Pantalla para registro de facultad.

**Modificar:** al dar clic sobre esta opción se mostrará la siguiente pantalla que nos servirá para modificar el nombre de la facultad en caso de haber sido ingresada de forma incorrecta o sufra cambios por decisión de la administración.

## MODIFICAR FACULTAD

---

**Información**

Nombre:\*

Abreviatura:\*

---

*Ilustración 32: Pantalla modificar facultad.*

Al dar clic en el icono dar de baja se abrirá la ventana para dar de baja y si se da clic en el icono dar de alta mostrará la ventana para poder volver a dar de alta a una facultad.

### ¿DESEA DAR DE BAJA A LA FACULTAD?

---

Facultad de Química y Farmacia

---

### ¿DESEA DAR DE ALTA A LA FACULTAD?

---

Facultad de Humanidades

---

*Ilustración 33: Pantalla cambiar estado a facultad.*

Este es un punto muy importante del sistema ya que es aquí donde se garantiza la seguridad de la información esto se logra creando usuarios con diferentes roles y privilegios para que cada persona que haga uso del sistema pueda realizar solo las acciones que le corresponden.

A continuación, se describirá cada una de las opciones del menú usuarios

**Nuevo:** muestra la pantalla para poder ingresar un nuevo usuario, que puede tomar cualquiera de los roles, docente, coordinador, jefe de departamento, jefe químico o administrador del sistema, según convenga y se necesario para el correcto funcionamiento del mismo.

REGISTRAR USUARIO

Facultad:\* Seleccione una facultad

Nombre:\* Ingrese nombre

Apellido:\* Ingrese apellido

Nombre de usuario:\* Usuario

Correo:\* ejemplo@gmail.com

Contraseña:\* Ingrese contraseña

Confirmar contraseña:\* Ingrese contraseña

Teléfono:\* Ingrese teléfono

Rol:\* Seleccione un rol

Foto:  Ningún archivo seleccionado

Ilustración 34: Pantalla registrar usuarios.

**Listar:** esta opción muestra el listado de todos los usuarios registrados en el sistema y que pueden ser modificados, dados de baja o alta.

INICIO Jeremías

Administrador Jeremías

MENU

- Facultad
- Usuario
  - Nuevo
  - Listar
- Departamento
- Bodega

LISTADO DE USUARIOS

Mostrar 10 registros

Buscar:

N°	Nombre	Apellido	Correo	Teléfono	Rol	Acciones
1	Alejandro	Rivas	coordinadorZoologia@example.com	0000-0000	coordinador	
2	Alfredo	Gutierrez	agutierrez@example.com	7619-8161	docente	
3	Bruno	Calles	bcalles@example.com	7319-7197	coordinador	
4	Carlos	Mejia	laboratorista@example.com	7319-7197	laboratorista	

Ilustración 35: Pantalla listar usuarios.

MODIFICAR USUARIO

Facultad:\* Facultad de Química y Farmacia

Nombre:\* Alejandro

Apellido:\* Rivas

Alias de usuario:\* coordinadorZoologia

Correo:\* coordinadorZoologia@example.com

Teléfono:\* 0000-0000

Rol:\* Coordinador

Foto de perfil:  Ningún archivo seleccionado

Ilustración 36: Pantalla modificar usuarios.

**Modificar:** Con esta opción puede modificarse los datos de cualquier usuario y luego al dar clic en el botón modificar los datos serán cambiados en la base de datos, el botón salir nos regresa al listado de todos los usuarios.

**Dar de baja y dar de alta:** Con esta opción cualquier usuario que ya no va a participar en las funciones del sistema puede darse de baja o darse de alta en caso de que se vuelva a participar en las actividades de la facultad.

¿DESEA DAR DE BAJA AL USUARIO?

Alejandro Rivas

Ilustración 37: Pantalla dar de baja a un usuario.

**A continuación, se describirá el CRUD de departamento**

REGISTRO Y LISTA DE DEPARTAMENTOS

Mostrar 10 registros

Buscar:

N°	Nombre	Facultad	Modificar	Cambiar estado
1	Activo Fijo	Facultad de Química y Farmacia #df?///+++		
2	Análisis Químico e Instrumental	Facultad de Química y Farmacia #df?///+++		
3	Bioquímica y Contaminación Ambiental	Facultad de Química y Farmacia #df?///+++		

Ilustración 38: Pantalla listar departamentos.



**Listar:** la pantalla anterior es la mostrada al momento de dar clic en la opción de listar, donde se muestra el listado de todos los departamentos registrados en el sistema, con sus respectivas acciones.

**Agregar:** al dar clic en la opción de agregar departamentos se permite crear el registro de un nuevo departamento con cada uno de sus atributos como nombre, la facultad a la que pertenece y un usuario que será el jefe de ese departamento.

### REGISTRO DE DEPARTAMENTO

---

Información

Nombre:*	<input type="text" value="Ingrese nombre"/>
Facultad:*	<input type="text" value="SELECCIONE UNA FACULTAD"/>
Jefe de departamento:*	<input type="text" value="SELECCIONE UN JEFE"/>

---

*Ilustración 39: Pantalla registro de departamento.*

**Modificar:** Esta opción permite modificar los datos de un departamento, en caso de que los datos no sean correctos o sea necesario un cambio, por alguna razón decidida por los administradores del sistema.

### MODIFICAR DEPARTAMENTO

---

Información

Nombre:*	<input type="text" value="Activo Fijo"/>
Facultad:*	<input type="text" value="FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA"/>
Jefe de departamento:*	<input type="text" value="MARÍA ELSA ZELAYA ROMERO"/>

---

*Ilustración 40: Pantalla modificar departamento.*

**Dar de baja y/o dar de alta:** con esta opción se puede dar de baja o dar de alta a un departamento que los administradores consideren necesario.

### ¿DESEA DAR DE BAJA AL DEPARTAMENTO?

Activo Fijo

Aceptar

Cancelar

*Ilustración 41: Pantalla dar de baja departamento.*

### A continuación de describiré el CRUD de bodega

**Listar:** al dar clic sobre esta opción se despliega la siguiente pantalla que muestra el listado de todas las bodegas registradas en el sistema hasta la fecha.

Nº	Nombre	Descripción	Modificar	Cambiar estado
1	Bodega Análisis Bromatológico	Bodega de Sección Análisis Bromatológico		
2	Bodega de Activo Fijo	Bodega de Activo Fijo de la Facultad		
3	Bodega de Análisis Instrumental	Bodega de Sección Analisis Instrumental		
4	Bodega de chatarra	Esta es la bodega de nuevos equipos		
5	Bodega de Control de Calidad	Bodega de Sección Control de Calidad		

*Ilustración 42: Pantalla listar bodegas.*

**Agregar:** dando clic en este icono se puede registrar una nueva bodega al sistema, para poder ser utilizada posteriormente, con sus atributos de nombre, departamento al que pertenece, quien será el encargado de los materiales que hay en esa bodega y una descripción para que sea más fácil de reconocer ante las demás.

### REGISTRO DE BODEGA

Información

Nombre:\*

Departamento:\*

Laborarista:\*

Descripción:

Agregar Cerrar

*Ilustración 43: Pantalla registro de bodegas.*

**Modificar:** esta opción permite modificar los datos de una bodega que este registrada, y al dar clic en el botón modificar se manda a cambiar los datos en la base de datos.

**MODIFICAR BODEGA**

---

**Información**

Nombre:*	<input type="text" value="Bodega Análisis Bromatológico"/>
Departamento:*	<input type="text" value="ANÁLISIS QUÍMICO E INSTRUMENTAL"/>
Laboratorista:*	<input type="text" value="SAMUEL SAMUEL"/>
Descripción:	<input type="text" value="Bodega de Sección Análisis Bromatológico"/>

---

*Ilustración 44: Pantalla modificar de bodegas.*

**Dar de baja y/o dar de alta una bodega:** al seleccionar una de estas opciones el sistema nos permite dar modificar el estado de una bodega según sea conveniente para la administración.

¿DESEA DAR DE BAJA A LA BODEGA?

---

**Bodega Análisis Bromatológico**

---

*Ilustración 45: Pantalla dar de baja bodegas.*

### Descripción del CRUD de laboratorios

**Listar:** al dar clic en esta opción se mostrará la lista de todos los laboratorios que han sido registrados a la fecha, con sus respectivas acciones que se puede apreciar en la siguiente ilustración.

REGISTRO Y LISTA DE LABORATORIOS							
Mostrar <input type="text" value="10"/> registros		Buscar: <input type="text"/>					
N°	Nombre	Encargado	Número de mesas	Descripción	Modificar	Cambiar estado	
1	Laboratorio #1	Carlos Mejia	2147483647				
2	Laboratorio Anatomía	Mateo Mathew	2	Laboratorio Anatomía			
3	Laboratorio Control de Calidad	Víctor Sánchez	3	Laboratorio de Control de Calidad			
4	Laboratorio de Farmacotécnia	Samuel Samuel	2	Laboratorio de Farmacotécnia			

Ilustración 46: Listar laboratorios.

**Agregar:** con esta opción se permite agregar un nuevo laboratorio, teniendo que llenar los campos nombre, número de mesas con que esta cuenta, el departamento al que pertenece, quien será el encargado de la supervisión y control del mismo y una descripción para poder comprender mejor para que tipo de uso está destinado.

### REGISTRO DE LABORATORIO

---

#### Información

**Nombre:\***

**Número de mesas:\***

**Departamento:\***

**Encargado:\***

**Descripción:**

---

Ilustración 47: Pantalla registro de laboratorios.

**Modificar:** en esta opción se va a poder modificar los datos de un laboratorio registrado y que necesite de algunos cambios decididos por la parte administrativa del sistema

## MODIFICAR LABORATORIO

---

**Información**

Nombre:*	<input type="text" value="Laboratorio Anatomía"/>
Número de mesas:*	<input type="text" value="2"/>
Departamento:*	<input type="text" value="BIOQUÍMICA Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL"/>
Encargado:*	<input type="text" value="MATEO MATHEW"/>
Descripción:	<input type="text" value="Laboratorio Anatomía"/>

---

*Ilustración 48: Pantalla modificar laboratorios.*

**Dar de baja y/o dar de alta:** con estas opciones se puede dar de baja a un laboratorio que ha sido decidido por la administración que ya no ser parte de las actividades dentro del sistema, o volverlo a activar en caso de volverse a integrar en las actividades.

¿DESEA DAR DE BAJA AL LABORATORIO?

---

**Laboratorio Anatomía**

---

*Ilustración 49: Pantalla dar de baja laboratorios.*

### Descripción del CRUD de asignaturas

**Listar:** en esta pantalla se puede observar un listado de las asignaturas que están registradas en el sistema, además muestra las opciones para hacer registro de una nueva asignatura o modificar los datos de una específica si como la opción de dar de bajo o dar de alta.

REGISTRO Y LISTA DE ASIGNATURAS

Mostrar 10 registros

Buscar:

N°	Asignatura	Código	Coordinador	Bodega	Modificar	Eliminar
1	Análisis Bromatológico	ABR116	Bruno Calles	Bodega Análisis Bromatológico		
2	Análisis Instrumental	ANI116	Bruno Calles	Bodega de Análisis Instrumental		
3	Análisis Orgánico Estructural	AOE116	Bruno Calles	Bodega de Zoología		
4	Anatomía	ANT116	Bruno Calles	Bodega de Zoología		
5	Biología General	BIG116	Bruno Calles	Bodega de Zoología		

Ilustración 50: Pantalla listar asignaturas.

**Agregar:** esta opción nos permite registrar una nueva asignatura al llenar sus respectivos campos como nombre, código de asignatura, la bodega con la que está asociada y un coordinador que es el encargado de las actividades de esta asignatura.

## REGISTRO DE ASIGNATURA

Información

Nombre:\*

Código de asignatura:\*

Bodega:\*

Coordinador:\*

Ilustración 51: Pantalla Registrar asignaturas.

**Modificar:** esta opción nos permite realizar cambios a los datos de una asignatura que ha sido registrada previamente, dichos cambios deben ser requeridos por la administración del sistema.

## MODIFICAR ASIGNATURA

### Información

Nombre:*	<input type="text" value="Análisis Bromatologico"/>
Código de asignatura:*	<input type="text" value="ABR116"/>
Bodega:*	<input type="text" value="BODEGA ANÁLISIS BROMATOLÓGICO"/>
Coordinador:*	<input type="text" value="BRUNO CALLES"/>

Modificar Cerrar

Ilustración 52: Pantalla modificar asignaturas.

**Dar de baja y/o dar de alta:** esta opción permite habilitar o inhabilitar una asignatura que ya no participe en las actividades del sistema o en caso contrario volverla a integrar a las actividades, dichos cambios deben ser requeridos por la administración.

## ¿DESEA DAR DE BAJA A LA ASIGNATURA?

### Análisis Bromatologico

Aceptar Cancelar

Ilustración 53: Pantalla Dar de baja asignaturas.

## Descripción del CRUD de Marcas

**Listar:** En esta pantalla se puede observar el listado de cada una de las marcas registradas en el sistema, con sus respectivos iconos para modificación y dar de baja o alta, que pueden ser utilizadas a la hora de registrar nuevos modelos, equipo y cristalería.

N°	Marca	Modificar	Cambiar estado
1	Agilent		
2	Analytik Jena		
3	AOC		
4	Brand		
5	Dell		

Ilustración 54: Pantalla listar marcas.

**Agregar:** en esta opción se puede agregar una nueva marca al sistema, la cual sólo lleva el campo nombre, que la identificará en el sistema.

## REGISTRO DE MARCAS

---

### Información

Nombre:\*

Agregar

Cerrar

*Ilustración 55: Pantalla registrar marcas.*

**Modificar:** En esta opción se puede cambiar el nombre de la marca en caso de haberse equivocado al registrar o por decisión de la administración.

## MODIFICAR MARCA

---

### Información

Nombre:\*

Modificar

Cerrar

*Ilustración 56: Pantalla modificar marcas.*

**Dar de baja y/o dar de alta:** con esta opción se puede dar de baja o alta una facultad si así es decidido por la administración.

## ¿DESEA DAR DE BAJA A LA MARCA?

---

Agilent

Aceptar

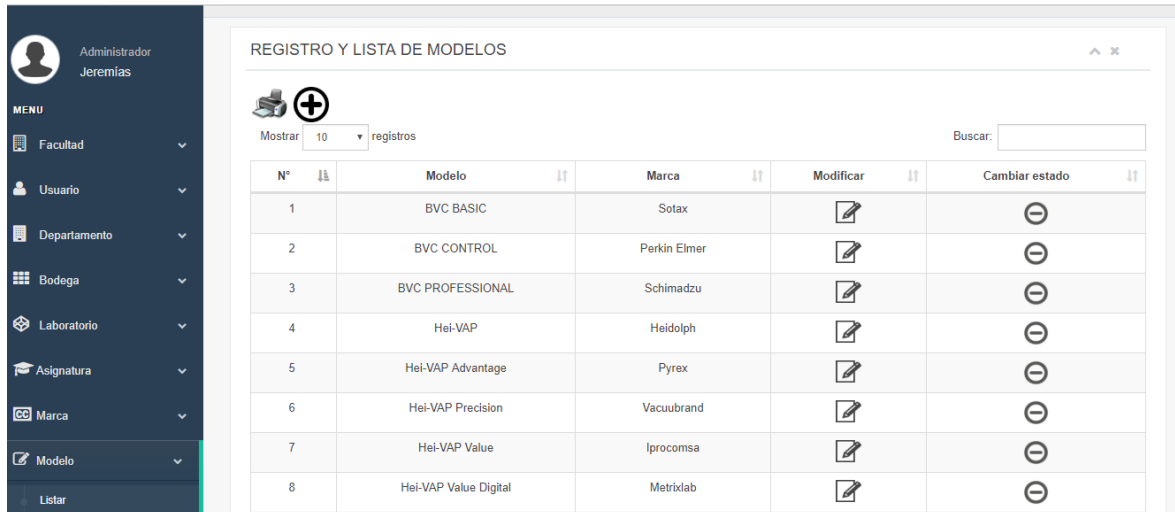
Cancelar

*Ilustración 57: Pantalla dar de baja marcas.*



## Descripción del CRUD modelo

**Listar:** al dar clic en esta opción se mostrará la lista de todos los modelos que han sido registrados a la fecha, con sus respectivas acciones que se pueden apreciar en la siguiente ilustración.



N°	Modelo	Marca	Modificar	Cambiar estado
1	BVC BASIC	Sotax		
2	BVC CONTROL	Perkin Elmer		
3	BVC PROFESSIONAL	Schimadzu		
4	Hei-VAP	Heidolph		
5	Hei-VAP Advantage	Pyrex		
6	Hei-VAP Precision	Vacuubrand		
7	Hei-VAP Value	Iprocomsa		
8	Hei-VAP Value Digital	Metrixiab		

Ilustración 58: Pantalla listar modelos.

**Agregar:** al dar clic en la opción de agregar modelo (icono de más) se permite registrar un nuevo modelo llenando los campos de nombre y marca a la que pertenece, esta marca deberá ser ingresada previamente.



**REGISTRO DE MODELOS**

**Información**

Nombre:\*

Marca:\*

Ilustración 59: Pantalla registrar modelos.

**Modificar:** en esta opción se va a poder modificar los datos de un modelo por si el usuario se equivocó en el nombre o selecciono una marca que no era al momento de registrar.

## MODIFICAR MODELO

### Información

Nombre:\*

Marca:\*

ModificarCerrar

Ilustración 60: Pantalla modificar modelos.

### Descripción del CRUD de Empresa

**Listar:** en esta pantalla se puede apreciar todas las empresas registradas en el sistema que tienen interacción con la facultad de Química y farmacia.

N°	Nombre	Tipo	Correo	Dirección	Teléfono	Acciones
1	Analítica Salvadoreña	proveedor	defefef@frgr.com	fefef	0000-0000	
2	Artílab S.A.	proveedor	artílab@example.com	PARQUE EMPRESARIAL DE OCCIDENTE - BODEGA 18, Troncal de occidente 1 Km después del peaje, Costado Norte. Funza, Cundinamarca - Colombia	7261-2013	
3	JC Niemann	proveedor	jvtiibt@itpbjt.com	fvn	0000-0000	
4	Laboratorios López	fabricante	info@lablopez.com.sv	Avenida Bella Vista, Prolongación Calzada el Amate, No.6, Urbanización Madre Selva, Antiguo Cuscatlán. San Salvador, El Salvador.	2251-5900	
5	Ninguno	fabricante	no-reply@example.com		0000-0000	
6	Ninguno	proveedor	no-reply-to@example.com		0000-0000	
7	Quirsa	proveedor	dddd@fohr.com	vrtbitb	0000-0000	
8	RGH	proveedor	rvtb@bt.com	rvtbvtb	0000-0000	

Ilustración 61: Pantalla listar empresas.

**Nuevo:** esta opción permite registrar una nueva empresa, ya sea un fabricante o proveedor para poder utilizarlo en los registros de material, equipo y cristalería. Este registro comprende los campos importantes como nombre, tipo de empresa, correo, dirección, teléfono, un representante ante la facultad, el teléfono de dicho representante y la dirección de la página web si es que posee.

## REGISTRAR EMPRESA

Nombre:*	<input type="text" value="Ingrese nombre"/>
Tipo:*	<input type="text" value="SELECCIONE UN TIPO"/>
Correo:*	<input type="text" value="ejemplo@gmail.com"/>
Dirección:*	<input type="text" value="Ingrese dirección"/>
Teléfono:*	<input type="text" value="Ingrese teléfono"/>
Representante:*	<input type="text" value="Ingrese nombre del representante"/>
Tel. Representante:*	<input type="text" value="Ingrese teléfono"/>
Página web:	<input type="text" value="Ejemplo: www.equipos.com"/>

Ilustración 62: Pantalla registrar empresas.

**Ver:** permite ver la información detallada de una empresa específica que ha sido registrada previamente en el sistema.

## INFORMACION DE EMPRESA

Nombre:*	<input type="text" value="Laboratorios López"/>
Tipo:*	<input type="text" value="FABRICANTE"/>
Correo:*	<input type="text" value="info@lablopez.com.sv"/>
Dirección:*	<input type="text" value="Avenida Bella Vista, Prolongación Calzada el Amate, No.6, Urb"/>
Teléfono:*	<input type="text" value="2251-5900"/>
Representante:*	<input type="text" value="jorge alegria"/>
Tel. Representante:*	<input type="text" value="7854-6565"/>
Página web:	<input type="text" value="http://www.lablopez.com"/>

Ilustración 63: Pantalla ver empresas.

**Modificar:** con esta opción podemos modificar los datos de una empresa que necesite de realizar cambios en su información debido a un mal registro o a peticiones de la administración.

#### MODIFICAR EMPRESA

---

Nombre:*	<input type="text" value="Laboratorios López"/>
Tipo:*	<input type="text" value="FABRICANTE"/>
Correo:*	<input type="text" value="info@lablopez.com.sv"/>
Dirección:*	<input type="text" value="Avenida Bella Vista, Prolongación Calzada el Amate, No.6, Urbanización M"/>
Teléfono:*	<input type="text" value="2251-5900"/>
Representante:*	<input type="text" value="jorge alegria"/>
Tel. Representante:*	<input type="text" value="7854-6565"/>
Página web:	<input type="text" value="http://www.lablopez.com"/>

---

---

Ilustración 64: Pantalla modificar empresas.

**Dar de baja y/o dar de alta:** esta opción nos habilita o deshabilita a una empresa, ya sea por su nueva participación al proveer materiales y equipo o ya sea por la exclusión de la misma para poder proveer

#### ¿DESEA DAR DE BAJA A LA EMPRESA?

---

### Laboratorios López

---

---

Ilustración 65: Pantalla dar de baja empresa.

**Inventario:** este menú incluye a todas las opciones que manejara el sistema, como materiales, equipo y cristalería.

**Materiales:** parte muy importante del inventario de los laboratorios de la FQF que sirven para la realización de prácticas de laboratorio.

**Nuevo:** esta opción nos permite crear un nuevo registro de sustancia; continuación, se muestra cada uno de los pasos que hay que completar para poder ingresar una nueva sustancia al inventario de materiales, donde se debe completar cada uno de los campos como nombre de la sustancia, donde se va a ubicar, las cantidades que se están adquiriendo, tipo de sustancia, número de lote precios por unidad y otros elementos que se pueden observar.

### Paso 1: Llenado de datos generales de la sustancia.

REGISTRAR SUSTANCIAS

---

1 Paso 1 Datos generales      2 Paso 2 Datos generales      3 Paso 3 Datos específicos

Nombre:\*

Tipo de sustancia:\*

Formula Molecular:\*

Estado Físico:

Peligrosidad:

Aspecto:\*

# Lote:\*

Límite de existencias (Stock):\*

Ilustración 66 Pantalla registro de sustancias paso 1.

### Paso 2: Información general de la sustancia.

REGISTRAR SUSTANCIAS

---

1 Paso 1 Datos generales      2 Paso 2 Datos generales      3 Paso 3 Datos específicos

Número CAS:

Tipo de uso:\*

Condiciones de almacenamiento:

Riesgos:

Descripción:

Ilustración 67: Pantalla registro de sustancias paso 2.

### Paso 3: Datos de ubicación de la sustancia e información de proveedor y fabricante.

REGISTRAR SUSTANCIAS

1 Paso 1 Datos generales      2 Paso 2 Datos generales      3 Paso 3 Datos específicos

Proveedor:\* Seleccione una opción

Fabricante:\* Seleccione una opción

Ubicación:\* Seleccione una opción

Detalle de ubicación: detalle de ubicación

Unidad de medida:\* Seleccione una opción

Cantidad de recipientes:\* Cantidad

Precio por recipiente:\* Precio      Cantidad por recipiente:\* Cantidad

Fecha Ingreso: \* dd/mm/aaaa      Vence: \* dd/mm/aaaa

Registrar    Limpiar    Salir

Ilustración 68: Pantalla registro de sustancias paso 3.

**Listar:** en esta pantalla podemos observar todos los materiales que hay registrados con las existencias en todas las bodegas, pero además se cuenta con la opción de seleccionar una bodega específica y poder observar con que materiales cuenta dicha bodega y las existencias, además de las opciones de ver, modificar, cargar, descargar materiales y control kardex dependiendo de lo que sea requerido.

LISTADO DE SUSTANCIAS

Seleccione bodega    Ver todo

Mostrar 10 registros    Buscar:

N°	Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia	Acciones
1	Acido Sulfurico	Líquido	mililitro	0	Corrosivo	
2	Ácido Clorhídrico	Líquido	mililitro	0	Corrosivo	
3	Acido Clavulanico	Sólido	mililitro	100	Corrosivo	
4	Agua Tóxica	Líquido	Litro	50	Corrosivo	
5	Cloro	Líquido	Litro	50	Corrosivo	
6	Agua Oxigenada	Líquido	Litro	40	Corrosivo	

Mostrando de 1 a 6 de 6 registros    Anterior 1 Siguiente

Ilustración 69: Pantalla listar materiales.

**Ver:** aquí podemos ver la información completa de cada una de las sustancias registradas previamente.

## DETALLES DE SUSTANCIAS

Tipo de sustancia:*	Corrosivo	▼
Nombre:*	Acido Sulfurico	
Formula Molecular:*	H2SO4	Sub Normal Sup
Estado Físico:	Liquido	▼
Peligrosidad NFPA:	Inflamables	▼
Aspecto:*	TRASLÚCIDO	
Unidad de medida:*	mililitro	▼
Número CAS:	7664-93-9	
Tipo de uso:*	Controlado	▼
Límite de existencias (Stock):*	1	
Existencias:*	0	

Ilustración 70: Pantalla ver detalle material.

**Modificar:** con esta opción se permite poder cambiar los datos de un registro de una sustancia que ha sido registrada previamente en el sistema.

### Paso 1: Datos generales

#### MODIFICAR SUSTANCIAS

1 Paso 1 Datos generales

2 Paso 2 Datos generales

Nombre:*	Acido Sulfurico	
Tipo de sustancia:*	Corrosivo	▼
Formula Molecular:*	H2SO4	Sub Normal Sup
Estado Físico:	Liquido	▼
Peligrosidad:	Inflamables	▼
Aspecto:*	TRASLÚCIDO	
Unidad de medida:*	mililitro	▼
Límite de existencias (Stock):*	1	

Ilustración 71: Pantalla modificar material paso 1.

## Paso 2: Datos generales.

### MODIFICAR SUSTANCIAS

1 Paso 1 Datos generales

2 Paso 2 Datos generales

Número CAS: 7664-93-9

Tipo de uso:\* Controlado

Existencias:\* 0

Condiciones de almacenamiento: Condiciones a Evitar: Contacto con todos los metales, oxidantes, álcalis fuertes, clorat

Riesgos: Este acido es un fuerte oxidante, reacciona violentamente con combustible. Cuando se disuelve en agua es un acido fuerte que reacciona violentamente con las sustancias causticas y es corrosivo. Reacciona con muchos metales formando gas inflamable (Hidroge

Descripción: N/A

Modificar Salir

Ilustración 72: Pantalla modificar material paso 2.

**Ver Kardex:** con esta opción se muestran los ingresos y egresos que cada material ha adquirido desde el momento de su registro en el sistema, mostrando la cantidad, precio unitario, costo total y un costo promedio que se utiliza para calcular el costo de las prácticas.

LISTADO DE TRANSACCIONES

REGISTRO DE CONTROL DE INVENTARIO

NOMBRE: Acido Sulfurico

UNIDAD DE MEDIDA: mililitro TIPO DE USO: controlado

DESCRIPCIÓN: N/A

EXISTENCIAS MÍNIMAS: 1 PELIGROSIDAD: Inflamables

MÉTODO: COSTO PROMEDIO			ENTRADAS			SALIDAS			EXISTENCIAS		
Nº	FECHA	CONCEPTO	CANTIDAD	P. UNIT	COSTO TOTAL	CANTIDAD	P. UNIT.	COSTO TOTAL	CANTIDAD	P. PROM.	COSTO TOTAL

Ilustración 73: Pantalla Kardex de un material..

**Cargo:** aquí podemos aquí podemos agregar existencia a un material que fue seleccionado en la opción de listar con el objetivo de tener los materiales suficientes para realización de las prácticas de los docentes, donde debemos llenar campos similares a los de registro como ubicación, cantidad, precio y lote.



## CARGO DE SUSTANCIA

**Información**

Nombre:*	<input type="text" value="Acido Sulfurico"/>		
Proveedor:*	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>		
Fabricante:*	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>		
# Lote:*	<input type="text" value="Ingrese número de lote"/>		
Ubicación:*	<input type="text" value="Seleccione una opción"/>		
Detalle de ubicación:*	<input type="text" value="detalle de ubicación"/>		
Cantidad de recipientes:*	<input type="text" value="Cantidad de recipientes"/>		
Precio por recipiente:*	<input type="text" value="Precio"/>	Cantidad por recipiente:*	<input type="text" value="Cantidad"/> mL
Fecha Ingreso: *	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>	Vence: *	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>

Ilustración 74: Pantalla cargo de un material.

**Descargo:** para poder descargar tenemos que primero en la opción de listar elegir una bodega para poder realizar el descargo a la bodega que se ha seleccionado específicamente y no alterar las existencias de las demás bodegas.

LISTADO DE SUSTANCIAS

Seleccione bodega  Ver todo

Mostrar  registros Buscar:

N°	Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia	Acciones
1	Agua Tóxica	Líquido	Litro	50	Corrosivo	  
2	Cloro	Líquido	Litro	50	Corrosivo	  
3	Agua Oxigenada	Líquido	Litro	40	Corrosivo	  

Mostrando de 1 a 3 de 3 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 75: Pantalla listar sustancias por bodega.

En esta pantalla se deben llenar 2 campos importantes que son la cantidad a descargar y una descripción que haga alusión a porque se ha descargado dicho material, una vez se haya realizado la acción el sistema nos mostrará lo que se descargó y donde está ubicado para que sea más fácil encontrarlo.

## DESCARGO DE MATERIAL

### Información

Nombre:\* Agua Tóxica

Existencias:\* 50

Unidad de medida:\* Litro

Fecha De Descargo: \* 18/01/2019

Cantidad Descargo: \*

Descripción \*:

### Lista de descargos

Sustancia	Ubicación	Fecha de vencimiento	Cantidad
-----------	-----------	----------------------	----------

Descargar

Cerrar

Ilustración 76: Pantalla realizar descargo de material.

**Lista de cargos:** en esta opción se nos muestra la lista de los cargos que se han realizado, para listar e imprimir por rangos de fecha si así se desea.

### LISTA DE CARGOS

Fecha Inicio: \* dd/mm/aaaa Fecha Fin: \* dd/mm/aaaa

Mostrar 10 registros

N°	Nombre	Estado	Proveedor	Ubicación	Cantidad	Fecha de vencimiento	Acción
1	Acido Clavulanico	Sólido	Laboratorios López	Bodega de Activo Fijo	1000	31/01/2020	
2	Agua Tóxica	Líquido	Laboratorios López	Bodega General de Reactivos	50	09/01/2025	
3	Cloro	Líquido	Laboratorios López	Bodega General de Reactivos	50	25/08/2023	
4	Agua Oxigenada	Líquido	Laboratorios López	Bodega General de Reactivos	40	16/08/2019	

Mostrando de 1 a 4 de 4 registros

Ilustración 77: Pantalla listar cargos de material.

**Lista de descargos:** esta opción nos muestra el listado de descargos que se han realizado e igual que los cargos se puede listar por rangos de fecha para imprimir.

LISTADO DE DESCARGOS DE MATERIAL ^ x

Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*

 Mostrar  registros Buscar:

N°	Nombre sustancia	Bodega	Fecha descargo	Cantidad	Descripción
1	Agua Tóxica	Bodega General de Reactivos	18/01/2019	0.5	Descargo de agua

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 78: Pantalla listar descargos de material por rango de fechas.

## Descripción del CRUD de equipo

**Nuevo:** esta opción nos permite registrar un nuevo equipo llenando los campos de nombre, tipo de equipo y una breve descripción sobre el mismo.

REGISTRAR EQUIPO

Nombre: \*

Tipo: \*

Descripción del equipo: \*

Ilustración 79: Pantalla registrar equipo.

**Listar:** muestra el listado de todos los equipos registrados en el sistema hasta la actualidad, donde se tienen las opciones de editar, cargar y descargar, esta última seleccionando la bodega de donde se quiere realizar el descargo.

## LISTADO DE EQUIPOS

Seleccione bodega ▼

Ver Todo

Mostrar 10 registros
 

Buscar:

N°	Nombre	Tipo	Cantidad	Descripción	Acciones
1	Balanza Granataria	Balanza	0	Balanza para uso de estudiantes	
2	Gradilla	Capsula de Porcelana	0	Gradilla	
3	Capsula de Porcelana	Capsula de Porcelana	0	Capsula de Porcelana	
4	Desecador	Capsula de Porcelana	0	Desecador	

Mostrando de 1 a 4 de 4 registros

Anterior
1
Siguiente

*Ilustración 80: Pantalla listar equipos.*

**Modificar:** con esta opción se puede hacer cambios necesarios en la información de un equipo específico seleccionado en la pantalla listar.

## MODIFICAR EQUIPO

Nombre:\*

Balanza Granataria

Tipo:\*

BALANZA ▼

Existencias:\*

0

Descripción del equipo:\*

Balanza para uso de estudiantes

Modificar

Salir

*Ilustración 81: Pantalla modificar equipos.*

**Cargo:** con esta opción se puede agregar existencias de un material de tal forma que existan los suficientes en los laboratorios de química y farmacia para que las actividades que ahí se realicen cuenten con el equipo necesario para todos los alumnos.

## CARGO DE EQUIPO

### Información

Nombre:*	Balanza Granataria		
Marca:*	SELECCIONE UNA MARCA ▼		
Modelo:*	SELECCIONE UN MODELO ▼		
# Lote:*	Ingrese número de lote		
Proveedor:*	SELECCIONE UN PROVEEDOR ▼		
Fabricante:*	SELECCIONE UN FABRICANTE ▼		
Ubicación:*	SELECCIONE UNA OPCIÓN ▼		
Detalle de ubicación:*	Detalle de ubicación		
Fecha Ingreso:*	dd/mm/aaaa		
Precio:*	Precio	Cantidad:*	Cantidad

Cargar

Cerrar

Ilustración 82: Pantalla realizar cargo de equipos.

**Descargo:** esta opción se encuentra al seleccionar una bodega en la pantalla de listar, luego en el icono de flecha hacia abajo.

### LISTADO DE EQUIPOS

Bodega de Zoología ▼ Ver Todo 

Mostrar 10 ▼ registros Buscar:

N°	Nombre	Tipo	Cantidad	Descripción	Acciones
1	DeseCADOR	Capsula de Porcelana	20	DeseCADOR	 

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 83: Pantalla listar descargo de equipos.

Luego se despliega la siguiente pantalla donde se debe llenar los campos de cantidad de descargo y una descripción de porque se realizó el descargo.

## DESCARGO DE EQUIPO

### Información

Nombre:*	<input type="text" value="Desecador"/>
Existencias:*	<input type="text" value="20"/>
Descripción de equipo:*	<input type="text" value="Desecador"/>
Tipo:*	<input type="text" value="Capsula de Porcelana"/>
Fecha De Descargo:*	<input type="text" value="18/01/2019"/>
Cantidad Descargo:*	<input type="text"/>
Descripción:*	<input type="text"/>

### Lista de descargos

Equipo	Ubicación	Cantidad
--------	-----------	----------

[Descargar](#)[Cerrar](#)

Ilustración 84: Pantalla realizar descargo de equipos.

**Listar cargos:** en esta pantalla se muestra los registros de cargos que se han realizado a equipos, que pueden ser listados por rangos de fechas para poder imprimirse al dar clic en el icono de la impresora.

LISTA DE CARGOS ^ x

Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*  [Buscar](#)

 Mostrar  registros  Buscar:

N°	Nombre	Estado	Proveedor	Ubicación	Cantidad	Ingreso	Acción
1	agua oxigenadaa	Líquido	Fabricante Cuantico SA de CV	Bodega de química cuántica	3600	07/03/2019	
2	agua oxigenadaa	Líquido	Fabricante Cuantico SA de CV	Bodega de química cuántica	15	21/01/2019	
3	Alcohol etílico	Líquido	Fabricante Cuantico SA de CV	Bodega de química cuántica	37.5	20/01/2019	
4	Alcohol etílico	Líquido	Fabricante Cuantico SA de CV	Bodega de Zoología	5	20/01/2019	
5	Metano I	Sólido	Laboratorios López	Bodega de reciclaje	30	19/01/2019	

Ilustración 85: Pantalla listar cargo de equipos.

**Listar descargos:** en esta otra pantalla podemos obtener el listado de los descargos realizados a equipo y también puedes ser listados por rango de fechas para imprimirse.

LISTADO DE DESCARGOS DE EQUIPO

Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*

Mostrar  registros

#	Nombre	Cantidad	Ubicación	Descripción	Fecha descargo
1	Desecador	3	Bodega de Zoología	descargo	18/01/2019

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros

Ilustración 86: Pantalla listar descargo de equipos por rango de fechas.

## Descripción del CRUD de cristalería

**Nuevo:** aquí se puede agregar una nueva cristalería al inventario de los laboratorios de la facultad de química y farmacia.

REGISTRAR CRISTALERÍA

Nombre: \*

Tipo de material: \*

Cristalería: \*

Capacidad de medida: \*

Ilustración 87: Pantalla registrar cristalería.

**Listar:** esta opción muestra todos los registros de cristalería que hay en inventario, cada uno con sus respectivas opciones.

LISTADO DE CRISTALERÍA

Mostrar  registros

N°	Nombre	Tipo de material	Estado cristalería	Capacidad de volumen	Existencias	Acciones
1	Pipeta	Porcelana	certi	500mL	0	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	Bureta	Porcelana	certi	40mL	0	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3	Probeta	Porcelana	certi	40mL	0	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
4	VASO DE PRECIPITADO	Vidrio de borosilicato cristalino	calibrado	400 mL	0	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 88: Pantalla listar cristalería.

**Modificar:** esta opción permite modificar un registro de una cristalería pudiendo cambiar algunos de sus datos si así lo decidiera la administración del sistema

#### MODIFICAR CRISTALERÍA

Nombre:*	<input type="text" value="Pipeta"/>
Tipo de material:*	<input type="text" value="PORCELANA"/>
Cristalería:*	<input type="text" value="CERTIFICADO"/>
Capacidad de medida:*	<input type="text" value="500mL"/>
Existencias:*	<input type="text" value="0"/>

Modificar

Salir

Ilustración 89: Pantalla modificar cristalería.

**Cargo de cristalería:** Esta pantalla nos permite realizar un cargo de cristalería donde tenemos que especificar la ubicación de la misma, precio, cantidad y fecha de ingreso; cómo se puede observar en la siguiente pantalla.

#### CARGO DE CRISTALERÍA

##### Información

Nombre:*	<input type="text" value="Pipeta"/>
# Lote:*	<input type="text" value="Ingrese número de lote"/>
Marca:*	<input type="text" value="SELECCIONE UNA MARCA"/>
Proveedor:*	<input type="text" value="SELECCIONE UN PROVEEDOR"/>
Fabricante:*	<input type="text" value="SELECCIONE UN FABRICANTE"/>
Ubicación:*	<input type="text" value="SELECCIONE UNA OPCIÓN"/>
Detalle de ubicación:*	<input type="text" value="Detalle de ubicación"/>
Fecha Ingreso:*	<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>
Precio:*	<input type="text" value="Precio"/>
Cantidad:*	<input type="text" value="Cantidad"/>

Agregar


Cerrar

Ilustración 90: Pantalla realizar cargo de cristalería.




**Descarga de cristalería:** para poder realizar un descargo primero se debe listar toda la cristalería y elegir una bodega para realizar el descargo a esa ubicación.

LISTADO DE CRISTALERIA ^ x

BODEGA DE ZOOLOGIA  

Mostrar 10 registros Buscar:

N°	Nombre	Tipo de material	Estado cristalería	Capacidad de volumen	Existencias	Acciones
1	Pipeta	Porcelana	certi	500mL	25	

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

*Ilustración 91: Pantalla cristalería disponibles para descargo.*

Una vez seleccionada la bodega se da clic al icono de descargo y se mostrara la ventana para descargo como la siguiente donde se debe ingresar la cantidad a descargar y una descripción del porque se hace el descargo.

### DESCARGO DE CRISTALERÍA

#### Información

Nombre:\*

Existencias:\*

Capacidad de volumen:\*

Fecha De Descargo: \*

Cantidad Descargo: \*

Descripción \*:

#### Lista de descargos

Cristaleria	Ubicación	Cantidad
-------------	-----------	----------

*Ilustración 92: Pantalla realizar descargo de cristalería.*

**Listar cargos:** aquí se listan los cargos realizados a una cristalería ya sea completos o por rango de fechas, para poder imprimirse.

LISTADO DE CARGOS DE CRISTALERÍA

Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*

Mostrar  registros

#	Nombre	#Lote	Fabricante	Ubicación	Precio	Cantidad	Ingreso	Acciones
1	Pipeta	45ad	Laboratorios López	ubicacion	\$ 3	9	17/01/2019	

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Ilustración 93: Pantalla listar cargo de cristalería.

**Listar de descargos:** aquí se listan los descargos realizados a una cristalería ya sea completos o por rango de fechas, para poder imprimirse.

LISTADO DE DESCARGOS DE CRISTALERÍA

Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*

Mostrar  registros

#	Nombre	Cantidad	Ubicación	Descripción	Fecha descargo
1	Pipeta	3	Bodega de Zoología	descargo de pipeta	18/01/2019

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Ilustración 94: Pantalla listar descargo de cristalería.

**Transferencias de material y equipo:** las transferencias de cristalería o equipo se deben hacer a través de solicitudes y entre coordinadores que son los en cargados de cada bodega, para ello en cada una de las opciones, ya sea de material, equipo o cristalería, luego se listara las existencias de lo que se ha seleccionado y ahí se debe seleccionar la bodega origen que será de donde se van a mover los materiales y la bodega destino que es donde van a moverse los mismos, a continuación, se muestran las pantallas correspondientes.

## Menú de transferencias

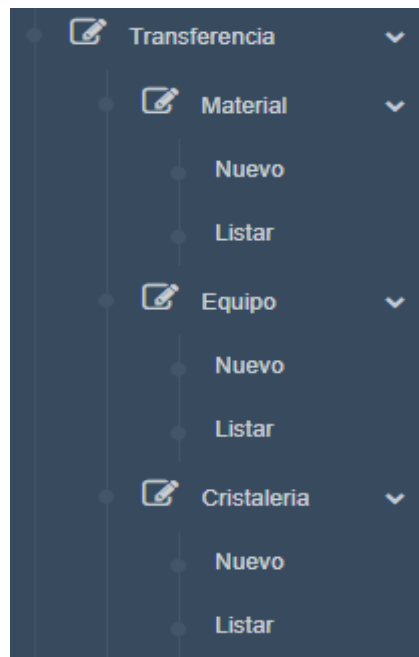


Ilustración 95: Pantalla menú transferencias.

Transferencia de materiales: aquí se seleccionan las bodegas.

TRANSFERENCIA DE MATERIALES ^ x

Seleccione bodega origen

Seleccione bodega destino

Mostrar  registros Buscar:

N°	Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia
1	Acido Sulfurico	Liquido	mililitro	0	Corrosivo
2	Ácido Clorhidrico	Liquido	mililitro	0	Corrosivo

Mostrando de 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

MATERIALES SELECCIONADOS PARA TRANSFERIR

Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia	Quitar
--------	--------	------------------	-------------	-------------------	--------

Ilustración 96: Pantalla realizar transferencias de materiales paso 1.

Una vez seleccionadas las bodegas se mostrará la pantalla siguiente, donde se va a poner la cantidad de cada material que se desea solicitar.

TRANSFERENCIA DE MATERIALES

Bodega de Zoología

Seleccione bodega destino

Mostrar 10 registros

N°	Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia	Cantidad a transferir
1	Acido Sulfurico	Liquido	mililitro	400	Corrosivo	<input type="text"/> <input type="button" value="⊕"/>

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros  1

MATERIALES SELECCIONADOS PARA TRANSFERIR

Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia	Quitar
Acido Sulfurico	Liquido	mililitro	Corrosivo	5	<input type="button" value="X"/>

Ilustración 97: Pantalla realizar transferencias de materiales paso 2.

Después llegará la solicitud al coordinador encargado de la bodega origen y será quien decide si se hace la transferencia o no se hace, las solicitudes se listan por estados y por rango de fechas, los estados son Pendiente, Aprobada y Cancelada, de cada solicitud puede verse su detalle de materiales solicitados al dar clic en el icono ver.

LISTADO DE SOLICITUDES DE TRANSFERENCIA

Pendientes  dd/mm/aaaa  dd/mm/aaaa

Mostrar 10 registros

N°	Solicitante	Fecha	Estado	Acción
1	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	<input type="button" value="👁"/>

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros  1

Ilustración 98: Pantalla listar transferencias de materiales.

## Sustancias

Marcar

Sustancia	Cantidad
Acido Sulfurico	10




Ilustración 99: Pantalla aprobar/rechazar transferencias de materiales.

En esta pantalla se pueden observar las acciones a realizar con cada solicitud según convenga.

### Transferencia de equipo:

El proceso a seguir es igual al de materiales.

TRANSFERENCIA DE EQUIPO ^ x

---

Seleccione bodega origen

Seleccione bodega destino

Mostrar  registros

Buscar:

N°	Nombre	Existencias
1	Balanza Granataria	0
2	Gradilla	15
3	Capsula de Porcelana	0
4	Desecador	0

Mostrando de 1 a 4 de 4 registros

**EQUIPOS SELECCIONADOS PARA TRANSFERIR**

Nombre	Estado	Quitar

Ilustración 100: Pantalla realizar transferencias de equipos paso 1.

## TRANSFERENCIA DE EQUIPO

Bodega de Zoología

Seleccione bodega destino

Mostrar 10 registros

N°	Nombre	Existencias	Cantidad a transferir
1	Gradilla	15	<input type="text"/> <input type="button" value="⊕"/>

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros

### EQUIPOS SELECCIONADOS PARA TRANSFERIR

Nombre	Estado	Quitar
Gradilla	5	<input type="button" value="X"/>

Ilustración 101: Pantalla realizar transferencias de equipos paso 2.

## LISTADO DE SOLICITUDES DE TRANSFERENCIA

Pendientes

Mostrar 10 registros

N°	Solicitante	Fecha	Estado	Acción
1	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	<input type="button" value="👁"/>

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros

Ilustración 102: Pantalla listar transferencias de equipos.

## CONTENIDO DE LA SOLICITUD

### Sustancias

Equipo	Cantidad
Gradilla	5

Ilustración 103: Pantalla aprobar/rechazar transferencias de equipos.

## Transferencia de cristalería

El proceso de seguimiento es el mismo que para transferir una cristalería

TRANSFERENCIA DE CRISTALERIA ^ x

---

Mostrar  registros Buscar:

N°	Nombre	Existencias
1	Pipeta	9
2	Bureta	0
3	Probeta	0

Ilustración 104: Pantalla listar cristalería para transferir.

TRANSFERENCIA DE CRISTALERIA ^ x

---

Mostrar  registros Buscar:

N°	Nombre	Existencias	Cantidad a transferir
1	Pipeta	9	<input type="text"/> <input type="button" value="⊕"/>

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

**CRISTALERIA SELECCIONADOS PARA TRANSFERIR**

Nombre	Estado	Quitar
Pipeta	3	<input type="button" value="X"/>

Ilustración 105: Pantalla realizar transferencias de cristalería.

LISTADO DE SOLICITUDES DE TRANSFERENCIA ^ x

---

Mostrar  registros Buscar:

N°	Solicitante	Fecha	Estado	Acción
1	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	<input type="button" value="👁️"/>
2	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	<input type="button" value="👁️"/>

Mostrando de 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 106: Pantalla listar transferencias de cristalería.

**Requisiciones:** en esta opción se podrá encontrar submenús tales como Material, Cristalería y Equipo; cada uno con opciones de nuevo y listar.

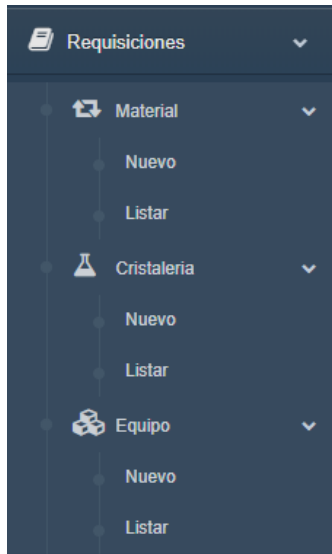


Ilustración 107: Pantalla menú requisiciones.

## Descripción de la requisición de material

**Nuevo:** esta pantalla permite realizar una requisición de material para ello deberá indicarse la fecha en la que se está realizando, en el listado se muestran los materiales de los cuales podrá seleccionar el material que necesite. Deberá introducir la cantidad y dar clic en el icono que tiene un signo más, luego que este todo listo para culminar la requisición se dará clic en el botón Realizar.

REALIZAR SOLICITUD DE MATERIAL ^ x

Nombre del solicitante:\*

Fecha De Solicitud:\*

LISTADO DE MATERIALES

Mostrar  registros Buscar:

Nº	Nombre	Medida	Descripción	Existencias	Cantidad
1	Acido Sulfurico	mililitro	N/A	400	<input type="text"/>
2	Ácido Clorhídrico	mililitro	LIQUIDO INCOLORO O LIGERAMENTE AMARILLENTO, TRANSLUCIDO, SIN PARTÍCULAS EXTRAÑAS, FUMANTE	0	<input type="text"/>

Mostrando de 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

MATERIALES SELECCIONADOS PARA LA REQUISICIÓN

Nombre	Medida	Descripción	Cantidad de requisición	Acción
Acido Sulfurico	mililitro	N/A	12	<input type="button" value="X"/>

Ilustración 108: Pantalla realizar requisición de material.



**Listar:** en esta pantalla se puede observar el listado de las requisiciones de material pendientes que tiene el sistema, podremos ver las requisiciones que tienen otros estados, seleccionando su respectivo estado; ya sea Aprobadas, Rechazadas y Solicitudes realizadas. Además se puede seleccionar un intervalo de fechas para ver las requisiciones que se encuentran en la misma, también en el icono del ojo se podrá ver los detalles de esa requisición.

LISTADO DE SOLICITUDES ^ x

Pendientes  Fecha Fin: \*

Mostrar  registros Buscar:

N°	Solicitante	Fecha	Estado	Acción
1	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

*Ilustración 109: Pantalla listar requisición de material.*

**Ver:** al dar clic en el icono del ojito se podrá tener más detalles de lo que contiene la requisición de material; si está pendiente se podrá aprobar el material que se crea necesario, dando clic para seleccionar el cuadro, si se desea marcar todo se hace mediante el botón que dice todo, pero si se quiere rechazar toda la requisición se debe dar clic en el botón rechazar, tal y como se muestra en la siguiente ventana:

CONTENIDO DE LA SOLICITUD x

### Sustancias

**Marcar**

Sustancia	Cantidad	Estado	Aprobar
Acido Sulfurico	12	pendiente	<input type="checkbox"/>

*Ilustración 110: Pantalla ver contenido de una requisición de material.*

## Descripción de la requisición de cristalería

**Nuevo:** esta pantalla permite realizar una requisición de cristalería para ello deberá indicarse la fecha en la que se está realizando, en el listado se muestra la cristalería de la cual podrá seleccionar la cristalería que necesite. Deberá introducir la cantidad y dar clic en el icono que tiene un signo más, luego que este todo listo para culminar la requisición se dará clic en el botón Realizar ubicado en la parte inferior de la pantalla.

REALIZAR SOLICITUD DE CRISTALERIA ^ x

Nombre del solicitante:\* Jeremías Hernández

Fecha De Solicitud:\* dd/mm/aaaa

LISTADO DE CRISTALERIA

Mostrar: 10 registros Buscar:

Nº	Nombre	Tipo de material	Estado cristalería	Capacidad de volumen	Existencias	Cantidad
6	AGITADOR DE VIDRIO	Porcelana	calibrado	No Aplica	0	<input type="text"/> +
9	AMPOLLA DE SEPARACION	Vidrio de borosilicato cristalino	calibrado	250 mL	0	<input type="text"/> +
7	AMPOLLA DE SEPARACIÓN	Porcelana	calibrado	100 mL	0	<input type="text"/> +
8	AMPOLLA DE SEPARACIÓN	Vidrio de borosilicato cristalino	calibrado	125 mL	0	<input type="text"/> +
20	BALÓN FONDO PLANO	Vidrio de borosilicato cristalino	calibrado	500 mL	0	<input type="text"/> +
10	BALÓN FONDO REDONDO DE 3 BOCAS	Vidrio de borosilicato cristalino	calibrado	300 mL	0	<input type="text"/> +
11	BALÓN FONDO REDONDO DE 3 BOCAS	Vidrio de borosilicato ambar	calibrado	500 mL	0	<input type="text"/> +

Ilustración 111: Pantalla realizar requisición de cristalería.

**Listar:** en esta pantalla se puede observar el listado de las requisiciones de cristalería pendientes que tiene el sistema, podremos ver las requisiciones que tienen otros estados, seleccionando su respectivo estado; ya sea Aprobadas, Rechazadas y Solicitudes realizadas. Además se puede seleccionar un intervalo de fechas para ver las requisiciones que se encuentran en la misma, también en el icono del ojo se podrá ver los detalles de esa requisición.

LISTADO DE SOLICITUDES ^ x

Estado: \* Pendientes Fecha Inicio: \* dd/mm/aaaa Fecha Fin: \* dd/mm/aaaa Buscar

Mostrar: 10 registros Buscar:

Nº	Solicitante	Fecha	Estado	Acción
1	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 112: Pantalla listar requisiciones de cristalería.

**Ver:** al dar clic en el icono del ojito se podrá tener más detalles de lo que contiene la requisición de cristalería; si está pendiente se podrá aprobar la cristalería que se crea necesaria, dando clic para seleccionar el cuadro, si se desea marcar todo se hace mediante el botón que dice todo, pero si se quiere rechazar toda la requisición se debe dar clic en el botón rechazar, tal y como se muestra en la siguiente ventana

CONTENIDO DE LA SOLICITUD ×

---

**Cristaleria**

Marcar Todo

Suntancia	Cantidad	Estado	Aprobar
BALÓN FONDO REDONDO DOBLE BOCA	25	pendiente	<input type="checkbox"/>

Aprobar
Rechazar
Cerrar

*Ilustración 113: Pantalla aprobar/ rechazar requisición de cristalería.*

**Descripción de la requisición de equipo:**

**Nuevo:** esta pantalla permite realizar una requisición de equipo para ello debera indicarse la fecha en la que se esta realizando, en el listado se muestra el equipo del cual podrá seleccionar el equipo que necesite. Debera introducir la cantidad y dar clic en el icono que tiene un signo más, luego que este todo listo para culminar la requisición se dará clic en el botón Realizar ubicado en la parte inferior de la pantalla.

REALIZAR SOLICITUD DE EQUIPO ^ ×

Nombre del solicitante:\*

Fecha De Solicitud:\*

LISTADO DE EQUIPO

Mostrar  registros Buscar:

Nº	Nombre	Tipo	Existencias	Cantidad
1	Balanza Granataria	Balanza	0	<input type="text"/> ⊕
3	Capsula de Porcelana	Capsula de Porcelana	0	<input type="text"/> ⊕
4	Dsecador	Capsula de Porcelana	0	<input type="text"/> ⊕
2	Gradilla	Capsula de Porcelana	15	<input type="text"/> ⊕

Mostrando de 1 a 4 de 4 registros Anterior 1 Siguiente

EQUIPO SELECCIONADO PARA LA REQUISICIÓN


Nombre	Tipo	Cantidad	Acción

Realizar
Salir


*Ilustración 114: Pantalla realizar requisición de equipo.*

**Listar:** en esta pantalla se puede observar el listado de las requisiciones de equipo pendientes que tiene el sistema, podremos ver las requisiciones que tienen otros estados, seleccionando su respectivo estado; ya sea Aprobadas, Rechazadas y Solicitudes realizadas. Además se puede seleccionar un intervalo de fechas para ver las requisiciones que se encuentran en la misma, también en el icono del ojo se podrá ver los detalles de esa requisición.

LISTADO DE SOLICITUDES ^ x

Estado: \*  Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*  

Mostrar  registros Buscar:

N°	Solicitante	Fecha	Estado	Acción
1	Jeremías Hernández	18/01/2019	pendiente	

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 115: Pantalla listar requisición de equipo.

**Ver:** al dar clic en el icono de ver se podrá tener más detalles de lo que contiene la requisición de equipo; si está pendiente se podrá aprobar el equipo que se crea necesario, dando clic para seleccionar el cuadro, si se desea marcar todo se hace mediante el botón que dice todo, pero si se quiere rechazar toda la requisición se debe dar clic en el botón rechazar, tal y como se muestra en la siguiente ventana:

CONTENIDO DE LA SOLICITUD x

Equipos

**Marcar**

Suntancia	Cantidad	Estado	Aprobar
Desecador	200	pendiente	<input type="checkbox"/>

Ilustración 116: Pantalla aprobar/rechazar requisición de equipo.

**Prácticas:** En este submenú se encuentra las opciones: planificar, listar y costo por práctica ver ilustración 117.



Ilustración 117: Pantalla menú prácticas.

**Planificar:** esta opción mostrará una pantalla en la cual se encuentra 4 pasos a seguir para planificar la practica en el primer paso se necesita: una asignatura, nombre de docente, tema de la práctica, indicar el laboratorio donde se llevará a cabo, fecha de creación, descripción y un número de prácticas que servirá para poder ingresar la cantidad de alumnos, hora y fecha de realización de dicha práctica.

Paso 1: Datos generales.

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

---

**1**

Paso 1  
Datos generales

**2**

Paso 2  
Selección de materiales

**3**

Paso 3  
Selección de equipos

**4**

Paso 4  
Selección de cristalería

<b>Asignatura:*</b>	Zoología Aplicada a la Farmacia ▼
<b>Nombre del docente:*</b>	Seleccione un docente ▼
<b>Tema:*</b>	Ingrese tema
<b>Laboratorio donde realizará la práctica:*</b>	Seleccione una opción ▼
<b>Fecha de creación</b>	18/01/2019
<b>Descripción:*</b>	Comentario que indique sobre qué trata la práctica
<b>Número de prácticas:*</b>	Ingrese número

Ilustración 118: Pantalla planificar practica de laboratorio paso 1.

Paso 2: en esta pantalla se muestran los materiales que pertenecen a la asignatura seleccionada en el primer paso, en ella se podrá indicar que cantidad de material que se necesitan para la práctica.

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO ^ x

1
2
3
4

Paso 1: Datos generales      Paso 2: Selección de materiales      Paso 3: Selección de equipos      Paso 4: Selección de cristalería

**LISTADO DE MATERIALES DISPONIBLES**

Mostrar  registros Buscar:

Nº	Nombre	Estado	Unidad de medida	Existencias	Tipo de Sustancia	Cantidad a reservar
1	Acido Sulfurico	Liquido	mililitro	400	Corrosivo	<input type="text"/> +

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

**MATERIALES SELECCIONADOS PARA LA PRÁCTICA**

Nombre	Estado	Unidad de medida	Tipo de Sustancia	Cantidad reservada	Quitar

Anterior
Siguiente

Ilustración 119: Pantalla planificar practica de laboratorio paso 2.

Paso 3: en esta pantalla se muestran los equipos que pertenecen a la asignatura seleccionada en el primer paso, en ella se podrá indicar que cantidad de equipos que se necesitan para la práctica.

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO ^ x

1
2
3
4

Paso 1: Datos generales      Paso 2: Selección de materiales      Paso 3: Selección de equipos      Paso 4: Selección de cristalería

**LISTADO DE EQUIPO DISPONIBLE**

Nº	Nombre	Tipo	Descripción	Existencias	Cantidad a reservar
1	Gradilla	Capsula de Porcelana	Gradilla	15	<input type="text"/> +

**EQUIPOS SELECCIONADOS PARA LA PRÁCTICA**

Nombre	Tipo	Descripción	Cantidad reservada	Quitar

Anterior
Siguiente

Ilustración 120: Pantalla planificar practica de laboratorio paso 3.

Paso 4: en esta pantalla se muestran la cristalería que pertenece a la asignatura seleccionada en el primer paso, en ella se podrá indicar que cantidad de cristalerías que se necesitan para la práctica y para terminar la planificación se deberá dar clic en el botón Registrar.

PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO ^ x

**LISTADO DE CRISTALERÍA DISPONIBLE**

#	Nombre	Tipo de material	Estado cristalería	Capacidad de volumen	Existencias	Cantidad a reservar
1	Pipeta	Porcelana	certi	500mL	9	<input type="text"/>

**CRISTALERÍA SELECCIONADA PARA LA PRÁCTICA**

Nombre	Tipo de material	Estado cristalería	Capacidad de volumen	Cantidad reservada	Quitar
<input type="button" value="Registrar"/> <input type="button" value="Salir"/>					

Ilustración 121: Pantalla planificar practica de laboratorio paso 4.

**Listar:** en esta pantalla se muestra la lista de prácticas que están pendientes de realizar y se puede indicar en qué fecha se desea, si se desea ver otro estado de la práctica deberá seleccionar la opción estado y elegir: cancelada o realizada. A demás se podrá ver más detalles de la práctica al dar clic en el icono del ojo, pero si se desea cambiar la fecha y hora de la práctica deberá darse clic en el icono de un reloj de arena.

LISTADO DE PRACTICAS ^ x

Estado: \*  Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*

Mostrar  registros

N°	Docente	Asignatura	Laboratorio	Fecha	Hora	Acciones
1	Bruno	Zoología Aplicada a la Farmacia	Laboratorio Anatomía	03/02/2019	03:45	

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros

Ilustración 122: Pantalla listar prácticas de laboratorio.

**Ver:** en esta pantalla se detalla cada uno de los materiales, equipos y cristalería que se seleccionaron en la planificación de práctica, en la pantalla se podrá realizar o cancelar la práctica, el botón cerrar, cierra la ventana modal.

LISTADO DE PRÁCTICAS ×

---

### Materiales para la práctica

N°	Nombre	Estado	Unidad de medida	Cantidad
1	Acido Sulfurico	Liquido	mililitro	5

### Equipo para la práctica

N°	Nombre	Tipo de equipo	Cantidad
1	Gradilla	Capsula de Porcelana	5

### Cristalería para la práctica

N°	Nombre	Tipo Cristal	Cantidad
1	Pipeta	500mL	3

---

Realizar Cancelar práctica Cerrar

Ilustración 123: Pantalla realizar/cancelar práctica de laboratorio.

**Posponer la práctica:** esta pantalla se activa al dar clic en el icono del reloj de arena, en ella se podrá cambiar la fecha y hora de realización.

## POSPONER PRÁCTICA

---

### Información

Fecha y hora de realización:\*

---

Posponer Cerrar

Ilustración 124: Pantalla posponer práctica de laboratorio.



## Descripción de costo por práctica

En esta pantalla se muestra la lista de prácticas que ya fueron realizadas, si se desea buscar en fechas específicas se puede indicar el rango de fechas y dar clic en el botón buscar. Además, al dar en el icono del signo de dólar se podrá ver el costo por alumno, y el costo de la práctica.

CONTROL DE COSTOS ^ ✕

Fecha Inicio: \*  Fecha Fin: \*

 Mostrar  registros  Buscar:

N°	Docente	Asignatura	Laboratorio	Fecha	Hora	Detalle
1	Bruno	Zoología Aplicada a la Farmacia	Laboratorio Anatomía	03/02/2019	03:45	\$

Mostrando de 1 a 1 de 1 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 125: Pantalla listar costos de prácticas de laboratorio.

**Ver costo:** esta pantalla se activa al dar clic en el icono del signo de dólar, en ella se muestra los detalles de la práctica y el costo total de la práctica y el costo por alumno.

### COSTO DE PRÁCTICA

Material	Medida	Cantidad	Precio	Costo Total
agua oxigenadaa	Litro	5	\$0.81	\$4.05
<b>Total</b>	<b>Costo total de la práctica</b>			<b>\$4.05</b>
<b>Costo por alumno: \$0.41</b>				

Ilustración 126: Pantalla ver costos de práctica de laboratorio.

## Descripción de administrar ciclo

**Listar:** al dar clic en esta opción se mostrará la lista de todos los ciclos que han sido registrados a la fecha, con sus respectivas acciones que se pueden apreciar en la siguiente ilustración.

Mostrar  registros Buscar:

N°	Ciclo	Estado	Acciones
1	Ciclo Par 2018	activo	 
2	Ciclo Impar 2019	siguiente	 

Mostrando de 1 a 2 de 2 registros Anterior 1 Siguiente

Ilustración 127: Pantalla listar ciclos.

**Agregar:** al dar clic en la opción de agregar ciclo (icono de más) se permite registrar un nuevo ciclo llenando los campos de nombre y año.

## REGISTRO DE CICLO

### Información

Nombre:\*

Año:\*

Agregar

Cerrar

Ilustración 128: Pantalla registrar ciclo.

**Modificar:** en esta opción se va a poder modificar los datos de un ciclo por si el usuario se equivocó en el nombre a la hora de registrar.

## MODIFICAR CICLO

### Información

Nombre:\*

Año:\*

Modificar

Cerrar

Ilustración 129: Pantalla modificar ciclo.

**Terminar ciclo:** esta pantalla se activa al dar clic en el icono de un candado abierto, el cual solo lo tiene el ciclo que está en vigencia, por lo tanto, al darle aceptar se da por finalizado el ciclo.

¿DESEA TERMINAR EL CICLO?

Ciclo Par 2018

Aceptar

Cancelar

*Ilustración 130: Pantalla terminar ciclo.*

**Activar ciclo:** esta pantalla pone en vigencia un nuevo ciclo previamente registrado, pero para ello no deberá existir ningún ciclo activo y si lo hay se debe dar por terminado primero.

¿DESEA ACTIVAR EL CICLO?

Ciclo Impar 2019

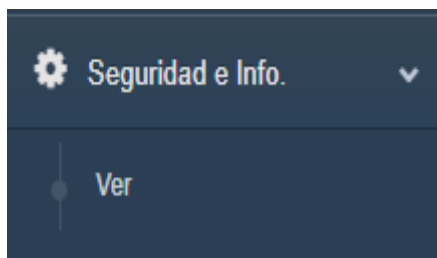
Aceptar

Cancelar

*Ilustración 131: Pantalla activar ciclo*

### **Descripción de Seguridad e información.**

El submenú que contiene Seguridad e Información es: ver.



*Ilustración 132: Pantalla menú seguridad e Información.*

**Ver:** En esta pantalla se podrá generar el backup o copia de seguridad de la información que tiene el sistema basta con dar clic donde dice respaldo de base de datos.

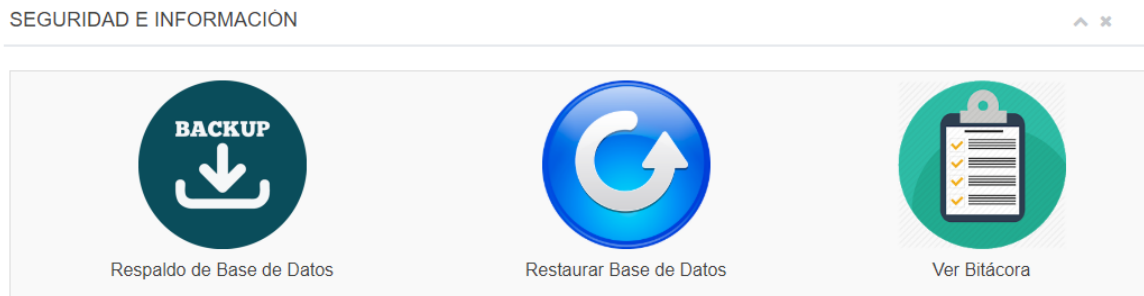


Ilustración 133: Pantalla principal del menú seguridad e Información.

**Restaurar base de datos:** esta pantalla permite seleccionar un archivo de extensión .sql, con el objetivo de recuperar información importante.



Ilustración 134: Pantalla restaurar respaldo de datos.

**Ver bitácora:** esta pantalla del sistema permite ver el registro de todas las actividades que por usuario haya realizado con el sistema, para buscar más detalladamente se puede indicar un intervalo de fechas y dar clic en el botón buscar, además se puede imprimir lo seleccionado.

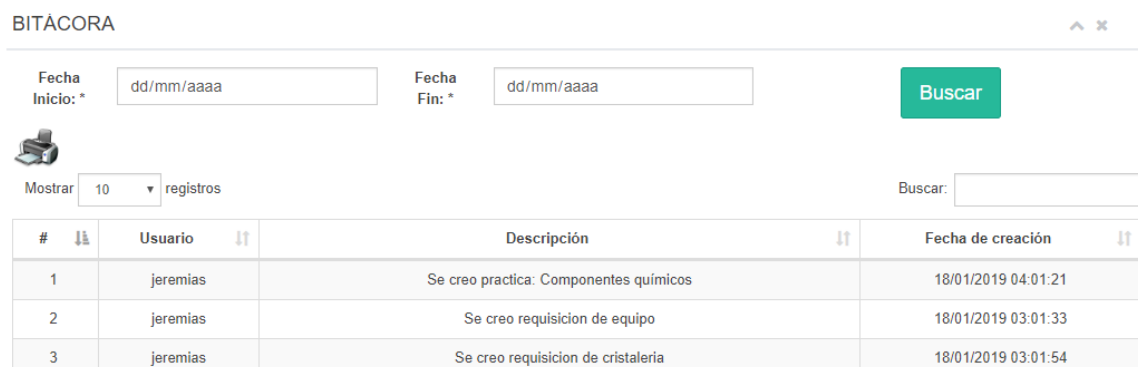


Ilustración 135: Pantalla bitácora de acciones.

#### **4.7 MODELO DE DATOS**

A continuación, se muestran los modelos conceptual, lógico y físico de la base de datos que usará SIPAMEFQF.



## 4.7.2 Modelo lógico

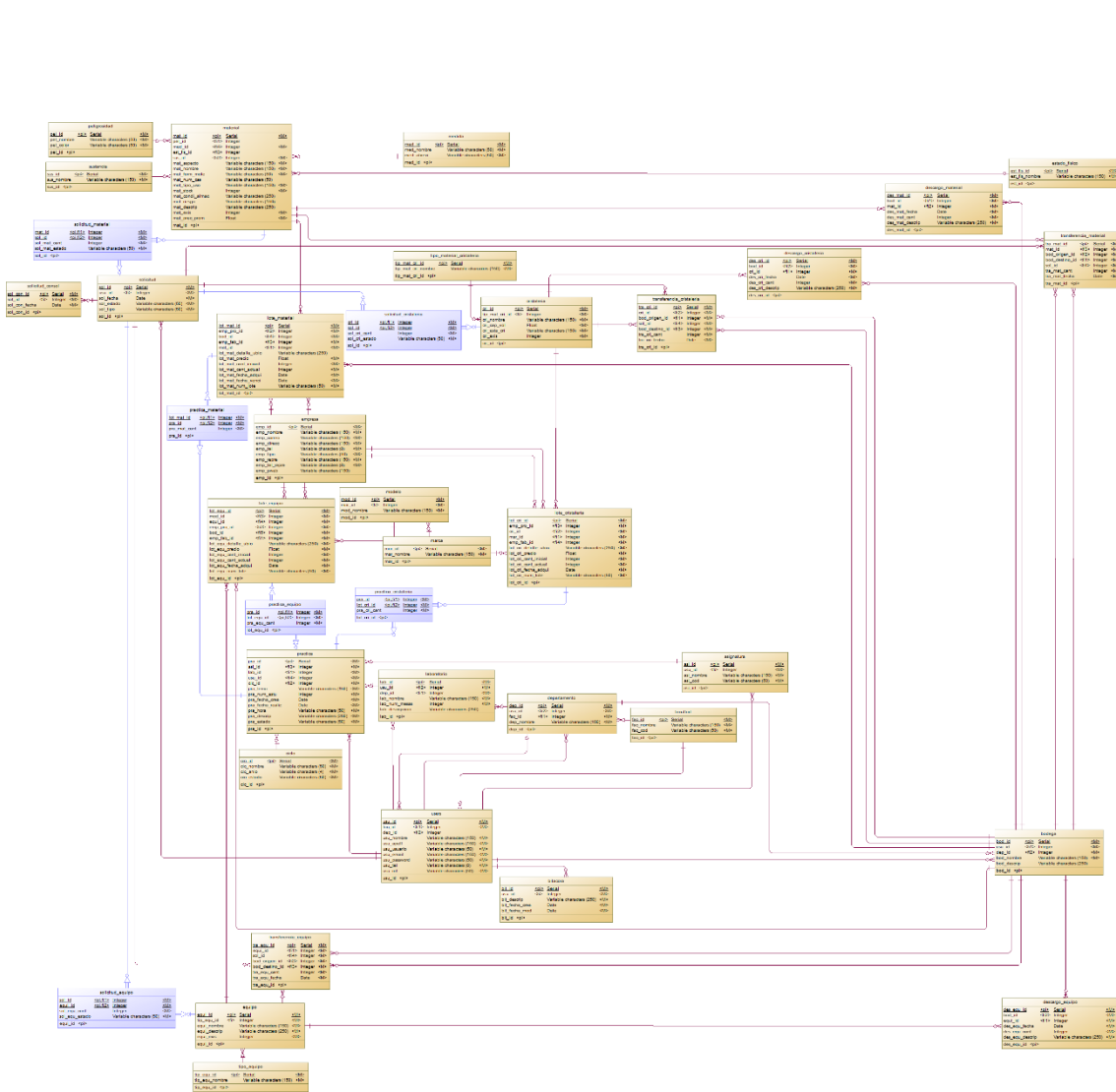


Ilustración 137: Modelo lógico de la base de datos.





## 4.8 DICCIONARIO DE DATOS

Tabla 111: Diccionario de datos.

Nombre Tabla	Información que almacena
facultad	Información de la facultad como, por ejemplo: nombre.
users	Datos de los usuarios que podrán tener acceso al sistema.
bitacora	Acciones que se realizan en el sistema y fecha de realización
departamento	Información del departamento como código, nombre, etc.
bodega	Nombre al que corresponde la bodega y departamento al que pertenece.
laboratorio	Almacena el departamento al que pertenece el laboratorio, nombre, descripción, etc.
asignatura	Nombre y encargado de la asignatura.
ciclo	Guarda el ciclo académico y su respectivo año.
empresa	Nombre, correo, dirección, etc. Todo de la empresa de la cual se adquieren los materiales.
marca	Nombre de la marca que provee un equipo.
modelo	Nombre de los modelos que posee una marca.
material	Todo lo respectivo al material como por ejemplo nombre, formula molecular, peligrosidad, etc.
equipo	Se almacena la información relacionada al equipo por ejemplo: tipo, nombre, etc.
cristaleria	Nombre, tipo de material, capacidad de volumen de la cristalería.
loteMaterial	Almacena todos los cargos que se realizan de “x” tipo de material inclusive el registro de cuando son ingresados y cuando es su fecha de vencimiento.
loteEquipo	Acá se guardan todos los detalles de cada ingreso de equipo que se realiza cuando las existencias se agotan, ejemplo detalle de la ubicación, proveedor, etc.
loteCristaleria	Registra los detalles de un tipo de cristalería en específico ejemplo: precio, cantidad, etc.

<b>Nombre Tabla</b>	<b>Información que almacena</b>
practica	Tema de la práctica, fecha en que se realizará, encargado de la práctica.
practica_material	Esta tabla contiene todos los materiales que se utilizarán en la práctica.
practica_equipo	Esta tabla contiene todo el equipo que se utilizará en la práctica.
practica_cristaleria	Esta tabla contiene toda la cristalería que se utilizará en la práctica.
desc_material	Almacena los descargos de material que se realicen.
descargo_cri	Almacena los descargos de cristalería que se realicen.
descargo_equi	Almacena los descargos de equipo que se realicen.
estado_fisi	Almacena los tipos de estado físico de materiales.
medida	Almacena las unidades de medida que puede tener un material.
peligrosidad	Almacena los tipos de peligrosidad que puede tener un material.
sustancia	Almacena los tipos de sustancia a los que pertenece un material.
tipo_equipo	Almacena los tipos de equipo utilizados en la FQF.
tipo_material_cri	Almacena los tipos de cristalería que se usan en los laboratorios.
transfeCris	Almacena los registros de transferencia de cristalería entre bodegas.
transfeEqui	Almacena los registros de transferencia de equipos entre bodegas.
transfeMate	Almacena los registros de transferencia de material entre bodegas.
solicitud	Acá se encuentran el registro de solicitudes que se realizan.
solicitud_material	Almacena todos los materiales que posee "x" solicitud.
solicitud_equipo	Almacena todo el equipo que posee "x" solicitud.
solicitud_cristaleria	Almacena toda la cristalería que posee "x" solicitud.
solicitud_consol	Almacena la unión de las solicitudes creadas.

A continuación, se describe cada una de las tablas y los campos que posee.

Tabla 112: diccionario de datos tabla: Facultad.

<b>TABLA facultad</b>					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena los datos de “x” facultad				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	fac_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
fac_id	Serial	-	No	No	Id de la facultad	
fac_nombre	texto	150	No	No	Nombre de la facultad	
fac_cod	texto	50	No	No	Abreviatura del nombre	

Tabla 113: diccionario de datos tabla: users.

<b>TABLA users</b>					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena la información de los usuarios del sistema				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	usu_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
usu_id	Serial	-	No	No	Id del usuario	
fac_id	Entero	-	No	Si	Id de la facultad	
dep_id	Entero	-	No	Si	Id del departamento	
usu_nombre	Texto	150	No	No	Nombre del usuario	
usu_apell	Texto	150	No	No	Apellido del usuario	
usu_usuario	Texto	50	No	No	Nombre de usuario	
usu_email	Texto	150	No	No	Correo del usuario	
usu_password	Texto	50	No	No	Contraseña del usuario	
usu_tel	Texto	8	No	No	Teléfono del usuario	
usu_rol	Texto	50	No	No	Rol del usuario	

Tabla 114: diccionario de datos tabla: Bitácora.

<b>TABLA bitacora</b>			<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Guarda las acciones que realiza un usuario, con su respectiva fecha.		<b>LLAVE PRIMARIA</b>	bit_id

<b>TABLA bitacora</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
bit_id	Serial	-	No	No	Id de la bitacora
usu_id	Entero	=	No	Si	Id del usuario
bit_descrip	date	250	No	No	Descripción de la actividad del usuario
bit_fecha_crea	date	-	No	No	Fecha de creación
bit_fecha_mod	date	-	No	No	Fecha de modificación

Tabla 115: diccionario de datos tabla: departamento.

<b>TABLA departamento</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena la información de los departamentos de la facultad			<b>LLAVE PRIMARIA</b>	dep_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
dep_id	Serial	-	No	No	Id del departamento
usu_id	Entero	-	-	Si	Jefe de departamento
fac_id	Entero	-	No	No	Id de la facultad
dep_nombre	Texto	<u>150</u>	No	No	Nombre del departamento

Tabla 116: diccionario de datos tabla: bodega.

<b>TABLA bodega</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena la información de las bodegas que se encuentran en la facultad			<b>LLAVE PRIMARIA</b>	bod_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
bod_id	Serial	-	No	No	Id de la bodega
dep_id	Entero	-	No	Si	Id del departamento
usu_id	Entero	-	No	Si	Id del encargado de bodega
bod_nombre	Texto	150	No	No	Nombre de la bodega
bod_descrip	Entero	250	Si	No	Descripción de la bodega

Tabla 117: diccionario de datos tabla: laboratorio.

TABLA laboratorio					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Almacena la información general de los laboratorios				LLAVE PRIMARIA	lab_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
lab_id	Serial	-	No	No	Id del laboratorio	
dep_id	Entero	-	No	Si	Id del departamento al que pertenece el laboratorio	
usu_id	Entero	-	No	Si	Encargado del laboratorio	
lab_nombre	Texto	150	No	No	Nombre del laboratorio	
lab_num_mesas	Entero	-	No	No	Número de mesas que posee.	
lab_descrip	Texto	250	Si	No	Comentario descriptivo.	

Tabla 118: diccionario de datos tabla: asignatura.

TABLA asignatura					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Guarda la información general de las asignaturas				LLAVE PRIMARIA	asi_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
asi_id	Serial	-	No	No	Id de la asignatura	
usu_id	Entero	-	No	Si	Encargado de la asignatura	
bod_id	Entero	-	No	Si	Bodega de la asignatura	
asi_nombre	Texto	150	No	No	Nombre de la asignatura	
asi_cod	Texto	50	No	No	Código de la asignatura	

Tabla 119: diccionario de datos tabla: ciclo.

TABLA ciclo					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Almacena el ciclo académico				LLAVE PRIMARIA	cic_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
cic_id	Serial	-	No	No	Id del ciclo	

<b>TABLA ciclo</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
cic_nombre	Texto	50	No	No	Nombre del ciclo
cic_anio	Texto	4	No	No	Año del ciclo
cic_estado	Texto	50	No	No	Estado del ciclo

Tabla 120: diccionario de datos tabla: empresa.

<b>TABLA empresa</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena la información general de la empresa que proporciona los materiales.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	emp_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
emp_id	Serial	-	No	No	Id de la empresa	
emp_nombre	Texto	150	No	No	Nombre de la empresa	
emp_correo	Texto	150	No	No	Correo de la empresas	
emp_direcc	Texto	150	No	No	Dirección de la empresa	
emp_tel	Texto	8	No	No	Teléfono de la empresa	
emp_tipo	Texto	150	No	No	Tipo: proveedor o fabricante	
emp_repre	Texto	150	No	No	Nombre del representante de la empresa ante la FQF	
emp_tel_repre	Texto	8	No	No	Teléfono del representante	
emp_pweb	Texto	150	Si	No	Página web de la empresa	

Tabla 121: diccionario de datos tabla: marca.

<b>TABLA Marca</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Acá se almacena la información general de las marcas que proveen equipo				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	mar_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
mar_id	Serial	-	No	No	Id de la marca	
mar_nombre	Texto	150	No	No	Nombre de la marca	

Tabla 122: diccionario de datos tabla: modelo.

TABLA Modelo					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Acá se almacena la información general de los modelos que posee una marca.				LLAVE PRIMARIA	mod_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
mod_id	Serial	-	No	No	Id de la marca	
mar_id	Entero	-	No	Sí	Nombre de la marca a la que pertenece.	
mod_nombre	Texto	150	No	No	Nombre del modelo.	

Tabla 123: diccionario de datos tabla: material.

TABLA material					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Almacena la información de los materiales como sus características, sus distintivos, etc.				LLAVE PRIMARIA	mat_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
mat_id	Serial	-	No	No	Id del material	
mat_tipo_sus	Entero	-	No	Si	Tipo de sustancia	
mat_nombre	Texto	150	No	No	Nombre del material	
mat_form_mole	Texto	50	No	No	Fórmula molecular del material	
est_fis_id	Entero	-	No	Si	Estado físico del material	
pel_id	Entero	-	No	Si	Peligrosidad del material	
mat_aspecto	Texto	150	No	No	Aspecto del material	
med_id	Entero	-	No	Si	Unidad de medida del material	
mat_num_cas	Texto	50	Si	No	Número cas del material	
mat_tipo_uso	Texto	150	No	No	Tipo de uso del material	
mat_stock	Entero	-	No	No	Número mínimo de material que debe haber	

<b>TABLA material</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
mat_condi_almac	Texto	250	Si	No	Condiciones de almacenamiento del material
mat_riesgo	Texto	150	Si	No	Riesgo de material
mat_descrip	Texto	250	Si	No	Descripción del material
mat_exis	Double	-	No	No	Existencias del material
mat_prec_prom	Double	-	No	No	Precio promedio del material.

Tabla 124: diccionario de datos tabla: equipo.

<b>TABLA equipo</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Almacena la información general de los equipos de laboratorio de la facultad.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>
					equ_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
equ_id	Serial	-	No	No	Id del equipo
equ_nombre	Texto	150	No	No	Nombre del equipo
equ_tipo	Entero	-	No	Si	Tipo de equipo
equ_descrip	Texto	250	No	No	Breve descripción del equipo
equ_exis	Entero	-	No	No	Número de equipos que existen

<b>TABLA cristaleria</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	Almacena la información de la cristalería que se encuentra en la facultad				<b>LLAVE PRIMARIA</b>
					cri_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
cri_id	Serial	-	No	No	Id de la cristalería
cri_nombre	Texto	150	No	No	Nombre que identifica a la cristalería



<b>TABLA</b> cristaleria					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018
cri_tipo_mat	Entero	-	No	Si	Tipo de material de la cristalería
cri_cap_vol	Texto	150	No	No	Capacidad de volumen
cri_esta_cri	Texto	150	No	No	Estado de la cristalería
cri_exis	Entero	-	No	No	Número de existencias de “x” cristalería

Tabla 125: diccionario de datos tabla: lote\_material.

<b>TABLA</b> lote_material					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena los ingresos de materiales en la facultad que están previamente registrados, a esto se le conoce como cargo de material				<b>LLAVE PRIMARI</b> lot_mat_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
lot_mat_id	Serial	-	No	No	Id del lote de material
mat_id	Entero	-	No	Si	Id del material
emp_pro_id	Entero		No	Si	Id del proveedor
emp_fab_id	Entero	-	No	Si	Id del fabricante
bod_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega
lot_mat_detalle_ubic	Texto	250	Si	No	Detalle de la ubicación del material
lot_mat_precio	Double	-	No	No	Precio del material
lot_mat_cant_inicial	Double	-	No	No	Cantidad con que se registró el cargo.
lot_mat_cant_actual	Double	-	No	No	Cantidad que se modificará en el sistema
lot_mat_fecha_adqui	Date	-	No	No	Fecha de adquisición de material
lot_mat_fecha_venci	Date	-	No	No	Fecha de vencimiento

<b>TABLA</b> lote_material					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018
lot_mat_num_lote	Texto	50	No	No	Número de lote al que pertenece el material

Tabla 126: diccionario de datos tabla: lote\_equipo.

<b>TABLA</b> lote_equipo					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena los ingresos de equipo en la facultad que están previamente registrados, a esto se le conoce como cargo de equipo				<b>LLAVE PRIMARI</b>	lot_equ_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
lot_equ_id	Serial	-	No	No	Id del lote de equipos	
lot_equ_id	Entero	-	No	Si	Id del equipo	
emp_prove_id	Entero		No	Si	Id del proveedor	
emp_fabri_id	Entero	-	No	Si	Id del fabricante	
bod_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega	
lot_equ_detalle_ubic	Texto	250	No	No	Detalle de la ubicación del equipo	
mod_id	Entero	-	No	Si	Modelo del equipo	
lot_equ_precio	Double	-	No	No	Precio del equipo	
lot_equ_cant_inicial	Double	-	No	No	Cantidad con que se registró el cargo.	
lot_equ_cant_actual	Double	-	No	No	Cantidad que se modificará en el sistema	
lot_equ_fecha_adquisi	Date	-	No	No	Fecha de adquisición del equipo	
lot_equ_num_lote	Texto	50	No	No	Número de lote al que pertenece el equipo	

Tabla 127: diccionario de datos tabla: lote\_cristaleria.

<b>TABLA</b> lote_cristaleria					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena los ingresos de cristaleria en la facultad que están previamente registrados, a esto se le conoce como cargo de cristaleria				<b>LLAVE PRIMARI</b>	lot_cri_id

<b>TABLA</b> lote_cristaleria					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
lot_cri_id	Serial	-	No	No	Id del lote de cristalería
cri_id	Entero	-	No	Si	Id de la cristaleria
emp_pro_id	Entero		No	Si	Id del proveedor
emp_fab_id	Entero	-	No	Si	Id del fabricante
bod_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega
lot_cri_detalle_ubic	Texto	250	No	No	Detalle de la ubicación de la cristaleria
lot_cri_precio	Doblé	-	No	No	Precio de la cristaleria
lot_cri_cant_inicial	Double	-	No	No	Cantidad con que se registró el cargo.
lot_cri_cant_actual	double	-	No	No	Cantidad que se modificará en el sistema
lot_cri_fecha_adqui	Date	-	No	No	Fecha de adquisición de la cristaleria
lot_cri_num_lote	Texto	50	No	No	Número de lote al que pertenece la cristaleria

Tabla 128: diccionario de datos tabla: practica.

<b>TABLA</b> practica					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Almacena la programación de prácticas de laboratorio			<b>LLAVE PRIMARI</b>	pra_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
pra_id	Serial	-	No	No	Id de la practica
usu_id	Entero	-	No	Si	Id del encargado de la práctica
cic_id	Entero		No	Si	Id del ciclo en que se realiza la práctica

TABLA practica					FECHA: 3-Junio-2018
asig_id	Entero	-	No	Si	Id de la asignatura en la que se imparte la práctica
lab_id	Entero	-	No	Si	Id del laboratorio en que se realizará la práctica
pra_tema	Texto	150	No	No	Tema a impartir en la práctica
pra_num_estu	Entero	-	No	No	Número de estudiantes que realizaran la práctica.
pra_fecha_crea	Date	-	No	No	Fecha en que se crea la reservación
pra_fecha_realiz	Date	-	No	No	Fecha en la que se realizará la práctica
pra_hora	Texto	50	No	No	Hora en la que se realizará la práctica
pra_descrip	Texto	250	No	No	Breve descripción de la práctica
pra_estado	Texto	50	No	No	Estado en la que se encuentra la práctica

Tabla 129: diccionario de datos tabla: practica\_material.

TABLA practica_material					FECHA: 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de los materiales que se utilizarán en las prácticas de laboratorio				<b>LLAVE PRIMAR</b> pra_mat_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
pra_mat_id	Serial	-	No	No	Id de la relación practica-material
pra_id	Entero	-	No	Si	Id de la práctica en la que se utilizará
lot_mat_id	Entero	-	No	Si	Id del lote de material utilizado

TABLA practica_material					FECHA: 3-Junio-2018
pra_mat_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de material a utilizar en la práctica
pra_mat_pre_pro	Double	-	No	No	Precio promedio del material utilizado.

Tabla 130: diccionario de datos tabla: practica\_equipo.

TABLA practica_equipo					FECHA: 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de los equipos que se utilizarán en las prácticas de laboratorio				<b>LLAVE PRIMAR</b> pra_equ_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
pra_equ_id	Serial	-	No	No	Id de la relación practica-equipo
pra_id	Entero	-	No	Si	Id de la práctica en la que se utilizará
lot_equ_id	Entero	-	No	Si	Id del lote de equipo utilizado
pra_equ_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de equipo a utilizar en la práctica

Tabla 131: diccionario de datos tabla: practica\_cristaleria.

TABLA practica_cristaleria					FECHA: 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de la cristalería que se utilizará en las prácticas de laboratorio				<b>LLAVE PRIMAR</b> pra_cri_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
pra_cri_id	Serial	-	No	No	Id de la relación practica-cristaleria
pra_id	Entero	-	No	Si	Id de la práctica en la que se utilizará
lot_cri_id	Entero	-	No	Si	Id del lote de cristalería utilizado

<b>TABLA practica_cristaleria</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>
pra_cri_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de cristalería a utilizar en la práctica

Tabla 132: diccionario de datos tabla: descargo\_material.

<b>TABLA desc_material</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de los descargos de cada material que se realizan				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	des_mat_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
des_mat_id	Serial	-	No	No	Id del descargo de material	
mat_id	Entero	-	No	Si	Id del material a descargar	
bod_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se descargó	
des_mat_fecha	Date	-	No	No	Fecha del descargo	
des_mat_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de material descargado	
des_mat_descrip	Texto	250	No	No	Breve descripción del descargo	

Tabla 133: diccionario de datos tabla: descargo\_equipo.

<b>TABLA descargo_equipo</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de los descargos de cada equipo que se realizan				<b>LLAVE PRIMAR</b>	des_equ_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
des_equ_id	Serial	-	No	No	Id del descargo de equipo	
equi_id	Entero	-	No	Si	Id del equipo a descargar	
bod_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se descargó	
des_equ_fecha	Date	-	No	No	Fecha del descargo	

des_equ_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de equipo descargado
des_equ_descrip	Texto	250	No	No	Breve descripción del descargo

Tabla 134: diccionario de datos tabla: descargo\_cristaleria.

TABLA descargo_cristaleria					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Lleva el registro de los descargos de cada cristalería que se realizan				LLAVE PRIMARI	des_cri_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
des_cri_id	Serial	-	No	No	Id del descargo de cristalería	
cri_id	Entero	-	No	Si	Id de la cristalería a descargar	
bod_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se descargó	
des_cri_fecha	Date	-	No	No	Fecha del descargo	
des_cri_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de cristalería descargada	
des_cri_descrip	Texto	250	Si	No	Breve descripción del descargo	

Tabla 135: diccionario de datos tabla: estado\_fisico.

TABLA estado_fisico					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Acá se almacena la información general de los estados físicos que puede adquirir un material.				LLAVE PRIMARIA	est_fis_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
est_fis_id	Serial	-	No	No	Id del estado físico del material.	
est_fis_nombre	Texto	150	No	No	Nombre del estado físico del material	

Tabla 136: diccionario de datos tabla: medida.

<b>TABLA medida</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Acá se almacena la información general de las medidas que puede tener un material.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	med_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
med_id	Serial	-	No	No	Id de la unidad medida del material.	
med_nombre	Texto	50	No	No	Nombre de la unidad de medida.	
med_abrevi	Texto	50	No	No	Abreviatura del nombre de la unidad de medida	

Tabla 137: diccionario de datos tabla: peligrosidad.

<b>TABLA peligrosidad</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Acá se almacena la información del tipo de peligrosidad que puede tener un material.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	pel_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
pel_id	Serial	-	No	No	Id de la peligrosidad del material.	
pel_nombre	Texto	50	No	No	Nombre de la peligrosidad	
pel_color	Texto	50	No	No	Color que describe el tipo de peligrosidad	

Tabla 138: diccionario de datos tabla: sustancia.

<b>TABLA sustancia</b>					<b>FECHA: 3-Junio-2018</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	Acá se almacena la información de los tipos de sustancia que puede ser un material.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	sus_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
sus_id	Serial	-	No	No	Id de la sustancia.	
sus_nombre	Texto	150	No	No	Nombre de la sustancia	



Tabla 139: diccionario de datos tabla: tipo\_equipo.

TABLA tipo_equipo					FECHA: 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Acá se almacena la información de los tipos de equipo que se usan en la FQF.				<b>LLAVE PRIMARI</b>	tip_equ_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
tip_equ_id	Serial	-	No	No	Id del tipo de equipo.	
tip_equ_nombre	Texto	-	No	No	Nombre del tipo de equipo.	

Tabla 140: diccionario de datos tabla: tipo\_material\_cristaleria.

TABLA tipo_material_cristaleria					FECHA: 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Acá se almacena la información de los tipos de equipo que se usan en la FQF.				<b>LLAVE PRIMARI</b>	tip_mat_cri_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
tip_mat_cri_id	Serial	-	No	No	Id del tipo de material de la cristalería.	
tip_mat_cri_nombr e	Texto	150	No	No	Nombre del tipo de material de cristalería.	

Tabla 141: diccionario de datos tabla: transferencia\_cristaleria.

TABLA transferencia_cristaleria					FECHA: 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de las transferencias de cristalería que se realizan entre bodegas.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	tra_cri_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
tra_cri_id	Serial	-	No	No	Id de la transferencia de cristalería	
bod_origen_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se descargó	
bod_destino_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se cargó	

<b>TABLA</b> transferencia_cristaleria					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018
cri_id	Entero	-	No	Si	Id del cristal transferido entre bodegas
tra_cri_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de cristalería transferida
tra_cri_fecha	Date	-	No	No	Fecha de la transferencia de la cristaleria

Tabla 142: diccionario de datos tabla: transferencia\_equipo.

<b>TABLA</b> transferencia_equipo					<b>FECHA:</b> 3-Junio-2018	
<b>DESCRIPCION</b>	Lleva el registro de las transferencias de equipo que se realizan entre bodegas.				<b>LLAVE PRIMARIA</b>	tra_equ_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
tra_equ_id	Serial	-	No	No	Id de la transferencia de equipo	
bod_origen_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se descargó	
bod_destino_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se cargó	
equ_id	Entero	-	No	Si	Id del equipo transferido entre bodegas	
tra_equ_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de equipo transferida	
tra_equ_fecha	Date	-	No	No	Fecha de la transferencia del equipo	

Tabla 143: diccionario de datos tabla: transferencia\_material.

TABLA transferencia_material					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Lleva el registro de las transferencias de material que se realizan entre bodegas.				LLAVE PRIMARIA	tra_mat_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
tra_mat_id	Serial	-	No	No	Id de la transferencia de material	
bod_origen_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se descargó	
bod_destino_id	Entero	-	No	Si	Id de la bodega a la que se cargó	
mat_id	Entero	-	No	Si	Id del material transferido	
tra_mat_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de material transferida	
tra_mat_fecha	Date	-	No	No	Fecha de la transferencia	

Tabla 144: diccionario de datos tabla: solicitud.

TABLA solicitud					FECHA: 3-Junio-2018	
DESCRIPCION	Esta tabla almacena la información general de las solicitudes de material, equipo y cristalería que se realizan				LLAVE PRIMARIA	sol_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN	
sol_id	Serial	-	No	No	Id de la solicitud	
usu_id	Entero	-	No	Si	Id de la persona que realiza la solicitud	
sol_fecha	Date	-	No	No	Fecha de la solicitud	
sol_estado	Texto	50	No	No	Estado de la solicitud	
sol_tipo	Texto	50	No	No	Describe el tipo de solicitud que se está creando(material, equipo, cristalería).	

Tabla 145: diccionario de datos tabla: solicitud\_material.

TABLA solicitud_material					FECHA: 3-Junio-2018
DESCRIPCION	Esta tabla almacena la información general de las solicitudes de material que se realizan				LLAVE PRIMAR sol_mat_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN
sol_mat_id	Serial	-	No	No	Id de la relación solicitud-material
sol_id	Entero	-	No	Si	Id de la solicitud
mat_id	Entero	-	No	Si	Id del material solicitado
sol_mat_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de material solicitado
sol_mat_estado	Texto	50	No	No	Estado de la solicitud

Tabla 146: diccionario de datos tabla: solicitud\_equipo.

TABLA solicitud_equipo					FECHA: 3-Junio-2018
DESCRIPCION	Esta tabla almacena la información general de las solicitudes de equipo que se realizan				LLAVE PRIMARIA sol_equ_id
NOMBRE	TIPO	LONG	NULO	LL. FORANEA	DESCRIPCIÓN
sol_equ_id	Serial	-	No	No	Id de la relación solicitud-equipo
sol_id	Entero	-	No	Si	Id de la solicitud
equ_id	Entero	-	No	Si	Id del equipo
sol_equ_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de equipo
sol_equ_estado	Texto	50	No	No	Estado de la solicitud

Tabla 147: diccionario de datos tabla: solicitud\_cristaleria.

TABLA solicitud_cristaleria					FECHA: 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Esta tabla almacena la información general de las solicitudes de cristaleria que se realizan				<b>LLAVE PRIMARIA</b> sol_cri_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
sol_cri_id	Serial	-	No	No	Id de la relación solicitud-cristaleria
sol_id	Entero	-	No	Si	Id de la solicitud
cri_id	Entero	-	No	Si	Id de la cristalería
sol_cri_cant	Entero	-	No	No	Cantidad de cristalería
sol_cri_estado	Texto	50	No	No	Estado de la solicitud de cristalería

Tabla 148: diccionario de datos tabla: solicitud\_consol.

TABLA solicitud_consol					FECHA: 3-Junio-2018
<b>DESCRIPCION</b>	Esta tabla almacena la información general de las requisiciones que han sido consolidadas es decir que se han realizado				<b>LLAVE PRIMARIA</b> sol_con_id
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONG</b>	<b>NULO</b>	<b>LL. FORANEA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
sol_con_id	Serial	-	No	No	Id de la solicitud consolidada
soli_id	Entero	-	No	Si	Id de la solicitud procesada
sol_con_fecha	Date	-	No	No	Fecha de consolidación de la solicitud

## 4.9 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

El sistema informático se desarrollará en el lenguaje PHP en ambiente web cliente-servidor, compuesto por un gestor de bases de datos (MySQL), un servidor de aplicaciones web (Apache) y el cliente, el cual se comunicará a través de un navegador web por medio de la red local de la FQF, como se muestra a continuación ver Ilustración 139.

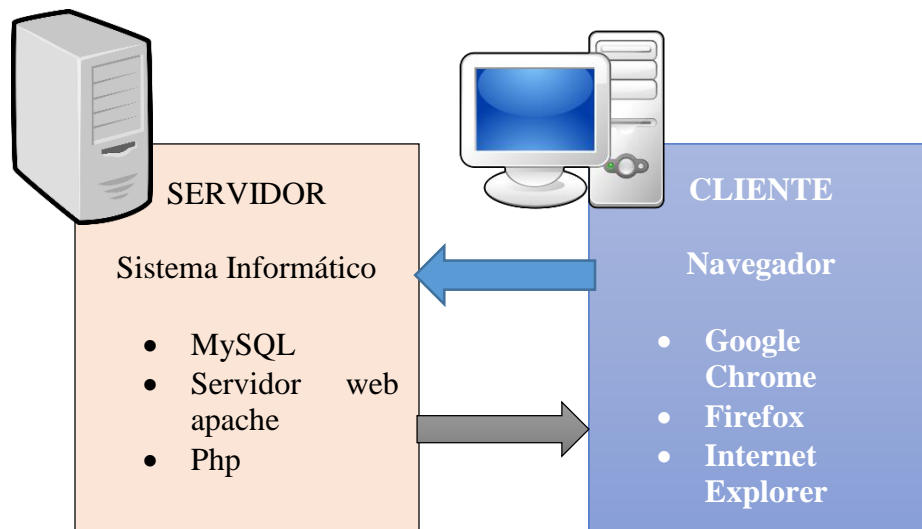


Ilustración 139: Arquitectura del Sistema Informático Propuesto.

## 4.10 DISEÑO DE LA SEGURIDAD

La seguridad del Sistema Informático está orientada a proporcionar al sistema integridad, disponibilidad y confiabilidad.

A continuación, se presenta cada uno de los componentes de seguridad.

### 4.10.1 Seguridad Lógica

La importancia de la seguridad lógica radica en el hecho de que la mayoría de daños que puede sufrir un Sistema informático no será sobre la infraestructura física sino sobre la información almacenada y procesada por el mismo. Por lo cual se presenta la estructura de la seguridad lógica del Sistema.

### 4.10.2 Control de Acceso

El control de acceso constituye una importante herramienta para la protección del software del sistema informático ayudando a prevenir usos indebidos o modificación de la información no autorizada. El control de acceso se realizará mediante la utilización de Identificación y autenticación además de la utilización de roles.

### 4.10.3 Autenticación

Es la primera línea de seguridad del sistema permitiendo prevenir el ingreso a personas no autorizadas y es la base para el control de acceso al sistema.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para las contraseñas de identificación de usuarios.

Una contraseña segura:

- Tiene ocho caracteres como mínimo.
- No contiene el nombre de usuario, el nombre real o el nombre de la empresa.
- No contiene una palabra completa.
- Es significativamente diferente de otras contraseñas anteriores.
- Está compuesta por caracteres de cada una de las siguientes cuatro categorías:

Tabla 149: Categorías de caracteres que deben llevar la contraseña.

Categoría de caracteres	Ejemplos
Letras mayúsculas	A, B, C
Letras minúsculas	a, b, c
Números	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Símbolos del teclado (todos los caracteres del teclado que no se definen como letras o números) y espacios	~ ! @ # \$ % ^ & * ( ) _ - + = { } [ ] \   : ; " ' < > , . ? /

Una contraseña puede reunir todos los criterios anteriores y aun así ser insegura. ¡Por ejemplo, Clave2U! cumple con todos los criterios mencionados para una contraseña segura, pero es insegura porque contiene una palabra completa. Cl4v32u! es una alternativa más segura porque reemplaza algunas de las letras en la palabra completa con números e incluye espacios.

Puede aplicar las siguientes recomendaciones para recordar una contraseña segura:

- ✓ Crear una sigla con una información que sea fácil de recordar.
- ✓ Usar números, símbolos y errores de ortografía para reemplazar letras o palabras en una frase fácil de recordar.
- ✓ Relacionar la contraseña con un pasatiempo o deporte favorito.
- ✓ No dejar por escrito cual es la contraseña, o mantenerla en algún lugar seguro.

#### 4.10.4 Restricciones de acceso

Además de la autenticación, el acceso al sistema estará controlado a través de la función o rol del usuario que solicita el acceso, permitiendo limitar su acceso solamente a las funciones necesarias para realizar sus labores diarias. Los roles de usuario que se utilizaran en el sistema son los siguientes:

Tabla 150: Categorías de caracteres que deben llevar la contraseña.

<b>Roles</b>
Administrador
Docente
Laboratorista
Jefe de departamento
Jefe químico
Coordinador

**Administrador:** Este tipo de usuario tendrá acceso a todas las partes del sistema, entre sus funciones se puede mencionar: crear usuarios, verificar la administración de inventario, aprobar la requisición de material o equipo, etc.



**Docente:** Este usuario podrá realizar tareas como: administrar asignatura, ver el inventario de materiales, equipos y cristalería, realizar transferencias, crear requisiciones de material, planificar prácticas de laboratorio, ver costos de las prácticas, entre otras.

**Laboratorista:** Este usuario podrá realizar tareas como: consultar la disponibilidad de materiales en bodega, crear requisiciones de material, controlar entradas de inventario, ver costos de las prácticas, entre otras.

**Jefe de departamento:** Este usuario podrá realizar tareas como: administrar asignatura, ver el inventario de materiales, equipos y cristalería, realizar transferencias, realizar requisiciones, aprobar requisiciones y realizar todo lo que contempla la opción de Prácticas en el sistema.

**Jefe químico:** Este tipo de usuario tendrá los mismos privilegios que un usuario tipo administrador.

**Coordinador:** Este usuario podrá realizar tareas como: administrar asignatura, ver el inventario de materiales, equipos y cristalería, realizar transferencias, ver lista de transferencias realizar requisiciones y realizar todo lo que contempla la opción de Prácticas en el sistema.

#### 4.10.5 Bitácora de datos

La información que se maneja en el sistema es importante para la institución por lo tanto las acciones que realicen los usuarios quedarán registradas en una bitácora, que llevará la fecha en que se realice la acción ver Ilustración 140.



The screenshot shows a web interface titled "BITÁCORA". At the top, there are two date input fields labeled "Fecha Inicio: \*" and "Fecha Fin: \*", both with a placeholder "dd/mm/aaaa". To the right of these fields is a green "Buscar" button. Below the date fields, there is a printer icon and a "Mostrar" dropdown menu set to "10 registros". To the right of the dropdown is another "Buscar:" input field. Below these elements is a table with four columns: "#", "Usuario", "Descripción", and "Fecha de creación". The table contains four rows of data, all with the user "jeremias".

#	Usuario	Descripción	Fecha de creación
1	jeremias	Se creo practica: Componentes químicos	18/01/2019 04:01:21
2	jeremias	Se creo requisicion de equipo	18/01/2019 03:01:33
3	jeremias	Se creo requisicion de cristaleria	18/01/2019 03:01:54
4	jeremias	Se creó requisicion de material	18/01/2019 03:01:05

Ilustración 140: Bitácora de acciones.

# **CAPÍTULO V:**

## **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

## 5.1 PLANEACIÓN

En esta sección se muestra el plan de implementación de que se utilizará para poner en marcha el sistema informático con el fin de que se cuente con las herramientas y conocimientos suficientes para que el mismo sea utilizado de tal forma que proporcione el mejor rendimiento y aporte un valor positivo en la administración de materiales y equipo de laboratorio y en la planificación de prácticas de química y farmacia.

## 5.2 ACTIVIDADES

Tabla 151: Tabla de actividades del plan implementación.

Actividad	Responsable	Predecesor	Días
<b>2. Definir estructura organizativa</b>			
1 Asignar roles al personal	Administrador del Proyecto	-	1
<b>5. Preparación del Entorno</b>			
3 Designar el hardware que se utilizara para el SI	Técnico Informático	1	5
4 Asegurar la conectividad entre los equipos	Administrador del Proyecto	1	5
<b>8. Instalación de Software</b>			
6 Instalación del Software del SI en el Servidor	Técnico Informático	2	2
7 Instalación del Software en las maquinas cliente	Técnico Informático	2	5
<b>12 Carga de Datos</b>			
9 Carga inicial de datos	Personal de Ingreso de datos	3	120
10 Aprobación de la carga de datos	Administrador del Sistema	4.1	5
11 Hacer un primer respaldo de datos	Administrador del Sistema	4.2	1
<b>14 Prueba del software</b>			
13 Prueba del software	Administrador del Proyecto	4	10

<b>Actividad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Predecesor</b>	<b>Días</b>
<b>16 Capacitación de los usuarios</b>			
15 Demostración de las capacidades del software	Capacitador del Personal	5	30
<b>18 Puesta en marcha</b>			
17 Restauración del respaldo de datos.	Administrador del Sistema	6	1

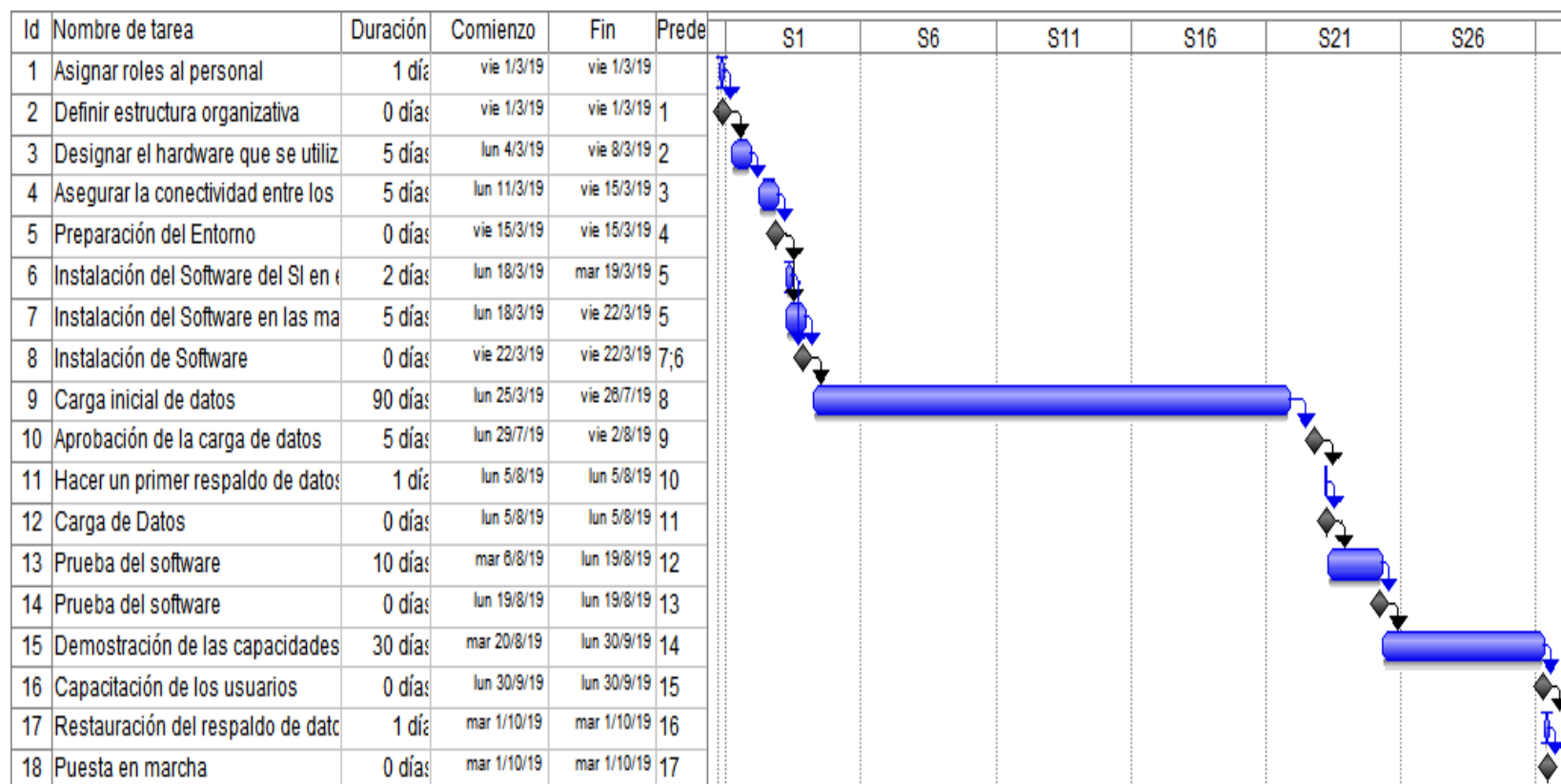


Ilustración 141: Diagrama Gantt.

## **5.2.1 Actividades del Plan de Implementación.**

### **Definir estructura organizativa**

El administrador de proyecto, tentativamente será el Jefe Químico, pero puede delegar esta función a otro cargo, posiblemente los miembros de la contraparte de este trabajo de graduación. Este rol deberá buscar a las personas más adecuadas y disponibles y asignarles los roles necesarios para que los ejecuten de la mejor manera. Puede ver esto en más detalle en la sección Organización.

### **Preparación del Entorno**

Designar el hardware que se utilizara para el SI.

El administrador del proyecto deberá identificar a los recursos de hardware que serán designados para la ejecución del SI. Durante este paso de identificación se deberá comprobar que las especificaciones de las maquinas cliente cumplen con las descritas en el apartado de Hardware.

Se deberán asignar computadoras para los roles que utiliza el software:

1	Administrador del Sistema
25	Laboratoristas
90	Docentes
54	Coordinadores
10	Jefe de Departamentos

A continuación, se presentan las especificaciones técnicas de los equipos necesarios tanto del lado del cliente como del servidor. El administrador del proyecto debe asegurarse que los equipos con los que se cuenta cumplan con estos requisitos.

## Computadora Servidor

Tabla 152: Características del servidor para la implementación.

CARACTERÍSTICA	DETALLES
SISTEMA OPERATIVO	Debian 9
PROCESADOR	1.4Ghz con arquitectura de 64-bit, pero se recomienda un procesador Intel Xeon de la serie E3 que operan a una frecuencia superior a los 3GHz
MEMORIA RAM	2GB, sin embargo, se recomienda 64GB de memoria RAM DDR4.
MEMORIA SWAP	4GB
DISCO DURO	32 GB, pero se recomienda un disco duro de 1TB
ADAPTADOR DE RED	Gigabit (10/100/1000baseT) Ethernet
ALMACENAMIENTO ÓPTICO	DVD-ROM
ADAPTADOR DE RED	Súper VGA (1024 por 768) o una resolución más alta
PERIFERICOS	Teclado y Ratón
CONECTIVIDAD	Con acceso a intranet e internet

Las especificaciones de las maquinas cliente son:

## Computadoras Cliente

Tabla 153: Características de las computadoras cliente para la implementación.

CARACTERÍSTICA	DETALLES
SISTEMA OPERATIVO	Windows 7 pro 32 bits ó superior
PROCESADOR	1.4Ghz con arquitectura de 64-bit

CARACTERÍSTICA	DETALLES
MEMORIA RAM	512 MB o superior, pero se recomienda 4GB
DISCO DURO	80GB o superior
ADAPTADOR DE RED	Gigabit (10/100/1000baseT) Ethernet
ALMACENAMIENTO ÓPTICO	DVD-ROM
ADAPTADOR DE RED	Súper VGA (1024 por 768) o una resolución más alta
PERIFERICOS	Teclado, Ratón e Impresora si el rol genera reportes.
CONECTIVIDAD	Con acceso a intranet

El equipo del rol del sistema informático: “Administrador del Sistema” deberá contar con acceso a una impresora, para poder imprimir los reportes generados por el sistema.

Asegurar la conectividad entre los equipos.

Como un segundo paso se debe asegurar que los equipos tienen conectividad con el servidor web

### **Instalación de software**

La forma en que debe realizarse esta actividad y el software necesario están detallados en el apartado 5.6 de este documento “*Manual de Instalación*”. Debido a la naturaleza técnica de esta actividad se solicitaría un estudiante de ingeniería de sistemas informáticos que encuentre realizando sus horas sociales.

### **Carga inicial de datos**

Este paso implica el llenado de los catálogos que componen el sistema. También de las cuentas de los usuarios que lo usaran.

Se estima que se tienen los siguientes datos, globalmente:



Piezas de Cristalería: 10,000 aproximadamente.

Piezas de Equipo: 300 aproximadamente.

Piezas de Material: 4,000 aproximadamente.

Para cada una de estas piezas se debe averiguar sus datos como proveedor, fabricante, número de lote, fecha de vencimiento, número CAS para los materiales. Esta información se puede obtener de la etiqueta del frasco (como la fecha de vencimiento) o de Internet (como el número CAS).

Para realizar el trabajo de ingresar los datos se utilizarían 5 estudiantes que se encuentren realizando sus 500 horas sociales, sin embargo, no se podrán utilizar sus 8 horas diarias para este efecto ya que deben realizar otras tareas como ayudar en las actividades de laboratorio. Por este motivo se les pediría dirigir 2 horas diarias a este esfuerzo.

$2 \text{ horas / día} * 5 \text{ Estudiantes de horas sociales} * 60 \text{ minutos} = 600 \text{ minutos diarios disponibles.}$

Si los estudiantes se tardan 5 minutos en ingresar los datos por pieza, entonces utilizando los datos anteriores se llega a la conclusión que se tardarían 4 meses en ingresar los datos. Lo cual está dentro de la petición del cliente de terminar entre tres meses y un año.

A esto deberá agregarse la tarea de agregar el resto de datos requeridos por el sistema informático, como bodegas, usuarios, laboratorios, etc.

A petición de la contraparte, en la carga de datos, no se incluiría el historial de prácticas ni de requisiciones.

Luego de que los técnicos de carga de datos terminen esta tarea, el administrador del sistema deberá verificar que los datos ingresados sean correctos y si no es así la ejecución de este paso deberá corregirse. El administrador del sistema debe prestar especial atención a la creación de los usuarios y asignación de roles, ya que estos deben estar asignados al personal correcto.

Luego de hacer la carga de datos, se deberá realizar el primer respaldo de datos del sistema. Con esto se garantiza que los datos de prueba que se inserten durante las pruebas y la capacitación no interfieran con los datos reales levantados en este paso.

### **Prueba del software**

Además de errores de la aplicación también pueden haberse cometido errores al instalar la aplicación. Por esto en este paso se verificará que el software se comporte según lo establecido en el presente documento.

### **Capacitación de los Usuarios**

Durante este paso se espera que los usuarios aprendan a utilizar el software según su rol asignado. También deben informarse los nuevos procedimientos que acarrearán el uso del nuevo software, esto está descrito en el presente documento.

Esta capacitación se realizará tomando como ejemplo capacitaciones previas realizadas en la facultad. De esta manera se usará el centro de cómputo para realizar las capacitaciones y los usuarios se inscribirán voluntariamente en el horario que les convenga, la capacitación durará una hora. Ya que el centro de cómputo tiene 20 computadoras, para los docentes que son 90 se harán 5 jornadas a las cuales se pueden inscribir en el horario que les convenga. Para los coordinadores 3 jornadas, Para los laboratoristas 2 jornadas.

### **Puesta en marcha del Sistema**

El primer paso es la restauración del respaldo de datos, de esta manera se borrarán los datos de prueba ingresados durante la capacitación.

Luego de realizado estos pasos el sistema informático estará listo para ponerse en marcha.

## **5.3 ORGANIZACIÓN**

Para realizar la función de organización, creamos la estructura organizativa siguiente:



Ilustración 142: Estructura organizativa para la implementación.

Y Como guía de las actividades que debe realizar cada rol se presenta una descripción de puestos de cada rol:

Tabla 154: Estructura organizativa, implementación puesto: Administrador de Proyecto.

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>	
<b>PUESTO</b>	Administrador de Proyecto
<b>DEPENDE DE</b>	Ninguno
<b>OBJETIVO</b>	Gestionar el proyecto de la implementación del sistema informático
<b>FUNCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirigir la ejecución de las actividades descritas en este apartado</li> <li>• Verificar que las actividades se cumplan a tiempo y con calidad</li> <li>• Ayudar a solventar las necesidades y problemas de los miembros del equipo</li> </ul>
<b>FORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos en la administración de proyectos.</li> <li>• Conocimientos de software ofimático</li> </ul>

Tabla 155: Estructura organizativa, implementación puesto: Administrador de sistema.

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>	
<b>PUESTO</b>	Administrador del Sistema
<b>DEPENDENCIA</b>	Administrador de Proyecto
<b>OBJETIVO</b>	Gestionar el sistema informático una vez esté en funcionamiento
<b>FUNCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que las actividades del sistema informático se realicen sin problemas.</li> <li>• Ayudar a solventar las necesidades y problemas de los miembros del equipo</li> </ul>
<b>FORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de software ofimático</li> <li>• Conocimientos de Gestión de Laboratorio Químico</li> </ul>

Tabla 156: Estructura organizativa, implementación puesto: Técnico de Ingreso de Datos.

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>	
<b>PUESTO</b>	Técnico de Ingreso de Datos
<b>DEPENDENCIA</b>	Administrador del Proyecto
<b>OBJETIVO</b>	Ingresar los datos iniciales del sistema informático
<b>FUNCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar los datos de la cristalería, material y equipo en todas las bodegas</li> <li>• Ingresar los datos de los demás catálogos del sistema informático</li> <li>• Seguir las instrucciones del Administrador del Sistema cuando no se pueda discernir la información de algún material, cristalería o equipo, tal como Fecha de Vencimiento, Fabricante o Lote</li> </ul>
<b>FORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de software ofimático</li> <li>• Deberán estar familiarizados con los elementos que componen el inventario de laboratorio químico</li> <li>• Alto nivel de ortografía y gramática</li> <li>• Habilidad para digitar rápidamente</li> </ul>

Tabla 157: Estructura organizativa, implementación puesto: Técnico Informático.

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>	
<b>PUESTO</b>	Técnico Informático
<b>DEPENDE DE</b>	Administrador de Proyectos
<b>OBJETIVO</b>	Llevar a cabo las tareas técnicas de la instalación del software
<b>FUNCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solucionar problemas relacionados con el ámbito de las tecnologías IT</li> <li>• Ayudar a solventar las necesidades y problemas técnicos de los miembros del equipo</li> <li>• Instalar el sistema informático de acuerdo a las instrucciones presentes en el apartado 5.6 “Manual de Instalación”</li> </ul>
<b>FORMACION Y CONOCIMIENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos sobre manejo de servidores GNU/Linux, Apache2, MariaDB y PHP</li> <li>• También deberá conocer sobre redes de computadoras</li> </ul>

Tabla 158: Estructura organizativa, implementación puesto: Técnico Capacitador del Personal.

<b>IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>	
<b>PUESTO</b>	Técnico Capacitador del Personal
<b>DEPENDE DE</b>	Administrador de Proyectos
<b>OBJETIVO</b>	Enseñar a los demás a utilizar el software del sistema informático
<b>FUNCIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solucionar problemas relacionados con el ámbito de tecnologías de información (IT)</li> </ul>

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudar a solventar las necesidades y problemas técnicos de los miembros del equipo</li> <li>• Deberá preparar sesiones donde se demostrará las capacidades del software</li> <li>• Resolver las dudas de los miembros del equipo sobre el uso del sistema</li> </ul>
<p><b>FORMACIÓN Y CONOCIMIENTOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de software ofimático</li> <li>• Conocer a fondo el sistema informático que se ha desarrollado</li> <li>• También deberá conocer sobre redes de computadoras</li> </ul>

Debe notarse que una misma persona puede ejecutar varios roles y un solo rol puede ser ejecutado por varias personas.

**5.4 CONTROL**

**Formulario**

El Administrador del Proyecto utilizará este formulario para llevar registro de las actividades realizadas. Este formulario se presenta en la siguiente página.

Tabla 159: Formulario de control de actividades de implementación.

<b>FORMULARIO DE CONTROL DE ACTIVIDADES PARA EL CONTROL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO DEL LABORATORIO DE LA FACULTAD DE QUÍMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</b>			
Elaborado por:			
Fecha: ____/____/____			
Responsable de la Actividad:			
No. en Gantt	Actividad	Porcentaje Esperado	Porcentaje Elaborado
Grado de Avance	Actividades Esperadas	Cantidad	Porcentaje
			%
	Actividades Realizadas	Cantidad	Porcentaje
			%
	Actividades Pendientes	Cantidad	Porcentaje
			%
Observaciones:			
Revisado por:		Fecha de Revisión: ____/____/____	



## 5.5 ÍNDICES DE EVALUACIÓN:

Con los datos de recogidos por este formulario, se pueden calcular varios índices que señalan si el proyecto

IAPE (Índice de Actividades Programadas Ejecutadas). Permite conocer el grado de avance del proyecto.

IAPE < 1: El proyecto se encuentra en un estado aceptable

IAPE > 1: Hay que hacer correcciones porque el proyecto se encuentra en retraso.

$$I A P E = \frac{\sum \text{Duracion de las actividades programadas ejecutadas}}{\sum \text{Duracion de todas las actividades}}$$

IDA (Índice de Duración de Actividades). Indica el grado de desviación entre el tiempo que se tardó en realizar una actividad contra el tiempo que fue programado para la misma.

$$I D A = \frac{\text{Duracion real de la actividad}}{\text{Duracion programada para la actividad}}$$

IDA < 1: La actividad se realizó en un tiempo aceptable

IDA > 1: La actividad se realizó en un tiempo no aceptable

IAPR (Índice de Actividades Programadas Retrasadas). Indica el grado de retraso con respecto a la duración programada del proyecto.

$$I A P R = \frac{\sum \text{Tiempo de retraso de las actividades}}{\sum \text{Duracion de todas las actividades}}$$

IAPR < 1: El proyecto se encuentra en un estado aceptable

IAPR > 1: Hay que hacer correcciones porque el proyecto se encuentra en retraso.

## 5.6 MANUAL DE INSTALACION:

### Prerrequisitos de Instalación

1. Acceso a la cuenta root a través de la línea de comando de un sistema operativo GNU/Linux,  
Para esta instalación utilizaremos el sistema operativo Debian 9.0.
2. Acceso a la Internet.
3. Conocer la dirección ip en la cual está alojado el servidor.
4. CD con el código fuente del software del sistema informático.
5. Se necesitarán contraseñas para:
  - a. Un nuevo usuario del sistema operativo con nombre “admin”.
  - b. El usuario root de MariaDB
  - c. El usuario no root de MariaDB: “dbadmin”, el cual utilizara la aplicación para conectarse a la base de datos

### Instalar actualizaciones del sistema operativo

Antes de instalar las dependencias del software, es necesario actualizar los paquetes y los repositorios del sistema operativo. Para hacer esto utilizaremos los comandos:

```
# apt-get update
# apt-get upgrade
```

### Crear usuario administrador: admin

Por los riesgos que se incurren al usar la cuenta root directamente crearemos una cuenta que tendrá permisos administrativos. A esta cuenta le llamaremos: admin

```
# adduser admin
# usermod -aG sudo,www-data admin
# su admin
```

Continúe ejecutando las siguientes operaciones utilizando el nuevo usuario “admin”.

### (Opcional) Activar SWAP

Sí el servidor no tiene activado SWAP deberá activarse.

```
$ sudo fallocate -l 4G /swapfile
$ sudo chmod 600 /swapfile
$ sudo mkswap /swapfile
$ sudo swapon /swapfile
```

## Instalar prerequisites de software

El software tiene las siguientes dependencias:

- apache2 (Servidor HTTP)
- mariadb (Gestor de Bases de datos relacional)
- php (Lenguaje de scripting web)
- composer (Gestor de paquetes de PHP)

Para instalar estas dependencias usamos el comando:

```
$ sudo aptitude install apache2 composer php php-dom php-mbstring  
php-mysql php-zip mariadb-client mariadb-common mariadb-server  
unzip
```

Cambiar el password del usuario root de MariaDB

“mysql\_secure\_installation” es un comando que ayuda a mejorar la seguridad del servidor de MariaDB, permite cambiar el password de root, borra usuarios anónimos y datos de prueba, etc. Conteste si a todas las preguntas que se le presentarán.

```
$ sudo mysql_secure_installation
```

## Crear un usuario no root de MariaDB para la aplicación

A continuación, crearemos el usuario no root, este usuario será el usado por la aplicación para conectarse a la base de datos por lo que le asignaremos los permisos necesarios.

```
$ sudo mysql  
> CREATE USER 'dbadmin'@'localhost' IDENTIFIED BY 'admindb';  
> GRANT ALL PRIVILEGES ON sipame.* TO 'dbadmin'@'localhost';  
> quit
```

Reemplace la contraseña de dbadmin por una más segura. En un paso posterior también deberá reemplazar esta contraseña en el archivo .env localizado en el directorio raíz del proyecto.

## Copiar software del CD

En el CD adjunto encontrará un archivo llamado “sipame.zip”, este archivo comprimido contiene el software a instalar.

Desde su máquina local (preferiblemente en otra terminal) puede copiarlo a su destino:

```
$ scp sipame.zip root@IP_SERVIDOR_REMOTO:/var/www/html/
```

En el servidor dentro de la sesión ssh puede descomprimirlo y enseguida borrarlo. En el directorio /var/www/html/ ejecutamos los comandos:

```
$ cd /var/www/html/  
$ sudo unzip sipame.zip  
$ sudo rm sipame.zip
```

## Cambiar permisos del directorio del software

Para mejorar la seguridad se asignará como dueño del folder del software al usuario www-data.

```
$ sudo chown www-data:www-data sipame -R  
$ sudo find sipame -type f -exec chmod 664 {} \  
$ sudo find sipame -type d -exec chmod 775 {} \  
$
```

El código octal 664 también permite a los otros miembros del grupo www-data modificar los archivos, por lo cual no tendremos problemas para modificar el contenido del directorio con el usuario admin.

## Configurar el software.

Actualizamos los paquetes y generamos la APP\_KEY con los comandos siguientes: En el directorio sipame/, ejecutamos los comandos:

```
$ cd sipame  
$ cp .env.example .env  
$ composer update  
$ php artisan key:generate
```

## Crear la base de datos

Estos comandos crean la base de datos y luego ejecutan las migraciones. El resultado es una base de datos con todas las tablas, pero vacía.

```
$ php artisan database:create sipame
$ php artisan migrate
```

Insertar los datos iniciales

Este comando inserta los datos mínimos para usar el software, como el usuario administrador del sistema.

```
$ php artisan db:seed
```

## Configurar Apache

Finalmente, luego que el software está en condiciones de ser servido por apache, configuramos el host virtual. Se ha incluido una plantilla que puede ser copiada al directorio de configuración de apache.

```
$ sudo cp /var/www/html/sipame/000-default.conf
/etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf
$ sudo a2enmod rewrite
$ sudo systemctl restart apache2
```

Luego de haber completado estos pasos el servidor del software estará disponible en IP\_SERVIDOR\_REMOTO a través del puerto 80.

El usuario administrador por defecto tiene las siguientes credenciales:

```
Usuario: admin
Contraseña: admin
```

## Instalación de software en las maquinas cliente

Las maquinas cliente necesitan un navegador web. Se recomienda instalar Mozilla Firefox, disponible en: [mozilla.org/es-ES/firefox/new/](https://mozilla.org/es-ES/firefox/new/)

## CONCLUSIONES

Después de realizar el Sistema informático para la administración de materiales y equipo del laboratorio de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.

Se concluye lo siguiente:

El sistema proporcionará la facilidad de la creación de un inventario digitalizado de materiales y equipos utilizados en la Facultad de Química y Farmacia, verificando que las existencias sean lo suficiente para desarrollar las actividades cotidianas que u efectiva.

La planificación de prácticas de laboratorio se realiza de manera más eficiente con la verificación de existencias de material y equipo disponible para poder realizar las mismas en una fecha y hora que el docente desee.

Con el cálculo de costos por prácticas, los docentes pueden hacer estimaciones de los gastos que generan para la facultad a lo largo del desarrollo de su asignatura.

La creación de solicitudes de materiales y equipo son enviadas de forma digital al jefe de departamento y jefe químico para que puedan aprobarlas, dejando de lado las solicitudes escritas a mano.

Docentes, laboratoristas y jefes pueden verificar existencias de material que ellos necesiten en bodegas de otros docentes y pueden hacerles una solicitud de dicho material y equipo sin necesidad de realizar una nueva adquisición, lo que acortaría la espera de los insumos.

## **RECOMENDACIONES**

La alimentación de la base de datos con todos lo existente en los laboratorios y bodegas que se va a manejar debe realizarlo alguien que posea conocimientos sobre química, materiales químicos, equipo de laboratorio y conocimientos informáticos para evitar errores al ingresar los datos ya que es un gran volumen de información.

Para aprovechar de mejor manera las utilidades que brinda el sistema, se recomienda que los diferentes niveles que componen la estructura organizativa de la facultad se coordinen para capacitar al personal que será usuario del sistema una vez que este se ponga en marcha.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (s.f.). Análisis y diseño de sistemas. En K. E. Kendall, & J. E. Kendall. 8va Edición. Kimmel, P. (s.f.). Manual de UML.
- Graig Larman; UML y Patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos y al Proceso Unificado; Prentice Hall, 2ª. Edición, 2004.

### Sitios web

- <http://www.quimicayfarmacia.ues.edu.sv/>
- <http://www.segu-info.com.ar/fisica/seguridadfisica.htm>
- <http://www.fpdf.org/>
- <https://colorlib.com/polygon/gentelella/index.html>
- <http://demo.geekslabs.com/materialize-v1.0/advanced-ui-sweetalert.html>



# **ANEXOS**

## ANEXO 1: CARTA DE COMPROMISO

Ciudad Universitaria, Martes 6 de Marzo del 2018

A quien corresponda:

Sirva la presente para informar que los estudiantes:

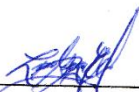
BARRERA CUBIAS, OSCAR ULISES  
GUZMÁN GUERRERO, ELMER ERNESTO  
HERNÁNDEZ NAVIDAD, JEREMÍAS OMAR  
OLMEDO SAAVEDRA, JUAN JOSÉ

Estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, se encuentran realizando su trabajo de graduación en la FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR. En este sentido nos comprometemos a proporcionarles la información requerida durante el año 2018 y el tiempo que fuere necesario para la culminación del trabajo su graduación.

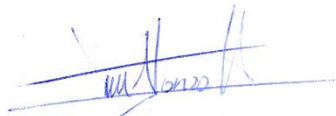
Sin más por el momento, atentamente:



Licda. Zoila Verónica Sagastume  
Jefe del Departamento de Química, Física y Matemática



Lic. Luis Guillermo, Escalante Escobar  
Docente de la Facultad  
de Química y Farmacia



Lic. Luis David, Alonzo Hernández  
Docente de la Facultad  
de Química y Farmacia