



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA  
COMPUTACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**TEMA: DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA  
AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS PARA LA EMPRESA “EISCO”  
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN CLOUD  
COMPUTING**

**AUTORES: MENDOZA GARCES, KLEBER WLADIMIR**

**FERNÁNDEZ CARCHI, EDISON DANIEL**

**DIRECTOR: ING. KLEBER AGUILAR**

**CODIRECTOR: ING. CARLOS PROCEL**

**SANGOLQUÍ**

**2015**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**CERTIFICADO**

Certificamos que el trabajo de titulación, “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS PARA LA EMPRESA “EISCO” UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN CLOUD COMPUTING” realizado por los señores Kleber Wladimir Mendoza Garcés y Edison Daniel Fernández Carchi, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto nos permitimos acreditar y autorizar a los señores Kleber Wladimir Mendoza Garcés y Edison Daniel Fernández Carchi para que lo sustenten públicamente.

Sangolquí, 12 de Noviembre del 2015



ING. KLÉBER AGUILAR  
DIRECTOR DE TESIS



ING. CARLOS PROCEL  
CODIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, KLEBER WLADIMIR MENDOZA GARCÉS, con cédula de identidad N° 0604646281 y EDISON DANIEL FERNANDEZ CARCHI, con cedula de identidad N° 1722318936, declaramos que este trabajo de titulación denominado “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS PARA LA EMPRESA “EISCO” UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN CLOUD COMPUTING” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaramos que este trabajo es de nuestra autoría, en virtud de ello nos declaramos responsables del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 12 de Noviembre del 2015



Kleber Wladimir Mendoza Garcés  
C.C. 0604646281



Edison Daniel Fernández Carchi  
C.C.1722318936

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS E INFORMÁTICA

**AUTORIZACIÓN (PUBLICACIÓN BIBLIOTECA VIRTUAL)**

Nosotros, Kleber Wladimir Mendoza Garcés y Edison Daniel Fernández Carchi, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS PARA LA EMPRESA “EISCO” UTILIZANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN CLOUD COMPUTING”, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 12 de Noviembre del 2015



Kleber Wladimir Mendoza Garcés  
C.C. 0604646281



Edison Daniel Fernández Carchi  
C.C.1722318936

## **DEDICATORIA**

*Dedico el presente trabajo a Dios por ser mi fortaleza quién me ha brindado salud, dinero, amor y bendiciones en mi familia.*

*A mis padres, hermanos y sobrinas por ser mis principales pilares para la culminación de mis metas.*

*Igualmente dedico este trabajo a mi hijo Ariel Nicolás Mendoza Tenecela quién siempre ha sido mi inspiración con quién paso los mejores momentos de mi vida al que le debo mucho por su cariño por su comprensión y por llenar de alegría mi hogar.*

**KLEBER WLADIMIR MENDOZA GARCES**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Mi más sincero agradecimiento a Dios por guiarme en el transcurso de mi vida, por llevarme por el sendero correcto para lograr mis objetivos y sobre todo por siempre brindarme la fuerza y la perseverancia.*

*Agradezco a mi hermano querido Cristian Fabián Mendoza Garcés por ser la persona que más confió en mí, por su apoyo moral y económico, quién me abrió sus brazos desde que era pequeño y por enseñarme a nunca darme por vencido y siempre mirar hacia el horizonte con la frente en alto.*

*A mis estimados padres por sus sanos consejos por el apoyo incondicional y por convertir a este ser humano en una persona de bien.*

*Agradezco también a mis queridos profesores por sus conocimientos y enseñanzas en toda mi formación académica las cuales serán de gran ayuda para poder desenvolverme y dejar en el alto el nombre de la institución.*

*A mi compañero de Tesis Edison Fernández por brindarme su colaboración durante todo el desarrollo de este trabajo.*

**KLEBER WLADIMIR MENDOZA GARCES**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres María Alicia Carchi C. y Edison Eduardo Fernández P., a mis hermanas, sobrinos y cuñados, por todo su apoyo, cariño incondicional, y por ser mi fortaleza y fuente de inspiración para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida y cumplir los objetivos que me eh planteado tanto personales como profesionales.*

**EDISON DANIEL FERNÁNDEZ CARCHI**

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios por darme la fuerza y la voluntad para concluir y cumplir con éxito mis metas.*

*A mis amados padres ya que ellos han sido el pilar fundamental durante todas las etapas de mi vida y serán siempre mi ejemplo a seguir.*

*A mis hermanas por todo su cariño, consejos y palabras de aliento para no decaer y lograr alcanzar este objetivo que me he trazado.*

*A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, y todos mis profesores quienes con su profunda vocación de enseñanza y entrega en mi aprendizaje, me han brindado el conocimiento para poder llegar a ser un excelente profesional y persona.*

*Al Ing. Kléber Aguilar e Ing. Carlos Procel por su apoyo, paciencia, consejos y ser una guía para poder culminar con éxito este proyecto.*

*A mi compañero de Tesis Kleber Mendoza por brindarme su colaboración durante todo el desarrollo de este trabajo.*

**EDISON DANIEL FERNÁNDEZ CARCHI**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CERTIFICADO .....</b>	<b>i</b>
<b>AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIZACIÓN (PUBLICACIÓN BIBLIOTECA VIRTUAL) .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>v</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xvii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxii</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ANTECEDENTES .....	2
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	5
1.5 OBJETIVOS .....	7
1.5.1 Objetivo General .....	7
1.5.2 Objetivos Específicos .....	7
1.6 ALCANCE .....	8
1.6.1 Módulo General de Gestión, Costos y Presupuestos .....	8
1.6.2 Módulo de Seguridad .....	10
1.6.3 Módulo de Presentación de Reportes.....	11
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>13</b>
2. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Costos y Presupuestos.....	13

2.2 Costos en Proyectos .....	13
2.2.1 Costos Directos .....	14
2.2.2 Costos Indirectos.....	14
2.3 Análisis de Precios Unitarios .....	15
2.3.1 Precios Unitarios .....	15
2.3.2 Elementos de los Precios Unitarios .....	16
2.3.3 Conformación de los Análisis de Precios Unitarios .....	19
2.3.4 Rendimiento de Equipos, Herramientas y Mano de Obra .....	21
2.4 Presupuestos .....	22
2.4.1 Conformación del Presupuesto .....	23
2.5 Reajuste de Precios .....	25
2.5.1 Fórmula Polinómica.....	25
2.5.2 Valor de Reajuste de Precios .....	28
2.5.3 Coeficientes de Componentes.....	28
2.5.4 Índice de Precios.....	28
2.5.5 Índice de Precios al Consumidor .....	29
2.5.6 Índice de Precios de la Construcción.....	29
2.5.7 Cuadrilla Tipo .....	29
2.6 Cronograma de Trabajo .....	30
2.7 Cronograma Valorado .....	30
2.8 Introducción a las Aplicaciones Web .....	31
2.8.1 Definición .....	31
2.8.2 Arquitectura de una aplicación web .....	31
2.8.3 Características .....	32
2.9 Patrón de Diseño Modelo Vista Controlador (MVC).....	34
2.9.1 Definición .....	34
2.9.2 Componentes del patrón MVC .....	34
2.9.3 Secuencia Lógica.....	35
2.9.4 MVC en Aplicaciones Web.....	36

2.10	Java Server Faces (JSF).....	36
2.10.1	Definición .....	36
2.10.2	Componentes.....	37
2.10.3	Características .....	37
2.11	Metodologías Ágiles para el desarrollo de software .....	38
2.11.1	Introducción .....	38
2.11.2	Principales Metodologías Ágiles.....	40
2.11.3	Comparación entre Metodologías Ágiles .....	47
2.11.4	Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales .....	49
2.11.5	Scrum .....	50
2.12	Cloud Computing .....	61
2.12.1	Características de Cloud Computing .....	62
2.12.2	Clasificación de Cloud Computing.....	64
2.12.3	Computación en la Nube vs Computación Tradicional .....	66
2.12.4	Seguridad en Cloud Computing .....	68
2.12.5	Cloud Database .....	70
2.13	Herramientas de Desarrollo .....	72
2.13.1	Lenguaje de programación Java .....	72
2.13.2	Netbeans IDE.....	74
2.13.3	GlassFish .....	75
2.13.4	Primefaces Framework .....	76
2.13.5	MySQL.....	77
2.13.6	Jelastic.....	78
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>.....</b>	<b>80</b>
3.	ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	80
3.1	Especificación de Requerimientos.....	80
3.1.1	Introducción.....	80
3.1.2	Propósito .....	80
3.1.3	Alcance .....	80

3.1.4 Personal Involucrado.....	81
3.1.5 Definiciones, acrónimos y abreviaturas .....	82
3.1.6 Referencias .....	84
3.2 Descripción General.....	85
3.2.1 Perspectiva del Producto.....	85
3.2.2 Funcionalidad del producto .....	85
3.2.3 Características de los Usuarios .....	88
3.2.4 Restricciones.....	88
3.2.5 Suposiciones y dependencias .....	90
3.2.6 Requisitos comunes de las interfaces .....	90
3.3 Requisitos Específicos .....	91
3.3.1 Requisitos Funcionales .....	91
3.3.2 Requisitos No Funcionales.....	97
3.4 Casos de Uso del sistema.....	98
3.5 Diagrama de Clases.....	153
3.6 Diagramas Entidad Relación .....	154
3.7 Diagrama de Navegabilidad .....	157
3.8 Interfaces de Usuario .....	158
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>169</b>
4. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA .....	169
4.1 Planificación del Proyecto siguiendo las directrices de SCRUM .....	169
4.1.1 Definición del Product Backlog (Pila de Producto).....	169
4.2 Desarrollo del Sistema .....	177
4.2.1 Estructura Técnica del Sistema.....	178
4.2.2 Herramientas para el desarrollo del sistema.....	179
4.2.3 Estándares de programación.....	180
4.2.4 Análisis y Desarrollo de la Iteración 1 .....	182
4.2.5 Análisis y Desarrollo de la Iteración 2.....	194
4.2.6 Análisis y Desarrollo de la Iteración 3.....	208

4.2.7 Análisis y Desarrollo de la Iteración 4 .....	222
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>237</b>
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	237
5.1 CONCLUSIONES .....	237
5.2 RECOMENDACIONES .....	238
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>240</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>244</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Detalle Materiales .....	20
Tabla 2 Detalle Equipos y Herramientas .....	20
Tabla 3 Detalle Mano de Obra .....	20
Tabla 4 Detalle Transporte .....	21
Tabla 5 Costo Total de Precio Unitario de un Rubro .....	21

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Concepto de Trabajo .....	19
Cuadro 2 Comparación Metodologías Ágiles .....	47
Cuadro 3 Comparación Metodologías Ágiles y Tradicionales .....	49
Cuadro 4 Comparación Metodología Scrum y Tradicional .....	61
Cuadro 5 Comparación Computación en la Nube y Tradicional .....	67
Cuadro 6 Personal Involucrado (Analista programador 1).....	81
Cuadro 7 Personal Involucrado (Analista programador 2).....	82
Cuadro 8 Referencias .....	84
Cuadro 9 Características Usuario Administrador .....	88
Cuadro 10 Características Usuario Empleado .....	88
Cuadro 11 Características Usuario Cliente .....	88
Cuadro 12 Requisito Funcional: Autenticación Usuario .....	92
Cuadro 13 Requisito Funcional: Gestionar Usuario .....	92
Cuadro 14 Requisito Funcional: Registrar Usuario .....	92
Cuadro 15 Requisito Funcional: Gestionar Perfil .....	92
Cuadro 16 Requisito Funcional: Administrar Proyecto .....	93
Cuadro 17 Requisito Funcional: Administrar Rubro .....	93
Cuadro 18 Requisito Funcional: Administrar Material .....	93
Cuadro 19 Requisito Funcional: Administrar Equipos/Herramientas .....	93
Cuadro 20 Requisito Funcional: Administrar Mano de Obra .....	94
Cuadro 21 Requisito Funcional: Administrar Transporte .....	94
Cuadro 22 Requisito Funcional: Gestionar Análisis Precios Unitarios.....	94
Cuadro 23 Requisito Funcional: Gestionar Presupuesto.....	95
Cuadro 24 Requisito Funcional: Gestionar Cronograma Valorado.....	95
Cuadro 25 Requisito Funcional: Gestionar Reajuste de Precios .....	95
Cuadro 26 Requisito Funcional: Generar Reporte APU's .....	96
Cuadro 27 Requisito Funcional: Generar Reporte Presupuesto .....	96
Cuadro 28 Requisito Funcional: Generar Reportes Partidas.....	96
Cuadro 29 Requisito Funcional: Generar Reportes Costos Rubros .....	96

Cuadro 30 Definición de Actores del sistema.....	98
Cuadro 31 Descripción Caso de Uso: Autenticación de Usuario .....	100
Cuadro 32 Descripción Caso de Uso: Registro de Usuario .....	100
Cuadro 33 Descripción Caso de Uso: Gestionar Usuarios .....	101
Cuadro 34 Descripción Caso de Uso: Crear Usuario .....	102
Cuadro 35 Descripción Caso de Uso: Modificar Usuario .....	102
Cuadro 36 Descripción Caso de Uso: Eliminar Usuario .....	103
Cuadro 37 Descripción Caso de Uso: Consultar Usuario.....	103
Cuadro 38 Descripción Caso de Uso: Administrar Perfil .....	104
Cuadro 39 Descripción Caso de Uso: Crear Perfil .....	104
Cuadro 40 Descripción Caso de Uso: Modificar Perfil.....	105
Cuadro 41 Descripción Caso de Uso: Eliminar Perfil .....	106
Cuadro 42 Descripción Caso de Uso: Consultar Perfil .....	106
Cuadro 43 Descripción Caso de Uso: Asignar Permisos Perfil .....	107
Cuadro 44 Descripción Caso de Uso: Administrar Proyectos .....	108
Cuadro 45 Descripción Caso de Uso: Crear Proyecto .....	108
Cuadro 46 Descripción Caso de Uso: Modificar Proyecto.....	108
Cuadro 47 Descripción Caso de Uso: Eliminar Proyecto .....	109
Cuadro 48 Descripción Caso de Uso: Consultar Proyecto .....	109
Cuadro 49 Descripción Caso de Uso: Administrar Rubros .....	110
Cuadro 50 Descripción Caso de Uso: Crear Rubro.....	111
Cuadro 51 Descripción Caso de Uso: Modificar Rubro .....	111
Cuadro 52 Descripción Caso de Uso: Eliminar Rubro.....	112
Cuadro 53 Descripción Caso de Uso: Consultar Rubro .....	112
Cuadro 54 Descripción Caso de Uso: Administrar Materiales .....	113
Cuadro 55 Descripción Caso de Uso: Crear Material.....	113
Cuadro 56 Descripción Caso de Uso: Modificar Material .....	114
Cuadro 57 Descripción Caso de Uso: Eliminar Material.....	114
Cuadro 58 Descripción Caso de Uso: Consultar Material .....	115
Cuadro 59 Descripción Caso de Uso: Administrar Equipos/Herramientas .	116
Cuadro 60 Descripción Caso de Uso: Crear Equipos/Herramientas .....	116
Cuadro 61 Descripción Caso de Uso: Modificar Equipo/Herramienta .....	117
Cuadro 62 Descripción Caso de Uso: Eliminar Equipos/Herramientas .....	117
Cuadro 63 Descripción Caso de Uso: Consultar Equipos/Herramientas ....	118
Cuadro 64 Descripción Caso de Uso: Administrar Mano de Obra.....	119
Cuadro 65 Descripción Caso de Uso: Crear Mano de Obra.....	119
Cuadro 66 Descripción Caso de Uso: Modificar Mano de Obra .....	120
Cuadro 67 Descripción Caso de Uso: Eliminar Mano de Obra.....	120
Cuadro 68 Descripción Caso de Uso: Consultar Mano de Obra .....	121
Cuadro 69 Descripción Caso de Uso: Administrar Transporte .....	122
Cuadro 70 Descripción Caso de Uso: Crear Transporte .....	122

Cuadro 71 Descripción Caso de Uso: Modificar Transporte.....	122
Cuadro 72 Descripción Caso de Uso: Eliminar Transporte .....	123
Cuadro 73 Descripción Caso de Uso: Consultar Transporte.....	124
Cuadro 74 Descripción Caso de Uso: Gestionar APU .....	125
Cuadro 75 Descripción Caso de Uso: Crear APU.....	125
Cuadro 76 Descripción Caso de Uso: Añadir Rubro .....	126
Cuadro 77 Descripción Caso de Uso: Añadir Recurso.....	126
Cuadro 78 Descripción Caso de Uso: Modificar Valores de Recursos .....	127
Cuadro 79 Descripción Caso de Uso: Eliminar Recurso .....	128
Cuadro 80 Descripción Caso de Uso: Actualizar APU .....	128
Cuadro 81 Descripción Caso de Uso: Seleccionar APU .....	129
Cuadro 82 Descripción Caso de Uso: Modificar Valores APU .....	130
Cuadro 83 Descripción Caso de Uso: Generar Escenario APU .....	130
Cuadro 84 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte APU .....	131
Cuadro 85 Descripción Caso de Uso: Gestionar Presupuesto.....	132
Cuadro 86 Descripción Caso de Uso: Crear Presupuesto .....	132
Cuadro 87 Descripción Caso de Uso: Añadir Proyecto.....	133
Cuadro 88 Descripción Caso de Uso: Añadir Análisis de Rubros .....	134
Cuadro 89 Descripción Caso de Uso: Modificar Valores Análisis Rubro ....	134
Cuadro 90 Descripción Caso de Uso: Eliminar Análisis Rubro .....	135
Cuadro 91 Descripción Caso de Uso: Actualizar Presupuesto.....	135
Cuadro 92 Descripción Caso de Uso: Seleccionar Presupuesto.....	136
Cuadro 93 Descripción Caso de Uso: Modificar Valores Presupuesto .....	137
Cuadro 94 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte de Presupuesto ...	137
Cuadro 95 Descripción Caso de Uso: Gestión Cronograma Valorado .....	138
Cuadro 96 Descripción Caso de Uso: Añadir Proyecto.....	139
Cuadro 97 Descripción Caso de Uso: Modificar Porcentajes Rubros.....	140
Cuadro 98 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Cronograma .....	140
Cuadro 99 Descripción Caso de Uso: Gestionar Reajuste de Precios .....	141
Cuadro 100 Descripción Caso de Uso: Generar Fórmula Polinómica.....	142
Cuadro 101 Descripción Caso de Uso: Seleccionar Proyecto.....	143
Cuadro 102 Descripción Caso de Uso: Categorizar Recurso.....	143
Cuadro 103 Descripción Caso de Uso: Asignar Símbolo .....	144
Cuadro 104 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Polinómica .....	144
Cuadro 105 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Presupuestos ....	145
Cuadro 106 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte APU .....	146
Cuadro 107 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Partidas.....	148
Cuadro 108 Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Costo Rubros ....	149
Cuadro 109 Descripción Caso de Uso: Seleccionar Proyecto.....	150
Cuadro 110 Descripción Caso de Uso: Registrar Valores Ejec Rubros.....	150
Cuadro 111 Descripción Caso de Uso: Generar Gráfico Estadístico .....	151

Cuadro 112 Diccionario de Datos: Tabla Usuario .....	156
Cuadro 113 Roles Asignados .....	169
Cuadro 114 Pila del Producto Inicial (Product Backlog) .....	171
Cuadro 115 Herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema ...	179
Cuadro 116 Estándares de programación .....	181
Cuadro 117 Etiquetas HTML .....	181
Cuadro 118 Product Backlog Iteración (Sprint) 1 .....	183
Cuadro 119 Pila de Actividades Sprint 1 .....	185
Cuadro 120 Tareas Completadas Iteración (Sprint) 1 .....	188
Cuadro 121 Product Backlog Iteración (Sprint) 2 .....	195
Cuadro 122 Pila de Actividades Iteración (Sprint) 2 .....	196
Cuadro 123 Tareas Completadas Iteración (Sprint) 2 .....	200
Cuadro 124 Product Backlog Iteración (Sprint) 3 .....	209
Cuadro 125 Pila de Actividades Iteración (Sprint) 3 .....	211
Cuadro 126 Tareas Completadas Iteración (Sprint) 3 .....	215
Cuadro 127 Product Backlog Iteración (Sprint) 4 .....	224
Cuadro 128 Pila de Actividades Iteración (Sprint) 4 .....	225
Cuadro 129 Tareas Completadas Iteración (Sprint) 4 .....	228

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los Costos .....	14
Figura 2. Elementos del Precio Unitario .....	16
Figura 3. División de los Costos Indirectos .....	18
Figura 4. Fórmula del Rendimiento .....	22
Figura 5. Presupuesto General .....	25
Figura 6. Fórmula Polinómica .....	26
Figura 7. Fórmula de Reajuste de Precios .....	28
Figura 8. Cronograma de Trabajo .....	30
Figura 9. Ejemplo de Cronograma Valorado .....	31
Figura 10. Arquitectura de una Aplicación Web .....	32
Figura 11. Secuencia Lógica Patrón MVC .....	35
Figura 12. Metodología Ágil Scrum .....	41
Figura 13. Extreme Programming .....	42
Figura 14. Crystal Clear .....	43
Figura 15. DSDM .....	44
Figura 16. Proceso FDD .....	45
Figura 17. Ciclo de vida de ASD .....	46
Figura 18. Roles SCRUM .....	52
Figura 19. Proceso SCRUM .....	54
Figura 20. Historia de Usuario .....	55
Figura 21. Ejemplo Pila de Producto .....	56
Figura 22. Sprint .....	57
Figura 23. Planeación del Sprint .....	58
Figura 24. Ciclo del Sprint .....	59
Figura 25. Computación en la Nube .....	61
Figura 26. Características de Cloud Computing .....	64
Figura 27. Principales empresas de Cloud Computing .....	65
Figura 28. Clasificación de Cloud Computing .....	66
Figura 29. Cloud Database .....	71
Figura 30. Java .....	72
Figura 31. Netbeans IDE .....	74
Figura 32. GlassFish .....	75
Figura 33. Primefaces .....	76
Figura 34. MySQL .....	77
Figura 35. Administrador de MySQL a través de Internet .....	78
Figura 36. Jelastic .....	78
Figura 37. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema SISAPU .....	87
Figura 38. Caso de Uso: Autenticación de Usuario .....	99
Figura 39. Caso de Uso: Registro de Usuario .....	100

Figura 40. Caso de Uso: Administración de Usuarios .....	101
Figura 41. Caso de Uso: Administración de Perfiles .....	104
Figura 42. Caso de Uso: Administración de Proyectos .....	107
Figura 43. Caso de Uso: Administración de Rubros.....	110
Figura 44. Caso de Uso: Administración de Materiales.....	113
Figura 45. Caso de Uso: Administración de Equipos-Herramientas.....	116
Figura 46. Caso de Uso: Administración de Mano de Obra .....	119
Figura 47. Caso de Uso: Administración de Transporte.....	121
Figura 48. Caso de Uso: Gestionar Análisis de Precios Unitarios .....	124
Figura 49. Caso de Uso: Gestionar Presupuesto.....	132
Figura 50. Caso de Uso: Gestionar Cronograma Valorado .....	138
Figura 51. Caso de Uso: Gestionar Reajuste de Precios .....	141
Figura 52. Caso de Uso: Generación Reporte de Presupuestos.....	145
Figura 53. Caso de Uso: Generación Reporte APU.....	146
Figura 54. Caso de Uso: Generación Reporte de Partidas .....	147
Figura 55. Caso de Uso: Generación Reporte Valores Rubros.....	148
Figura 56. Diagrama de Clases .....	153
Figura 57. Diagrama Conceptual .....	154
Figura 58. Diagrama Físico.....	155
Figura 59. Diagrama de Navegabilidad.....	157
Figura 60. Interfaz Inicio de Sesión.....	158
Figura 61. Interfaz Registro de Usuario .....	159
Figura 62. Interfaz Menú Principal .....	159
Figura 63. Interfaz Administración Proyecto.....	160
Figura 64. Interfaz Administración Rubro .....	160
Figura 65. Interfaz Administración Equipo-Herramienta.....	160
Figura 66. Interfaz Administración Materiales .....	161
Figura 67. Interfaz Administración Mano de Obra .....	161
Figura 68. Interfaz Administración Transporte .....	162
Figura 69. Interfaz Gestionar APU .....	162
Figura 70. Interfaz Gestionar Presupuesto .....	163
Figura 71. Interfaz Gestionar Cronograma Valorado.....	164
Figura 72. Interfaz Reajuste de Precios .....	164
Figura 73. Interfaz Generar Reporte Partidas .....	165
Figura 74. Interfaz Generar Reporte Presupuesto .....	165
Figura 75. Interfaz Generar Reporte APU.....	166
Figura 76. Interfaz Generar Reporte Control Presupuestado/Ejecutado ....	166
Figura 77. Interfaz Administrar Usuario.....	167
Figura 78. Interfaz Administrar Perfiles .....	167
Figura 79. Interfaz Asignación Permisos Perfiles .....	167
Figura 80. Interfaz General para Crear/Modificar .....	168

Figura 81. Arquitectura del Sistema SISAPU .....	178
Figura 82. Burn-Down Chart Iteración 1 .....	190
Figura 83. Pruebas: Autenticación Usuario .....	191
Figura 84. Pruebas: Registro Usuario .....	191
Figura 85. Pruebas: Gestionar Usuario .....	192
Figura 86. Pruebas: Gestionar Perfil .....	192
Figura 87. Demo Iteración 1: Autenticación de Usuarios .....	192
Figura 88. Demo Iteración 1: Registro de Usuarios.....	193
Figura 89. Demo Iteración 1: Gestión de Usuarios.....	193
Figura 90. Demo Iteración 1: Gestión de Perfiles .....	193
Figura 91. Burn-Down Chart Iteración 2.....	203
Figura 92. Pruebas: Administrar Proyectos.....	204
Figura 93. Pruebas: Administrar Rubros .....	204
Figura 94. Pruebas: Administrar Mano de Obra.....	204
Figura 95. Pruebas: Administrar Transporte .....	205
Figura 96. Pruebas: Administrar Equipos-Herramientas .....	205
Figura 97. Pruebas: Administrar Materiales .....	205
Figura 98. Demo Iteración 2: Administrar Proyectos .....	206
Figura 99. Demo Iteración 2: Administrar Rubros .....	206
Figura 100. Demo Iteración 2: Administrar Equipos-Herramientas.....	206
Figura 101. Demo Iteración 2: Administrar Materiales .....	207
Figura 102. Demo Iteración 2: Administrar Mano de Obra .....	207
Figura 103. Demo Iteración 2: Administrar Transporte.....	207
Figura 104. Burn-Down Chart Iteración 3.....	218
Figura 105. Pruebas: Análisis Precio Unitario .....	219
Figura 106. Pruebas: Presupuesto .....	219
Figura 107. Pruebas: Cronograma Valorado.....	219
Figura 108. Pruebas: Reajuste de Precios.....	220
Figura 109. Demo Iteración 3: Análisis Precio Unitario .....	220
Figura 110. Demo Iteración 3: Presupuesto.....	221
Figura 111. Demo Iteración 3: Cronograma Valorado.....	221
Figura 112. Demo Iteración 3: Reajuste de Precios-Fórmula Polinómica...222	
Figura 113. Burn-Down Chart Iteración 4.....	231
Figura 114. Pruebas: Reporte APU .....	232
Figura 115. Pruebas: Reporte de Partidas .....	232
Figura 116. Pruebas: Reporte de Presupuestos .....	232
Figura 117. Pruebas: Reporte de Costos Presupuestados-Ejecutados.....	232
Figura 118. Demo Iteración 4: Interfaz Reporte de APUs .....	233
Figura 119. Demo Iteración 4: Reporte de APU.....	233
Figura 120. Demo Iteración 4: Interfaz Reporte de Presupuestos .....	234
Figura 121. Demo Iteración 4: Reporte de Presupuesto .....	234

Figura 122. Demo Iteración 4: Interfaz Generar Reporte de Partidas .....	235
Figura 123. Demo Iteración 4: Reporte de Partidas .....	235
Figura 124. Demo Iteración 4: Interfaz Costos Rubros .....	236
Figura 125. Demo Iteración 4: Reporte Costos Rubros.....	236

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis describe el análisis, diseño y desarrollo de un sistema web para la empresa EISCO. La compañía carece de un software especializado por lo que los procesos para obtener los análisis de precios unitarios y presupuestos son lentos, complejos, con la información dispersa y desorganizada. El sistema implementado permite automatizar los procesos para la elaboración de estos estudios de costos, gestionar adecuadamente la información de los proyectos, rubros y recursos (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte), así como generar los respectivos reportes con la información procedente de todos estos procesos. El producto de software resultante, es un sistema desarrollado en un ambiente web, con una arquitectura distribuida, basado en el patrón de diseño Modelo, Vista, Controlador (MVC), implementado en el lenguaje de programación Java, con un motor de base de datos MySQL. Tanto el sistema, como su base de datos se encuentran alojados en un servidor externo utilizando los servicios e infraestructura tecnológica que ofrece la Computación en la Nube. Con la ayuda de la Metodología Ágil de Desarrollo SCRUM, se ha llevado a cabo la elaboración del sistema, el cual es perfectamente funcional y se ajusta a los requerimientos del usuario, presentando un software a medida, que optimiza adecuadamente los procesos, y demostrando la eficacia de esta metodología al momento de desarrollar sistemas de mediano tamaño.

### **PALABRAS CLAVES:**

- **SISTEMA WEB**
- **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
- **PRESUPUESTOS**
- **COMPUTACIÓN EN LA NUBE**
- **SCRUM**

## **ABSTRACT**

The present thesis project describes the analysis, design and development of a web system for the EISCO company. The company lacks a specializing software therefore the processes to obtain the analyses of unit prices and budgets are slow, complex, with the dispersed and disorganized information. The implemented system allows to automate the processes for the making of these studies of costs, properly manage the information of the projects, items and resources (materials, equipment, tools, labor, transport), as well as generate the respective reports with information from all these processes. The resulting software product, is a system developed in a web environment, with a distributed architecture, based on the pattern of design Model, View, Controller (MVC), implemented on Java programming language, with a MySQL database engine. Both the system, such as your database are hosted on an external server using the services and technological infrastructure that offers Cloud Computing. With the help of the Agile Methodology of Development SCRUM, has been carried out the making of the system, which is perfectly functional and conforms to the requirements of the user, presenting a custom software, that properly optimizes processes, and demonstrating the effectiveness of this methodology when developing systems of medium size.

### **KEYWORDS:**

- **WEB SYSTEM**
- **UNIT PRICE ANALYSIS**
- **BUDGETS**
- **CLOUD COMPUTING**
- **SCRUM**

# CAPÍTULO 1

## GENERALIDADES

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas o entidades de cualquier tipo, que manipulan cierta cantidad de información, y que requieren optimizar la gestión de sus procesos, ven en las aplicaciones informáticas, una herramienta tecnológica de apoyo que permite planificar, organizar y ejecutar sus operaciones de forma eficiente.

Gracias a la constante evolución de la tecnología, se ha conseguido que se desarrollen herramientas de software estables, rápidas, y fáciles de usar, las cuales han permitido que una gran cantidad de procesos que eran realizados de forma manual, puedan ser automatizados, con la consecuente disminución de los tiempos de proceso y mejorando la competitividad de las empresas, así como el rendimiento de los trabajadores en la ejecución de sus actividades diarias.

En nuestro medio, dentro del sector de la construcción existen empresas que brindan servicios para realizar los diseños, la instalación, la construcción y el mantenimiento de todo lo referente a las redes eléctricas y electrónicas, que forman parte fundamental de todo proyecto constructivo ya sean estos de tipo empresarial, residencial, comercial, institucional, urbano etc. Estas empresas deben manejar la información concerniente a los conceptos de trabajo y los recursos, es decir, materiales, equipos, herramientas, mano de obra, y transporte, que integran un proyecto para poder desarrollar un estudio y determinar sus costos de ejecución, a través de los presupuestos y los análisis de precios unitarios.

Dentro de este ámbito, EISCO es una empresa que brinda este tipo de servicios, que requiere de una herramienta de software especializada que brinde las facilidades para manejar la información de los proyectos y realizar estos procesos de forma efectiva, rápida, confiable y segura.

Actualmente, existen herramientas de software que permiten realizar los estudios de costos y desarrollar a través de estos, los análisis de precios unitarios y los presupuestos, pero que son complejos de implementar y no se ajustan a los requerimientos de la empresa.

Es por ello, y debido a las necesidades que se presentan al momento de realizar estos procesos, se pretende desarrollar una herramienta de software a medida que cumpla con los requisitos de la empresa y optimice las tareas para gestionar y procesar de forma adecuada toda la información para generar los estudios de costos entregando resultados oportunos a los clientes.

## **1.2 ANTECEDENTES**

EISCO es una empresa privada que brinda servicios de consultoría, diseño, instalación, construcción, y mantenimiento de redes eléctricas y electrónicas, destinadas a implementarse dentro de proyectos de edificaciones ya sean de tipo empresarial, residencial, comercial, urbanos, parques, plazas, etc, la cual trabaja tanto con el sector público como con el sector privado.

Dentro del ámbito laboral, cuando la empresa ofrece sus servicios de consultoría para el diseño de las redes o al momento de participar en un concurso para la construcción de las mismas, es necesario entregar a los clientes la documentación con la información pertinente, en la que se presentan generalmente: los diseños de las redes (planos), las memorias técnicas con información detallada del proyecto y los estudios de costos que permiten conocer el valor monetario que tendrá la implementación del mismo.

Para la obtención de estos estudios de costos, el personal de la empresa debe desarrollar tanto los Análisis de Precios Unitarios, como el Presupuesto, en los cuales se describen los diferentes trabajos que conformarán el proyecto, detallando los recursos y las cantidades que serán necesarios para realizarlos, y obteniéndose a través de estos, los costos unitarios y costos totales que tendrán al momento de la construcción del proyecto en estudio.

Todos los procesos y la información que son necesarios para el desarrollo de los análisis de precios unitarios, los presupuestos y la generación de la documentación con los resultados obtenidos, la empresa ha recurrido al uso de la herramienta ofimática de Microsoft Excel, la cual se ha adecuado para ser utilizada en el desarrollo de los mismos.

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los procesos que permiten generar los Análisis de Precios Unitarios y los Presupuestos por parte de la empresa EISCO, son lentos, tediosos y en ocasiones llegan a ser complejos, ya que no disponen de un software especializado que facilite desarrollar adecuadamente estas actividades.

El personal que efectúa los estudios de costos actualmente utiliza como única herramienta a Microsoft Excel, en la cual se crean y configuran archivos por cada proyecto a realizarse, en cada uno de estos se debe establecer los formatos y registrar toda la información pertinente, para que a través de las fórmulas y funciones implementadas, se desarrollen tanto los análisis de precios unitarios como los presupuestos, lo cual, si bien es funcional, no es la forma más apropiada de llevar a cabo todo este proceso.

Como se mencionó anteriormente, es necesario que por cada proyecto a elaborarse, se registre nuevamente dentro de las hojas de cálculo de Excel toda la información tanto de los proyectos, los rubros, y los recursos (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte), ya que no

cuentan con bases de datos dedicadas para gestionar de forma óptima cada uno de estos elementos y evitarse así la duplicación de información.

Dependiendo del proyecto a desarrollarse, la empresa debe elaborar conjuntamente con los estudios de costos, un Cronograma Valorado, en el cual se describen los trabajos a efectuarse, y se distribuyen en períodos de tiempo el porcentaje de avance y la inversión de cada uno de estos, este proceso de igual forma se lo ha venido realizando a través de Excel.

Asimismo cuando se realizan presupuestos para un proyecto, es posible que existan variaciones en los costos de los recursos con el pasar de los meses, ya que los proyectos no se ejecutan en el mismo instante en el que se presenta el presupuesto, es por lo que la empresa necesita generar la fórmula polinómica, la cual es usada posteriormente para efectuarse un reajuste de los costos presupuestados, pero al momento no cuentan con una herramienta que les facilite realizar este proceso.

Ya que el personal que realiza los estudios de costos no siempre se encuentra en las oficinas y necesita disponer de la información ya sea de un proyecto, de los recursos, de un análisis de precios unitarios, o de un presupuesto para efectuar cualquier gestión sobre los mismos, este debe realizar una copia de todo el documento original para usarlo fuera de las oficinas, lo cual genera duplicidad de la información ya que esta no se encuentra centralizada y accesible desde un mismo lugar. Además como se manejan documentos en Excel, estos son susceptibles a alteraciones en sus fórmulas internas si el personal no está familiarizado adecuadamente con el mismo, pudiéndose ocasionar cálculos erróneos dentro de los análisis de precios o en el presupuesto antes elaborado.

Al mismo tiempo la empresa no dispone y no desea invertir en infraestructura de hardware, software o personal adicional, para la implementación y mantenimiento de un sistema informático, ya que esta

centra todos sus esfuerzos en su negocio, es decir, en el diseño y la construcción de las redes eléctricas y electrónicas de diferentes proyectos constructivos.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

Las razones que justifican el desarrollo del sistema para la automatización de los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos, se describen a continuación:

A través del sistema se podrán elaborar tanto los análisis de precios unitarios de los diferentes rubros, así como los presupuestos que componen un proyecto de construcción, cada uno de estos procesos serán realizados de forma sistematizada, organizando adecuadamente toda la información para generar los estudios de costos, de forma sencilla, libre de errores de cálculo y con resultados confiables y oportunos.

El sistema brindará las facilidades para gestionar la información de los proyectos, rubros y recursos (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte), ya que todos estos elementos estarán debidamente organizados dentro de una base de datos, con lo cual la información podrá ser registrada de mejor manera y ser usada apropiadamente dentro de los análisis de precios o presupuestos.

Con el desarrollo del sistema se podrán realizar de forma más apropiada y efectiva varios procesos adicionales, que complementan a los análisis de precios unitarios y presupuestos, como son la generación del Cronograma Valorado, la generación de la Fórmula Polinómica, el Control mediante gráficas de los costos de rubros presupuestados vs ejecutados.

A través del sistema se ofrecerá la posibilidad de generación de reportes, en los cuales se presentarán de forma adecuada y debidamente estructurada

toda la información con los resultados obtenidos de las diferentes funcionalidades que ofrece el sistema, entre estos se encuentran: reportes de análisis de precios unitarios, presupuestos, cronogramas valorados, fórmula polinómica, reportes de partidas, control de costos.

Se plantea que el sistema sea desarrollado en un ambiente web, para que los usuarios puedan acceder a la información y a las funcionalidades del mismo desde cualquier lugar, mediante el uso de un computador con conexión a internet.

El sistema será implementado utilizando los servicios tecnológicos que ofrece la Computación en la Nube<sup>1</sup> (Cloud Computing), a través de los cuales se tendrá una plataforma para realizar el alojamiento y despliegue del mismo de una manera fácil, rápida y segura, en el cual se utilizarán los recursos que sean realmente necesarios, obteniendo con ello un menor costo, ya que el modelo de pago se basa en el uso real de los servicios que sean requeridos.

Es por estos motivos que se pretende realizar un sistema de acuerdo a los requerimientos de la empresa EISCO, que facilite todos estos procesos en cuanto al desarrollo de los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos, unificando en un solo sistema todos los recursos que son necesarios para su elaboración, y que podrán ser usados en diversos proyectos; además no se tendrá que preocupar por la adquisición de equipos, instalaciones o configuraciones dentro de la empresa, ya que a través de los servicios que brinda la Computación en la Nube, se facilitará su implementación, obteniéndose así un sistema completamente funcional.

---

<sup>1</sup> Computación en la Nube: Es un sistema informático basado en Internet y centros de datos remotos para gestionar servicios de información y aplicaciones.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo General**

- Desarrollar un Sistema Web para la Automatización del Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos para la empresa “EISCO”, mediante la metodología SCRUM utilizando los servicios de Cloud Computing.

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar el análisis, diseño e implementación del sistema aplicando la metodología Scrum a través de sus diferentes herramientas y buenas prácticas, conjuntamente con la normativa IEEE-830 encargada de la especificación de requerimientos, durante las fases de desarrollo del proyecto para mejorar la calidad y productividad del sistema.
- Entregar la aplicación totalmente funcional con la información y las especificaciones proporcionadas por la empresa EISCO utilizando los servicios tecnológicos de la Computación en la Nube, para optimizar el rendimiento de los procesos que conlleva la institución, durante el presente año.
- Ejecutar y evaluar las pruebas en cada iteración para garantizar el 100% de la calidad de entregables.
- Capacitar al menos al 90% de empleados y directores sobre el uso adecuado del sistema en el presente año, para minimizar errores en la utilización del software.

## **1.6 ALCANCE**

El presente proyecto de tesis posibilitará a la empresa EISCO, contar con un sistema informático, que permita manejar eficientemente la información y los procesos, para elaborar los análisis de precios unitarios y los presupuestos de los diferentes proyectos constructivos de las redes eléctricas y electrónicas en estudio.

El sistema será diseñado exclusivamente para cumplir los requerimientos de la empresa, el cual se divide en 3 módulos principales, que se describen a continuación:

### **1.6.1 Módulo General de Gestión, Costos y Presupuestos**

- **Gestión de Proyectos, Rubros y Recursos**

El sistema permitirá gestionar los proyectos, los rubros y los recursos; elementos que son usados dentro de los análisis de precios unitarios y presupuestos, el cual contiene las siguientes funcionalidades:

- Gestión de Proyectos
- Gestión de Rubros
- Gestión de Recursos
  - Gestión de Materiales
  - Gestión de Equipos y Herramientas
  - Gestión de Mano de Obra
  - Gestión de Transporte

La gestión hace referencia a poder efectuar las operaciones de: Insertar, Actualizar, Eliminar o Buscar cada uno de estos elementos.

- **Análisis de Precios Unitarios**

El sistema permitirá desarrollar los Análisis de Precios Unitarios de cada concepto de trabajo (rubro), en el cual se especifican los materiales, equipos, herramientas, mano de obra, y transporte, necesarios para su ejecución dentro del proyecto, en donde a través de cálculos internos se permitirá conocer el costo unitario de cada concepto.

A partir de este análisis de precios unitarios, se tendrá la posibilidad de generar escenarios de estos análisis, de acuerdo a tres escenarios posibles de ubicación geográfica del APU, que permitirán variar los costos indirectos; los cuales posteriormente pueden ser usados dentro de la generación del presupuesto.

Los análisis de precios unitarios podrán ser presentados a través de reportes en formato PDF o Excel.

- **Presupuestos**

El sistema permitirá generar Presupuestos, en el cual se registran los Análisis de Precios Unitarios de los diferentes conceptos de trabajo y se establecen sus cantidades necesarias para que a partir de cálculos internos se pueda conocer los costos parciales y totales que tendrá la ejecución del proyecto en estudio.

El presupuesto podrá ser presentado a través de reportes en formato PDF o Excel.

- **Cronograma Valorado de Trabajo**

Esta funcionalidad del sistema, permitirá generar un Cronograma Valorado de trabajo de los diferentes conceptos de trabajo que forman parte del

proyecto en estudio, en el cual se podrá definir a través de porcentajes la cantidad que se pretende realizar de cada uno de ellos, es decir el avance de obra, y obtener a través de cálculos internos los costos que representan su ejecución, todos estos establecidos dentro de períodos de tiempo.

Estos cronogramas podrán ser presentados a través de reportes en formato PDF.

- **Reajuste de Precios (Generación Fórmula Polinómica)**

Esta funcionalidad del sistema permitirá generar un modelo matemático conocido como Fórmula Polinómica, la cual está compuesta por los principales recursos (materiales, equipos, herramientas, mano de obra y transporte) que forman parte de un presupuesto, agrupados en categorías, en donde se podrá conocer los coeficientes de incidencia de estos recursos.

Esta fórmula podrá ser generada a través de reportes en formato PDF.

### **1.6.2 Módulo de Seguridad**

Es necesario que todo sistema web cuente con la seguridad pertinente para evitar pérdida o adulteración de la información; es por ello que, el sistema tendrá el módulo de seguridad, el cual permitirá el manejo y autenticación de usuarios, mediante el uso de usuarios y claves de acceso, así como la asignación de un perfil y permiso de acceso a los diferentes módulos que maneja el sistema.

Las funcionalidades, que presenta el sistema en este módulo, se describen a continuación:

- **Gestión de Usuarios**

Funcionalidad que permitirá Insertar, eliminar, actualizar, buscar un usuario dentro del sistema.

- **Gestión de Perfiles y Permisos**

Funcionalidad que permitirá insertar, actualizar, eliminar, o buscar, un perfil y asignar permisos al mismo, según el tipo de usuario (Administrador, Empleado, o Cliente) que hará uso del sistema.

- **Registro de Usuarios**

Esta funcionalidad permitirá registrar usuarios nuevos de tipo cliente que harán uso del sistema.

### **1.6.3 Módulo de Presentación de Reportes**

La información que se obtendrá a partir de la elaboración de los análisis de precios unitarios, los presupuestos, las partidas y costos de rubros presupuestados y ejecutados, permitirá al usuario generar reportes de todos estos procesos que se han efectuado, para la presentación, revisión, y toma de decisiones posteriores.

A continuación se lista las funcionalidades que brindará este módulo:

- Reporte de los análisis de precios unitarios, con los costos de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte, costos indirectos, estos reportes pueden ser generados en formato PDF.
- Reporte del presupuesto con las cantidades, costos parciales y costos totales de los conceptos de trabajo (rubros), así como el costo final de

un proyecto en estudio, estos reportes pueden ser generados en formato PDF.

- Reporte de partidas, es decir catalogado por equipos, herramientas, materiales, mano de obra, transporte y costos indirectos de cada uno de los proyectos presupuestados, estos reportes pueden ser generados en formato PDF.
- Reporte de Control de Costos de rubros presupuestados versus ejecutados, en el cual el usuario definirá los costos reales que se obtuvieron al ejecutar el proyecto vs los costos presupuestados y poder generar reportes con gráficas de barras de estado, estos reportes pueden ser generados en formato PDF.

La implementación y despliegue del sistema se lo realizará a través de un proveedor de servicios de Cloud Computing, el cual ofrecerá, a un bajo costo de inversión, la infraestructura tecnológica con las herramientas y recursos que sean necesarios para que el sistema sea funcional y cumpla con los requisitos de la empresa.

El equipo de trabajo del presente proyecto, asegura que las autoridades y empleados de la empresa, se comprometen en brindar toda la información necesaria para llevar a cabo este trabajo con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos establecidos y cubrir todas las falencias posibles que actualmente tiene la empresa, para realizar los mencionados procesos.

Adicionalmente, el sistema tendrá su pertinente manual de usuario y curso de capacitación para su adecuado manejo, mismo que será dirigido hacia los directores y personal encargado de llevar a cabo los procesos en la obtención de los Análisis de Precios y Presupuestos de la empresa EISCO.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Costos y Presupuestos**

Hace algunos años, el desarrollar un proyecto de construcción, requería que se maneje con gran habilidad tanto los materiales, los equipos, las herramientas, la mano de obra; de manera que se cumplan con las actividades que forman parte del proyecto, de acuerdo a los tiempos establecidos, al más bajo costo y con la mejor calidad de recursos posibles, lo cual se lo conseguía solo a través de la experiencia del constructor (Ortíz, 2010).

En la actualidad antes de llevar a cabo la ejecución de un proyecto, se debe realizar un estudio detallado de cada una de las actividades que se van a realizar, y de los recursos necesarios, que permitirán que el proyecto se cumpla apropiadamente y sin contratiempos.

Es aquí donde intervienen los estudios de costos que a través de los análisis de precios unitarios y los presupuestos, se puede llegar a cuantificar los costos monetarios tanto parciales como totales de las actividades o trabajos a realizarse y de los recursos necesarios para la ejecución de un proyecto constructivo.

#### **2.2 Costos en Proyectos**

Los costos en proyectos, se definen como el conjunto de gastos o desembolsos de dinero, que son necesarios para la ejecución y culminación de un trabajo o un servicio.

En el ámbito de la construcción de redes eléctricas o electrónicas y, en general, en proyectos de construcción, los costos se dividen en dos grupos principales:

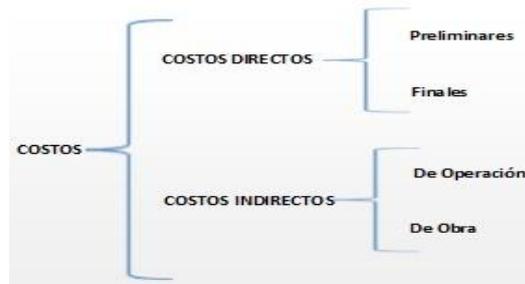


Figura 1. Clasificación de los Costos  
Fuente: Suárez, C. (2002). Costo y Tiempo en Edificación

### 2.2.1 Costos Directos

Son los costos que forman parte directamente de una actividad o concepto de trabajo a realizarse dentro de un proyecto. Entre estos costos se encuentran: costos de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, y transporte. De acuerdo con Suárez (2002), los costos directos se subdividen en:

- Costo Directo Preliminar: es la suma de gastos materiales, equipos, herramientas, mano de obra, necesarios para realizar un subproducto.
- Costo Directo Final: es la suma de gastos de materiales, equipos, herramientas, mano de obra, y subproductos necesarios para realizar un producto.

### 2.2.2 Costos Indirectos

Son los gastos técnicos y administrativos que forman parte de las actividades de trabajo a realizarse dentro de un proyecto. Entre estos gastos se incluyen salarios, seguros, gastos administrativo, fianzas, imprevistos entre otros. De acuerdo con Suárez (2002), los costos indirectos se subdividen en:

- Costo Indirecto de Operación: es la suma de los gastos que forman parte de todos los proyectos dentro de un período de tiempo.

- Costo Indirecto de Obra: es la suma de los gastos que se aplican a cada uno de los conceptos de trabajo que forman parte de un proyecto.

## 2.3 Análisis de Precios Unitarios

El Análisis de Precios Unitarios, el cual se abrevia como APU, es un estudio técnico de estimación de los costos por unidad, de los diferentes conceptos de trabajo que forman parte de un proyecto que se encuentra en estudio de construcción.

### 2.3.1 Precios Unitarios

Los Precios Unitarios, son los costos monetarios, por unidad, de cada uno de los conceptos que integran el trabajo o servicio a ejecutar.

Dentro de los precios unitarios, según Ortiz (2010), es necesario definir algunos componentes:

- **Concepto de Trabajo:** es la descripción de los trabajos o servicios ya sean manuales o mecánicos, que el trabajador realiza durante la ejecución del proyecto, según lo establecido en planos y especificaciones, estos trabajos dentro de los proyectos se los especifica como rubros.
- **Unidad de Obra:** es una unidad de medida que se define dentro de las especificaciones para cuantificar una actividad de trabajo para su respectiva medición y pago posterior.
- **Normas y Especificaciones:** son la descripción de todos los requisitos que forman parte de cada uno de los conceptos de trabajo, que serán necesarios para su ejecución dentro de un proyecto constructivo.

### 2.3.2 Elementos de los Precios Unitarios

Los elementos que forman parte de un Precio Unitario se identifican en la Figura. 2.



Figura 2. Elementos del Precio Unitario

Fuente: Ortiz, A. (2010). Presupuestación de Obras. Recuperado de <http://www.slideshare.net/BnJmN/5-precios-unitarios-blanco-y-negro>

#### • Costos Directos en Precios Unitarios

Es el conjunto de gastos que se efectúan para la ejecución de un concepto de trabajo. Está compuesto por la suma de los gastos de: materiales, equipos, herramientas, mano de obra y transporte.

- **Materiales:** Son aquellos recursos obtenidos a través de proveedores, que son necesarios para la ejecución de un concepto de trabajo. Adquiridos por unidad de material, refiriéndose a esta, como la unidad de medida para cuantificar el recurso.
- **Equipos y Herramientas:** Son aquellos elementos que deben ser utilizados en la ejecución de una actividad o concepto de trabajo, donde su valor monetario se establece por las horas de uso.
- **Mano de Obra:** Es el personal encargado de la ejecución de un concepto de trabajo, en el cual el contratista determinará los pagos de los salarios reales que establece la ley.

De acuerdo con Pineda y Sinchi (2012), dentro de la mano de obra se establecen tres clases:

- Mano de Obra Calificada: Se refiere al personal que desarrolla actividades que requieren de estudios previos o de una extensa experiencia laboral, por ejemplo: Ingenieros, Técnicos.
- Mano de Obra Semi-Calificada: Se refiere al personal que desarrolla actividades para las cuales no se requiere de estudios previos y que, a pesar de su vasta experiencia, ésta no será suficiente para ser catalogado como mano de obra calificada, por ejemplo: Ayudante Eléctrico.
- Mano de Obra No Calificada: Es el personal que desarrolla actividades cuya realización no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo personas sin labores definidas como: albañiles, jornaleros, cargadores.
- **Transporte:** Es el vehículo o medio, necesario para el traslado de los materiales al lugar de construcción de la obra, su tarifa se establece según el costo de su alquiler, el cual a su vez se define según la distancia, tipos de materiales a transportar, o el tiempo de operación del vehículo.

- **Costos Indirectos en Precios Unitarios**

Son el conjunto de gastos de tipo general que no se encuentran dentro de los cargos directos, que el contratista de obra debe añadir para la ejecución de los diversos trabajos, y que se distribuyen en proporción a ellos para integrar el Precio Unitario.

A continuación en la Figura 3, se describen los costos indirectos más importantes, divididos en dos grupos: Gastos de Operación y Gastos de Obra.



Figura 3. División de los Costos Indirectos  
Fuente: Suarez, C. (2002). Costo y Tiempo en Edificación

### • Gastos de Operación o Administración Central

Estos son la suma de todos los gastos generales, de administración, control y de servicios que, por su naturaleza específica, son de aplicación a todas las obras efectuadas por la empresa en un tiempo determinado (Suarez, 2002).

Estos gastos se pueden agrupar en los siguientes elementos:

- Gastos Técnicos y Administrativos
- Alquileres y/o depreciaciones
- Obligaciones y seguros
- Materiales de Consumo
- Capacitación y promoción

### • Gastos de Administración de Obra

Es la sumatoria de todos los gastos, que por su condición se usan en todos los conceptos de una obra en específico (Suarez, 2002). Estos a su vez se dividen en:

- Cargos de Campo: Técnicos, Administrativos, Traslados de Personal, Comunicación, Fletes, Construcciones Provisionales, Consumos.

- Imprevistos
- Financiamiento
- Utilidad
- Fianzas
- Impuestos

### 2.3.3 Conformación de los Análisis de Precios Unitarios

Los Análisis de Precios Unitarios, se conforman generalmente por los siguientes componentes.

- **Concepto de Trabajo**

Se define una actividad o concepto de trabajo, es decir un rubro, que se ejecutará dentro del proyecto constructivo, al cual se lo identifica por un código y una unidad de medida, este concepto es definido por el proyectista que realiza el estudio de precios o por el cliente dueño del proyecto.

#### **Cuadro 1** **Concepto de Trabajo**

Análisis de Precios Unitarios			
<b>Rubro:</b>	Control de Accesos	<b>Unidad:</b>	U
<b>Código:</b>	DT-01		
<b>Detalle:</b>	Instalación del control de accesos		

Dentro de cada concepto de trabajo se debe definir los materiales, equipos, herramientas, mano de obra y transporte que son necesarios para elaborar el trabajo en análisis.

- **Materiales**

Se establecen los costos unitarios de los materiales que intervienen dentro del concepto de trabajo, este costo se obtiene a través de cotizaciones en el mercado. Cada material debe disponer de una Descripción, Unidad de

Medida, Cantidad, Precio Unitario y Costo Total, la suma de estos costos forman el subtotal de materiales.

**Tabla 1**  
**Detalle Materiales**

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U	Costo
Control de Accesos	UND	1	2060.80	2060.80
Subtotal (M):				2060.80

- **Equipos y Herramientas**

Se identifican los costos unitarios de los equipos y herramientas necesarios para ejecutar el concepto de trabajo. Dentro de cada equipo o herramienta se define una Descripción, Cantidad, Tarifa, Costo/Hora, Rendimiento y Costo Total, la suma de estos costos forman el subtotal de equipos y herramientas.

**Tabla 2**  
**Detalle Equipos y Herramientas**

Descripción	Cantidad	Tarifa	Costo/Hora	Rendimiento	Costo
Herramienta Menor	1.00	0.50	0.50	8.00	4.00
Subtotal (EH):					4.00

- **Mano de Obra**

Se determina el grupo de trabajo idóneo y los costos unitarios que tendrán para ejecutar el concepto de trabajo. Dentro de cada mano de obra se define una Descripción, Cantidad, Jornal-Hora, Rendimiento, Costo-Hora, y el Costo Total, la suma de estos costos forman el subtotal de mano de obra.

**Tabla 3**  
**Detalle Mano de Obra**

Descripción	Cantidad	Jornal/Hora	Costo/Hora	Rendimiento	Costo
Ingeniero	1.00	3.03	3.03	8.00	24.24
Tecnólogo	1.00	3.06	3.06	8.00	24.48
Subtotal (MO):					48.72

- **Transporte**

Se determina el vehículo y el costo unitario que será requerido para poder transportar los materiales que forman parte del concepto de trabajo. Dentro de cada transporte se define una Descripción, Unidad, Cantidad, Tarifa y se obtiene un Costo Total, la suma de estos costos forman el subtotal de transporte, el definir o no este elemento dependerá del consultor o el contratista del proyecto.

**Tabla 4**  
**Detalle Transporte**

Descripción	Unidad	Cantidad	Tarifa	Costo
Camioneta 4x4	GLB	1	1.61	1.61
Subtotal (T):				1.61

La suma de estos cuatro subtotales (Materiales + Equipos y Herramientas + Mano de Obra + Transporte), conforman el Costo Directo Total del concepto de trabajo, adicional se deben sumar los Costos Indirectos, definidos como un porcentaje del costo directo total; la sumatoria de estos costos (Directos + Indirectos) forman el Costo Unitario Total del concepto de trabajo (rubro).

**Tabla 5 Costo Total de Precio Unitario de un Rubro**

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2195.952
TOTAL COSTO INDIRECTO Y UTILIDADES	25%	439.190
OTROS INDIRECTOS	0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2635.142
VALOR OFERTADO		\$ 2,635.14

### 2.3.4 Rendimiento de Equipos, Herramientas y Mano de Obra

El rendimiento se define como el volumen de obra que se realiza durante un jornal normal de trabajo, dentro de los análisis de precios unitarios el rendimiento debe ser aplicado sobre los equipos/herramientas y mano de obra, este valor puede ser obtenido a través de:

- Observación, registro y análisis de tiempos y movimiento del personal, en cuanto a mano de obra.
- Fórmulas y Reglas.
- Datos del fabricante, en el caso de equipos y herramientas.

La ecuación general que se utiliza para obtener el rendimiento es la siguiente:

$$\mathbf{Rendimiento} = \frac{1J}{UR}$$

Figura 4. Fórmula del Rendimiento

Donde:

- 1J: representa un jornal normal de trabajo (una jornada de trabajo, 8 horas laborables).
- UR: unidades realizadas durante la jornada (cantidad realizada de obra durante la jornada de trabajo).

## 2.4 Presupuestos

“Un presupuesto consiste en la valoración “a priori” de un producto o servicio” (Brusola, 1999, págs. 3.5-1).

El presupuesto tiene como finalidad dar una visión general del costo total que tendrá la ejecución de un proyecto constructivo, es decir la inversión que será necesaria para llevarlo a cabo.

En términos generales, para determinar el presupuesto de un proyecto, es necesario:

- Identificar y definir los distintos conceptos de trabajo (rubros) que intervendrán dentro del proyecto.

- Calcular el costo unitario de cada concepto de trabajo a través del análisis de precios unitarios.
- Realizar las mediciones de cada concepto de trabajo, es decir, determinar la cantidad necesaria de cada uno de ellos.
- Multiplicar el precio unitario de cada concepto de trabajo por su cantidad necesaria correspondiente.
- Sumar los costos totales de cada concepto de trabajo para obtener el costo total del presupuesto.

#### **2.4.1 Conformación del Presupuesto**

El presupuesto normalmente se encuentra conformado de los siguientes componentes:

- **Datos Generales del Presupuesto**

La información con los datos generales que describen el proyecto u obra se ubican en la parte superior dentro de un encabezado.

La información requerida generalmente es la siguiente:

- Empresa: Nombre de la compañía o persona natural que presenta la propuesta económica.
- Obra: Nombre del proyecto específico para el cual se presenta el presupuesto.
- Localización: Ubicación geográfica donde se ejecutará el proyecto.
- Fecha: Mes en que se presenta el presupuesto; expresa la vigencia de los precios contemplados en el presupuesto.

- **Síntesis del Presupuesto**

La síntesis presenta la información en forma de detalle de los costos que se obtuvieron a través de los análisis de precios unitarios de cada concepto de trabajo, dentro de cada concepto se debe establecer:

- Código: Se identifica el concepto de trabajo con un código numérico o alfanumérico según sea el caso.
- Descripción: Se detalla el nombre específico del concepto de trabajo, para el cual se evaluó el costo total.
- Unidad: Se presenta la unidad de medida con la cual está valorado y medido el concepto de trabajo.
- Cantidad: Indica el número que se necesita de ese concepto de trabajo para el presente proyecto.
- Precio Unitario: Se presenta el valor monetario de la unidad del concepto de trabajo especificado, el cual se obtuvo a través del análisis de precios unitarios.
- Precio Total: Este valor representa el costo total que tendrá el concepto de trabajo, al realizarse una operación sencilla de multiplicación de la Cantidad requerida por el Precio Unitario del mismo.

- **Costos Finales**

Los Costos Finales se presentan al final del detalle mediante una sumatoria de todos los costos totales de cada concepto de trabajo, los cuales forman un primer subtotal, a este valor se le debe sumar un valor del IVA con el que trabaje el presupuesto, con lo que se obtiene un nuevo valor.

Posteriormente se suman estos valores y se obtiene con ellos el costo total del presupuesto del proyecto en estudio.

PRESUPUESTO ELECTRONICO DATOS					
PROYECTO	: EDIFICIO DEL CONSEJO DE LA JUDICATURA	FECHA:	22-11-2014		
UBICACIÓN	: CALLE ARGELIOS Y VELAZCO				
CONSULTOR	: ING. JUAN AVILES				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
<b>INSTALACIONES DATOS</b>					
DT-01	CANAleta DE 20x10cm	M	300.00	31.24	9373.00
DT-02	PUNTO DE DATOS SIMPLE CAT 6a	PTO	121.00	159.50	19298.95
DT-03	PUNTO DE DATOS DOBLE CAT 6a	PTO	38.00	266.19	10115.39
DT-04	PATCH PANEL MODULAR 24 PUERTOS BLINDADO	U	14.00	86.17	1206.38
DT-05	FACE PLATE 2 SALIDAS	U	38.00	4.55	172.75
DT-06	FACE PLATE 1 SALIDAS	U	121.00	4.55	550.06
DT-07	JACK RJ 45 CAT 6a PARA FACE PLATE O PATCH PANEL	U	318.00	17.60	5597.98
DT-08	ORGANIZADOR HORIZONTAL	U	11.00	31.93	351.23
DT-09	PATCH CORD CAT 6a 3 PIES	U	159.00	15.16	2410.73
DT-10	PATCH CORD CAT 6a 7 PIES	U	2.00	17.95	35.91
				SUBTOTAL =	\$49,112.37
				IVA = 12 %	5,893.48
				<b>TOTAL =</b>	<b>\$ 55,005.85</b>
SON: CINCUENTA Y CINCO MIL CINCO CON 85/100 DOLARES AMERICANOS					

Figura 5. Presupuesto General  
Elaboración propia

## 2.5 Reajuste de Precios

El Reajuste de Precios se describe como el valor adicional a un precio inicial, que se origina por el incremento de los costos de los insumos que intervienen en un proyecto u obra en el lapso de un tiempo (Universidad del Azuay, s.f.).

### 2.5.1 Fórmula Polinómica

“Es la representación matemática de la estructura de costos de un Presupuesto y está constituida por la sumatoria de términos, denominados monomios, que consideran la participación o incidencia de los principales recursos (mano de obra, materiales, equipo, gastos generales) dentro del costo o presupuesto total de la obra” (Salinas Seminario, 2003).

De acuerdo a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública del Ecuador, en su Capítulo VII. Reajuste de Precios en Obras, la fórmula polinómica general es de la forma:

$$Pr = Po \left( p1 \frac{B1}{Bo} + p2 \frac{C1}{Co} + p3 \frac{D1}{Do} + p4 \frac{E1}{Eo} \dots pn \frac{Z1}{Zo} + px \frac{X1}{Xo} \right)$$

Figura 6. Fórmula Polinómica

Fuente: Asamblea Nacional Constituyente. (2009). Decreto Ejecutivo 1700. Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Recuperado de <http://portal.compraspublicas.gob.ec/compraspublicas/normativas>

Los símbolos anteriores tienen el siguiente significado:

**Pr** = Valor reajustado del anticipo o de la planilla.

**Po** = Valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado.

**p1** = Coeficiente del componente mano de obra.

**p2, p3, p4... pn** = Coeficiente de los demás componentes principales.

**px** = Coeficiente de los otros componentes, considerados como "no principales", cuyo valor no excederá de 0,200.

Los coeficientes de la fórmula se expresarán y aplicarán al milésimo y la suma de aquellos debe ser igual a la unidad.

**Bo** = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, fijados por ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de la participación de los trabajadores en las utilidades de empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; esta cuadrilla tipo estará conformada en base a los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigentes treinta días antes

de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas que constará en el contrato.

**B1** = Sueldos y salarios mínimos de una cuadrilla tipo, expedidos por la ley o acuerdo ministerial para las correspondientes ramas de actividad, más remuneraciones adicionales y obligaciones patronales de aplicación general que deban pagarse a todos los trabajadores en el país, exceptuando el porcentaje de participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa, los viáticos, subsidios y beneficios de orden social; esta cuadrilla tipo estará conformada sobre la base de los análisis de precios unitarios de la oferta adjudicada, vigente a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obra.

**Co, Do, Eo,...Zo** = Los precios o índices de precios de los componentes principales vigentes treinta días antes de la fecha de cierre para la presentación de las ofertas, fecha que constará en el contrato.

**CI, DI, EI,...ZI** = Los precios o los índices de precios de los componentes principales a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

**Xo** = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a la falta de éste, el índice de precios al consumidor treinta días antes de la fecha de cierre de la presentación de las ofertas, que constará en el contrato.

**X1** = Índice de componentes no principales correspondiente al tipo de obra y a falta de éste, el índice de precios al consumidor a la fecha de pago del anticipo o de las planillas de ejecución de obras.

### 2.5.2 Valor de Reajuste de Precios

Se entenderá como Valor de Reajuste de Precios ( $V_r$ ), la diferencia entre el monto de  $P_r$ , valor reajustado del anticipo o de la planilla, menos el valor  $P_o$ , valor del anticipo o de la planilla calculada con las cantidades de obra ejecutada a los precios unitarios contractuales, descontada la parte proporcional del anticipo, de haberlo pagado (Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, 2009).

$$V_r = P_r - P_o$$

Figura 7. Fórmula de Reajuste de Precios

### 2.5.3 Coeficientes de Componentes

Los coeficientes de los componentes de la fórmula polinómica representa la cantidad expresada en cifras decimales, con aproximación al milésimo, del costo de cada componente principal o grupo de componentes no principales, con relación al costo estimado de la obra (Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, 2009).

Entre estos coeficientes se encuentran:

- Coeficientes de Materiales
- Coeficientes de Equipos y Herramientas
- Coeficientes de Mano de Obra
- Coeficientes de Transporte

La suma de estos coeficientes debe ser igual a la unidad (1).

### 2.5.4 Índice de Precios

El Índice de Precios representa un valor que mide la evolución de los precios de los materiales, equipos y herramientas, entre dos períodos de tiempo, este

valor se obtiene al dividir el precio de un componente principal, en una fecha determinada, para el precio del mismo componente en el período base, multiplicado por cien (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, 2009).

Para la aplicación de las fórmulas, los precios e índices de precios serán proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), mensualmente, dentro de los diez (10) días del mes siguiente, de acuerdo con su propia reglamentación (Ley Orgánica del Sistema Nacional De Contratación Pública, 2009).

### **2.5.5 Índice de Precios al Consumidor**

Representa el indicador estadístico de la evolución del conjunto de precios de los bienes y servicios que compran las familias del área urbana del país, publicado mensualmente por el INEC (Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, 2009).

### **2.5.6 Índice de Precios de la Construcción**

El Índice de Precios de la Construcción (IPCO), es un indicador que mide mensualmente la evolución de los precios, a nivel de productor y/o importador, de los Materiales, Equipo y Maquinaria de la Construcción, para ser aplicados en las fórmulas polinómicas de los reajustes de precios de los contratos de la Obra Pública (Ley Orgánica Del Sistema Nacional De Contratación Pública, 2009).

### **2.5.7 Cuadrilla Tipo**

La cuadrilla tipo es la relación que existe entre el número de hombres que tiene una categoría de trabajadores y el número total de hombres del proyecto (Universidad del Azuay, s.f.).

El cálculo de la Cuadrilla Tipo se efectuará con la información del personal a emplearse en la ejecución del contrato y su costo, tomados de los análisis de precios unitarios.

## 2.6 Cronograma de Trabajo

El cronograma de trabajo es la planificación de las actividades o tareas a realizarse dentro de un proyecto a lo largo de un período de tiempo determinado, para ello se hace uso del diagrama de Gantt.

A través del diagrama de Gantt, es posible visualizar de forma gráfica el tiempo de dedicación previsto para realizar las diferentes tareas o actividades, con lo cual se puede llevar un seguimiento y control de cada una de las etapas de un proyecto a lo largo del tiempo que se haya establecido para desarrollarlo (Business School, 2014).

COD	ACTIVIDADES	PERIODO						
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4			
1	Elaborar ingeniería de detalles	■	■	■				
2	Seleccionar contratistas de instalación		■	■				
3	Revisar plan de trabajo		■	■				
4	Entregar planos y permisos			■				
5	Entregar materiales			■	■			
6	Tendido de cable de fibra óptica			■	■			
7	Terminaciones del cable y soportes				■	■		
8	Probar y recepcionar el cable				■	■		
9	Instalar equipos electrónicos					■	■	
10	Prueba de enlace digital						■	■
11	Entregar enlace funcionando							■

Figura 8. Cronograma de Trabajo  
Fuente: Elaboración propia

## 2.7 Cronograma Valorado

El cronograma valorado es la planificación de la ejecución de los conceptos de trabajo que forman parte de un proyecto en períodos de tiempo, el cual puede ir entre semanas, quincenas, meses, etc. Dicho cronograma debe partir o tener concordancia con lo planificado en el cronograma de trabajo (Interpro, 2010).

Este documento es utilizado para establecer la curva de avance de la obra y planificar en cada período de ejecución el flujo de fondos, además de determinar en base al documento del cronograma de uso de recursos, la planificación de la adquisición de los recursos al momento de la ejecución del proyecto.

Rubro	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total	Tiempo en (semanas, meses)																
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Inversion Mensual																				
Avance Parcial en %																				
Inversion Acumulada																				
Avance Acumulado en %																				

Figura 9. Ejemplo de Cronograma Valorado  
Fuente: Elaboración propia

## 2.8 Introducción a las Aplicaciones Web

### 2.8.1 Definición

Las Aplicaciones Web son un software o programa informático, el cual se encuentra hospedado en un servidor web y al cual los usuarios pueden acceder mediante un navegador web a través de Internet o de una Intranet. Son aplicaciones que se encuentran codificadas en un lenguaje, el cual es soportado y entendido por los navegadores web (PCMagazine, s.f.).

### 2.8.2 Arquitectura de una aplicación web

Las aplicaciones web se basan en el modelo cliente/servidor en el cual, el usuario o cliente a través del navegador web envía una petición por medio del protocolo HTTP a un servidor web, el cual procesa la petición y envía una respuesta, generalmente a través de una página web en formato HTML o XHTML.

“El protocolo HTTP forma parte de la familia de protocolos de comunicaciones TCP/IP, que son los empleados en Internet. Estos protocolos permiten la conexión de sistemas heterogéneos<sup>2</sup>, lo que facilita el intercambio de información entre distintos ordenadores” (Mora, 2001) .

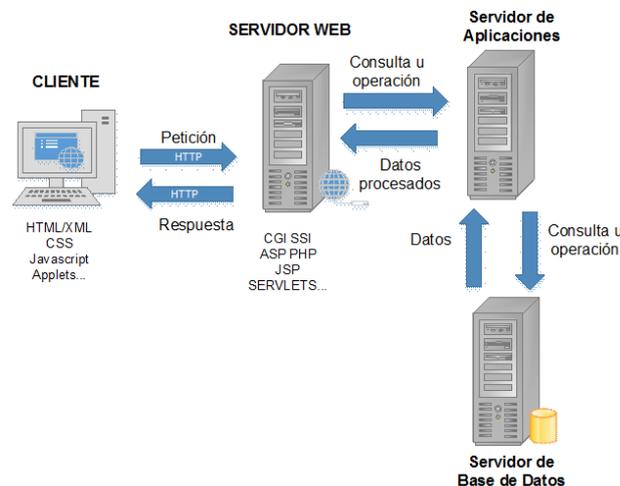


Figura 10. Arquitectura de una Aplicación Web  
Fuente: Elaboración Propia

### 2.8.3 Características

Entre las características más relevantes de las aplicaciones web, se describen las siguientes:

- La comunicación con el usuario se establece a través de páginas web, visualizadas desde un navegador ejecutado en un equipo conectado a una red.
- Ya que este tipo de aplicaciones pueden manejar grandes volúmenes de información, utilizan bases de datos para organizar y facilitar el acceso a la información.

<sup>2</sup> Sistemas heterogéneos: Componentes informáticos distintos que pueden comunicarse entre sí por medios comunes.

- Portabilidad ya que pueden ejecutarse en diferentes plataformas, ya sea un computador con cualquier sistema operativo, dispositivos móviles, etc.
- No es necesaria su instalación en el cliente, su acceso se lo realiza a través de un navegador web.
- La aplicación web es instalada en un solo servidor y es accedida por un gran número de usuarios.
- Las actualizaciones y el mantenimiento de la aplicación se lo realizan en el servidor, por lo que los cambios serán visualizados por todos los usuarios de forma inmediata.
- Las aplicaciones web no ocupan un espacio de disco duro ni consumen recursos del equipo del cliente.
- Este tipo de aplicaciones pueden conseguir una reducción en los costos en cuanto a infraestructura tecnológica para su implementación.
- Permiten encapsular la lógica del negocio.
- Escalables ya que pueden soportar más carga de trabajo sin necesidad de modificar el software (sólo añadir más máquinas).
- Son aplicaciones con una alta disponibilidad, ya que idealmente no deben dejar de prestar el servicio.
- Seguras: No todos los usuarios pueden acceder a las mismas funcionalidades de la aplicación.

- Utilizan tecnologías como Java, JavaFX, JavaScript, DHTML, Flash, Ajax, entre otras, las cuales brindan mayores funcionalidades a la interfaz de usuario.

## 2.9 Patrón de Diseño Modelo Vista Controlador (MVC)

### 2.9.1 Definición

MVC, es un patrón de arquitectura de software el cual divide una aplicación en tres componentes principales: el Modelo, las Vistas y el Controlador, a través de los cuales se separa la lógica del negocio de la interfaz de usuario.

### 2.9.2 Componentes del patrón MVC

Los tres componentes principales del patrón MVC son los siguientes:

- **Modelo:** se define como el conjunto de entidades del dominio del sistema, este contiene los datos y define la lógica para poder manejarlos.
- **Vista:** es la representación de forma gráfica de la información contenida en los modelos, la cual es presentada al usuario mediante una interfaz gráfica, ya sea un archivo de texto normal o en una página web (HTML o JSP) que pueda desplegar un navegador.
- **Controlador:** es un objeto que actúa como intermediario entre la Vista y el Modelo, a través del él se reciben las peticiones del usuario, las cuales son procesadas y enviadas al Modelo el cual posteriormente retorna una respuesta a la Vista.

### 2.9.3 Secuencia Lógica

La secuencia lógica con la que trabaja generalmente este patrón se presenta a continuación en la Figura 11.

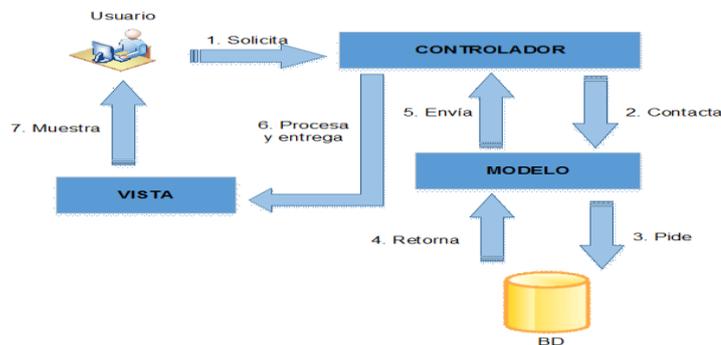


Figura 11. Secuencia Lógica Patrón MVC

- Se realiza una solicitud (petición) a través de la interfaz de usuario.
- La solicitud es receptada por el controlador, la cual es gestionada a través de un gestor de eventos (handler).
- El controlador accede al modelo para efectuar la acción requerida por el usuario.
- El modelo solicita la información a la base de datos.
- El modelo recoge la información de la base de datos.
- El controlador a través de los objetos de la vista genera la interfaz apropiada para el usuario, de acuerdo a lo datos obtenidos del modelo.
- La interfaz de usuario espera por interacciones de este, para empezar un nuevo ciclo.

## 2.9.4 MVC en Aplicaciones Web

De acuerdo a Pavón (2008), dentro de las aplicaciones web, el patrón MVC se describe de la siguiente manera:

- Modelo: La información que se encuentra almacenada en bases de datos o XML. Conjuntamente con las reglas de negocio que transforman esa información de acuerdo a las acciones realizadas por los usuarios.
- Vista: Es el conjunto de páginas HTML.
- Controlador: es el elemento responsable de recibir los eventos de entrada desde la Vista, el cual obtiene datos dinámicamente y genera el contenido HTML.

## 2.10 Java Server Faces (JSF)

### 2.10.1 Definición

Java Server Faces es una tecnología y un marco de trabajo para desarrollar aplicaciones Java basadas en web, el cual simplifica la creación de interfaces de usuario del lado del servidor en aplicaciones Java EE.

Java Server Faces facilita la construcción de las aplicaciones proporcionando un entorno de trabajo (framework) vía web, que gestiona las acciones producidas por el usuario en su página HTML y las traduce a eventos que son enviados al servidor, con el objetivo de regenerar la página original y reflejar los cambios pertinentes provocados por dichas acciones. JSF es un framework de desarrollo basado en el patrón MVC (Ruíz, s.f.).

### 2.10.2 Componentes

Los principales componentes de la tecnología Java Server Faces son:

- Un API y una implementación de referencia para:
  - Representar componentes UI y manejar su estado
  - Manejo de eventos
  - Validación del lado del servidor y conversión de datos
  - Definir la navegación entre páginas
  - Soportar internacionalización y accesibilidad
  - Proporcionar extensibilidad para todas estas características.
  
- Una librería de etiquetas Java Server Pages (JSP) personalizadas para dibujar componentes UI dentro de una página JSP.

### 2.10.3 Características

Entre las principales características que describen a JSF, se encuentran las siguientes:

- Utiliza páginas JSP (Java Server Pages) para generar las vistas, añadiendo una biblioteca de etiquetas propia para crear los elementos de los formularios HTML.
  
- Asocia a cada vista con formularios un conjunto de objetos java manejados por el controlador (managed beans) que facilitan la recolección, manipulación y visualización de los valores mostrados en los diferentes elementos de los formularios.

- Introduce una serie de etapas en el procesamiento de la petición, como por ejemplo la de validación, reconstrucción de la vista, recuperación de los valores de los elementos, etc.
- Utiliza un sencillo fichero de configuración para el controlador en formato XML.
- Es extensible, pudiendo crearse nuevos elementos de la interfaz o modificar los ya existentes.
- JSF resuelve validaciones, conversiones, mensajes de error e internacionalización.

## 2.11 Metodologías Ágiles para el desarrollo de software

### 2.11.1 Introducción

Una metodología ágil, es aquella que permite modelar y documentar un proyecto de software, recoge valores, principios y buenas prácticas; son aplicados de manera fácil y ligera (Montaño, s.f.).

La metodología ágil posee varios principios, que la diferencia de las metodologías tradicionales, según el Manifiesto Ágil (2001), se enuncian cuatro principios fundamentales:

- **Los individuos y sus relaciones sobre el proceso y las herramientas.**- Las personas son la parte fundamental durante el desarrollo de un proyecto, ya que de ellas depende el éxito o el fracaso del mismo, por lo tanto, son aquellas a las que se les debe motivar y apoyar continuamente.

- **Un Software funcional que trabaje sobre la documentación más completa.**- Lo más importante es que el software trabaje, cumpla con las necesidades de negocio, no hacer de la documentación un fin en sí mismo, ya que esta es solo para dar soporte, no es el objetivo primario del desarrollo, existen situaciones en donde incluso la documentación podría ser innecesaria.
- **Colaboración con el cliente sobre el contrato de negocio.**- Se trata de colaborar con el cliente el mayor tiempo, no de luchar con él sobre un contrato minucioso, esto puede ser difícil, ya que los clientes están acostumbrados a trabajar sobre un contrato con el que puedan defenderse si las cosas no se realizan adecuadamente.
- **Ser capaz de responder a los cambios y no obsesionarse sobre el seguimiento de un plan.**-Es tener la capacidad de adaptación, no decir “No a los cambios”, aceptar las sugerencias de los usuarios, sin hacer a un lado la planificación.

Estos valores han dado lugar a doce principios que son los siguientes:

- I. La principal prioridad es la satisfacción del cliente, se harán entregas permanentemente del avance del proyecto, que permitan dar un aporte minucioso.
- II. Bienvenida a los cambios que puedan ocurrir en el trascurso del desarrollo de proyecto.
- III. Entregar regularmente el software en el tiempo establecido entre semanas, meses.
- IV. Gente de negocios y desarrolladores trabajan diariamente en equipo.

- V. La construcción de proyectos con individuos motivados. Otorgarles el ambiente adecuado, apoyo, motivación y confianza para que consigan terminar el trabajo con éxito.
- VI. Las comunicaciones cara a cara son las mejores, evitan pérdida de información, se detalla todas las complicaciones que puedan existir.
- VII. Software que trabaje, es la mejor medida del progreso.
- VIII. Atención Continúa a la excelencia y al buen diseño, proveen soluciones a los posibles errores que puedan existir y permitirán estar preparados al grupo de trabajo a los cambios.
- IX. Promover el desarrollo sostenible, ayudará a las personas, gente involucrada a mantener un ambiente adecuado de trabajo.
- X. La simplicidad es parte fundamental.
- XI. Las mejores arquitecturas, requerimientos, y diseños, emergen de equipos bien organizados y conformados.
- XII. Introspección, los equipos deben regularmente hacerse una revisión hacia sí mismos y para intentar mejorar continuamente.

### **2.11.2 Principales Metodologías Ágiles**

Los creadores de las diferentes metodologías ágiles, han hecho uso de los principios enunciados anteriormente, cada metodología ágil actual de desarrollo tiene sus propias características y hace énfasis en la utilización y aplicación de mencionados principios.

Actualmente este tipo de metodologías están siendo utilizadas frecuentemente en el desarrollo de proyectos complejos y teniendo una gran aceptación por la mayoría de empresas.

A continuación se realizará un breve resumen de las principales metodologías ágiles de desarrollo.

- **Scrum**

Desarrollada por Ken Schwaber y Jeff Sutherland en el año de 1995, Scrum es una metodología ágil, que puede ser usada para manejar el desarrollo de productos complejos de software; en esta metodología se usan prácticas iterativas e incrementales. Se ha diseñado para ser utilizada en proyectos en donde los requisitos funcionales cambian continuamente (Letelier & Penadés, 2006).

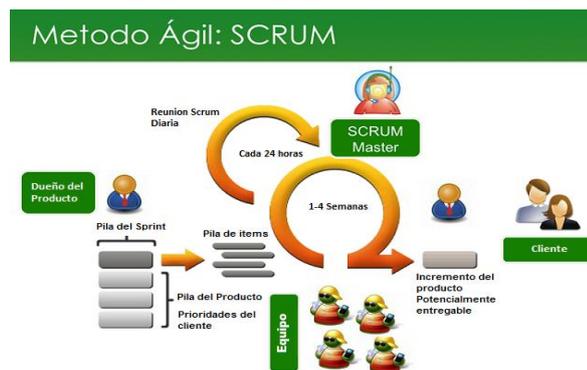


Figura 12. Metodología Ágil Scrum

Fuente: Adaptado de Santimacnet. (2010). Curso Día a Día con Scrum. Recuperado de <https://santimacnet.wordpress.com/2010/11/04/curso-gratis-scrum-dia-a-dia/>

Las principales características de Scrum que se pueden resumir son:

- El proceso de desarrollo es iterativo e incremental; cada iteración se lo denomina Sprint, este proceso se debe realizar máximo en 30 días. El resultado de cada Sprint se entregará al cliente en funcionamiento.

- SCRUM define constantes reuniones en todo el ciclo del proyecto, las reuniones son diarias de hasta 30 minutos de duración, en donde se coordinan las actividades y se solucionan posibles problemas que puedan existir en el proyecto.

- **Extreme Programming (XP)**

XP es la primera metodología ágil y, de la cual se tomó como base para el desarrollo de las diferentes metodologías ágiles actuales. Desarrollado por Kent Beck; potencia las relaciones interpersonales, como clave para el éxito en el desarrollo de software.

La Programación Extrema se enfoca en la orientación a objetos como su paradigma de desarrollo. Esta metodología abarca sus reglas y prácticas en cuatro actividades principales:

- Planeación
- Diseño
- Codificación
- Pruebas



Figura 13. Extreme Programming

Fuente: Adaptado de Pressman, R. (2010). Ingeniería del software Un enfoque práctico. 7ed. Mc Graw Hill

- **Crystal**

Se trata de un conjunto de metodologías para el desarrollo de software, caracterizadas por estar centradas en las personas que componen el equipo y la reducción al máximo del número de artefactos producidos. Han sido desarrolladas por Alistair Cockburn (Letelier & Penadés, 2006).

Crystal, pone mucho peso en las revisiones al final de la iteración, animando al proceso a ser auto-mejorado, logrando así que en el transcurso del desarrollo iterativo se encuentren los problemas y, entonces permitir corregirlos. Esto pone más énfasis en la gente, supervisando su proceso y afinándolo conforme desarrollan.

El nombre de estas metodologías Crystal se deriva de que cada proyecto software, puede caracterizarse según dos dimensiones: el tamaño y la criticidad.

Dentro de esta metodología se define un código de colores para su clasificación:

- Clear: es para equipos de hasta 6 personas o menos.
- Yellow: para equipos entre 7 a 20 personas.
- Orange: para equipos entre 21 a 40 personas.
- Red: para equipos entre 41 a 80 personas.
- Maroon: para equipos entre 81 a 200 personas.

	Clear	Yellow	Orange	Red	Maroon
Riesgo de Vidas Humanas (L)	L6	L20	L40	L80	L200
Riesgo Económico (E)	E6	E20	E40	E80	E200
Riesgo Económico Asumible (D)	D6	D20	D40	D80	D200
Comodidad (C)	C6	C20	C40	C80	C200
	1-6	7-20	21-40	41-80	81-200

Figura 14. Crystal Clear

Fuente: Coffin, R. Lane, D. (2006). A Practical Guide to Seven Agile Methodologies. Recuperado de <http://www.devx.com/architect/Article/32836/0/page/2>

- **Systems Development Method (DSDM)**

DSDM es una metodología que surge en un Consorcio, creada en 1994, la cual es utilizada en el desarrollo rápido de aplicaciones por sus siglas en inglés Rapid Application Development (RAD).

DSDM define cinco fases en la construcción de un sistema, las cuales son:

- Estudio de Factibilidad: Determina si la metodología se ajusta al proyecto en cuestión.
- Estudio del negocio: Se involucra al cliente para entender las funciones que el sistema deberá automatizar.
- Iteración del modelo funcional: Se inicia con iteraciones en las cuales se detallarán las características que se definieron en la fase anterior.
- Iteración del diseño y construcción: Se inician iteraciones en las cuales se diseña y construye el software.
- Implantación: Se implanta el sistema en producción previa aceptación del cliente.

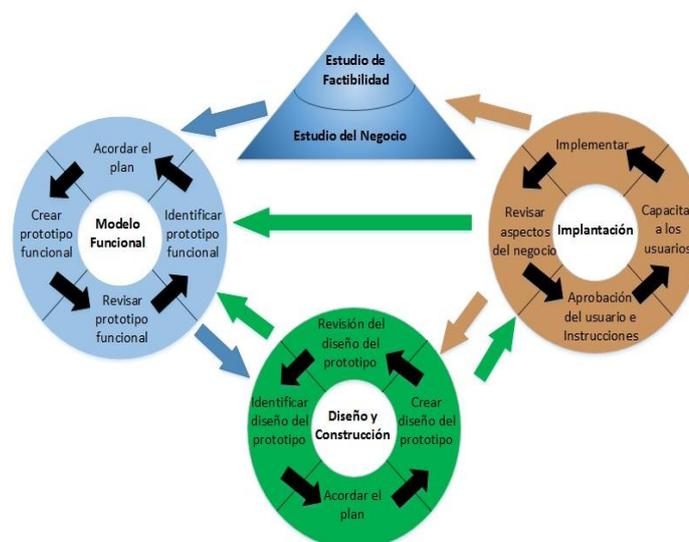


Figura 15. DSDM

Fuente: Adaptado de Clifton, M. Dunlap, J. (2003). What-Is-DSDM. Recuperado de <http://www.codeproject.com/Articles/5097/What-Is-DSDM>

- **Feature Driven Development (FDD)**

FDD es un método ágil, iterativo y adaptativo. A diferencia de otras metodologías ágiles, no cubre todo el ciclo de vida sino, sólo las fases de diseño y construcción y se considera adecuado para proyectos mayores y de misión crítica. (Amaro & Valverde, 2007)

FDD es una metodología dirigida por modelos y de iteraciones cortas, el desarrollo de estas iteraciones se define según las funcionalidades que son de mayor importancia para el cliente.

A través de esta metodología se obtienen resultados periódicos y tangibles que el usuario puede probar.

Dentro de esta metodología se definen 5 procesos fundamentales:

- Desarrollar un modelo global
- Construir una lista de funciones
- Planificar por funciones
- Diseñar por funciones
- Construir por funciones

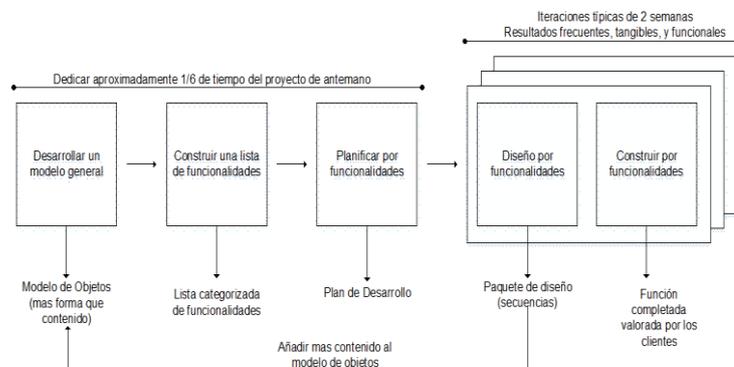


Figura 16. Proceso FDD

Fuente: Feature Driven Development. (s.f). Recuperado de [http://www.sspecter.com.br/wiki/index.php/Feature\\_Driven\\_Development](http://www.sspecter.com.br/wiki/index.php/Feature_Driven_Development)

- **Adaptive Software Development (ASD)**

La metodología ASD, que traducido al español significa Desarrollo Adaptable de Software es un modelo que implementa patrones ágiles para el desarrollo de software. Su funcionamiento es cíclico, similar al resto de metodologías ágiles, la cual reconoce que dentro de cada iteración pueden existir cambios e incluso fallos (Huarachi, 2009). Esta metodología basa sus principios en una adaptabilidad continua a los diversos cambios en lugar de luchar contra ellos.

Sus principales características son:

- Orientado a los componentes de software (la funcionalidad que el producto va a tener, características, etc.) más que a las tareas en las que se va a alcanzar dicho objetivo.
- Iterativo
- Tolerante a los cambios.
- Guiado por los riesgos.
- La revisión de los componentes sirve para aprender de los errores y volver a iniciar el ciclo de desarrollo.

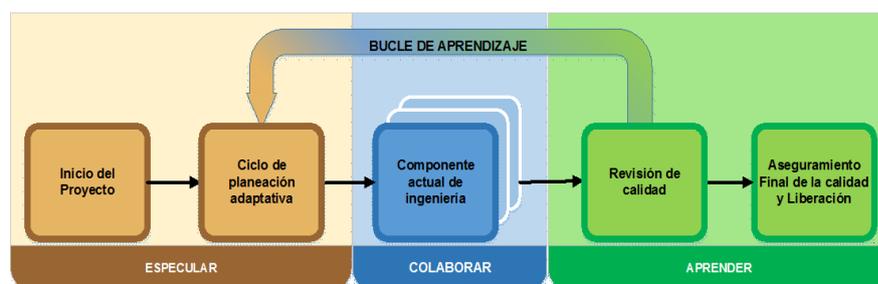


Figura 17. Ciclo de vida de ASD

Fuente: Adaptado de Huarachi, M. (2009). Método Ágil ASD (Adaptive Software Development). Recuperado de [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/61154\\_ASD.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/61154_ASD.html)

### 2.11.3 Comparación entre Metodologías Ágiles

En el Cuadro 2, se presenta una comparación según varios criterios entre las diferentes metodologías ágiles antes descritas.

**Cuadro 2**  
**Comparación Metodologías Ágiles**

Características	XP	SCRUM	DSDM	FDD	ASD	Crystal
Enfoque de Desarrollo	Iterativo Incremental	Iterativo Incremental	Iterativo	Iterativo	Iterativo	Incremental
Período de tiempo recomendado para cada iteración	De una a seis semanas	De dos a cuatro semanas	Solución al 80% en 20% del tiempo total	De dos días a cuatro semanas	De cuatro a ocho semanas	Según el método de la familia
Tamaño del equipo del proyecto	Equipos pequeños Menos de 20 miembros	Todos los tamaños (concepto de Scrum de Scrums)	Todos los tamaños Equipos independientes	Muchos miembros Más de un equipo	Equipos pequeños De 5 a 9 miembros en el equipo	Todos los tamaños Según el método de la familia
Comunicación del equipo	Informal Reuniones diarias	Informal Reuniones diarias	Basadas en documentación	Basadas en documentación	Informal Cara a cara	Informal Cara a cara
Tamaño del proyecto	Proyectos pequeños	Todo tipo de proyectos	Todo tipo de proyectos	Proyectos más complejos	Proyectos pequeños	Todo tipo de proyectos Según el método de la familia

Continúa 

<b>Características</b>	<b>XP</b>	<b>SCRUM</b>	<b>DSDM</b>	<b>FDD</b>	<b>ASD</b>	<b>Crystal</b>
<b>Participación del cliente</b>	Cliente involucrado	Cliente involucrado a través de la función de propietario del producto (Product Owner)	Cliente involucrado a través de entregas frecuentes de software	Cliente involucrado a través de reportes	Cliente involucrado a través de entregas del software	Cliente involucrado a través de entregas incrementales del software
<b>Documentación del proyecto</b>	Solamente documentación básica	Solamente documentación básica	Documentación existente	Documentación es importante	Solamente documentación básica	Solamente documentación básica
<b>Especialidad</b>	Desarrollo guiado por pruebas, historias de usuario, refactorización	Ejecución de iteraciones, lista de tareas de la iteración, lista de objetivos, prioridad de requisitos, estimación de esfuerzo, Scrum master (facilitador)	Prototipado	Diagramas UML	Ciclos de aprendizaje	Familia de métodos adaptables, para todos los tipos de proyectos y tamaños de equipos
<b>Mecanismo de abstracción</b>	Orientado a objetos	Orientado a objetos	Orientado a objetos y componentes	Orientado a objetos	Orientado a objetos y componentes	Orientado a objetos
<b>Ventajas</b>	Espacio de trabajo abierto Cliente es una parte del equipo Se definen la mejores prácticas Retroalimentación	Alto nivel de comunicación y colaboración	Enfocado en la prioridad de requerimientos Gestión eficiente de los proyectos	Reportes y documentación Permite la multitarea	Desarrollo de componentes de alto riesgo primero Importancia del ciclo de aprendizaje	Las metodologías se ajustan al tamaño y tipo de proyecto
<b>Desventajas</b>	Documentación débil Falta de disciplina La presencia del cliente en obligatoria	Documentación débil Control débil sobre el proyecto	Documentación compleja	Propiedad individual sobre el código No se aplica a proyectos pequeños	Documentación débil de la metodología	Deficiente coordinación sobre equipos grandes

Fuente: Apuntes USACH. (s.f). Metodología Ágil Scrum. Recuperado de <http://apuntesusach.herokuapp.com/tutorial/scrum>

### 2.11.4 Metodologías Ágiles vs Metodologías Tradicionales

Tener metodologías diferentes para aplicar, de acuerdo con el proyecto que se desarrolle resulta una idea interesante. Estas metodologías pueden involucrar prácticas tanto de metodologías ágiles, como de metodologías tradicionales. El éxito de cualquier proyecto de software, depende en sí de la metodología de desarrollo con la que se trabaje; el correcto uso de esta, permitirá obtener un software de calidad (Amaro & Valverde, 2007).

Antes de implementar una metodología ágil en el desarrollo de un sistema se debe analizar bien si esta se adaptará a las necesidades del proyecto. Una de las principales ventajas de los métodos ágiles es su peso inicialmente ligero.

A continuación en el Cuadro 3, se resume las principales diferencias que existen entre estas metodologías.

**Cuadro 3**  
**Comparación Metodologías Ágiles y Tradicionales**

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparadas para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Impuestas internamente (por el equipo).	Impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos.
Pocos artefactos.	Más artefactos.
Pocos roles.	Más roles.
Menos énfasis en la arquitectura del software. Se definen durante el desarrollo.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos desde el principio.

Fuente: Valverde, J. Amaro, S. (2007). Metodologías Ágiles. Recuperado de <http://es.slideshare.net/ronaljulio347/metodologias-agiles-25426076>

### 2.11.5 Scrum

- **Introducción**

Scrum es una metodología ágil para el desarrollo de software, que fue desarrollado por Jeff Sutherland junto con Ken Schwaber, siendo publicada formalmente en el año de 1995, creada especialmente para gestionar productos tecnológicos. Cabe indicar que se emplea exitosamente en entornos que trabajan con requisitos inestables, en donde se requiere rapidez y flexibilidad, esta metodología hace referencia al juego de Rugby en donde se toma como proceso base el pase del balón de un jugador a otro (Amaro & Valverde, 2007).

Scrum, en el proceso de desarrollo, se basa en los 12 principios básicos de la metodología ágil, además se puede emplear y combinar junto con otras metodologías como XP para complementar algunas carencias que puedan existir.

- **Características Principales de Scrum**

- Scrum por su proceso iterativo e incremental, produce un grupo de funcionalidades en cada fin de iteración. Sus características son:
- Proceso ágil para controlar el trabajo en todas las etapas de desarrollo.
- Hace énfasis en el trabajo en equipo, se acopla a los requerimientos cuando estos son cambiantes.
- Es una guía que mejora la comunicación, cooperación y así detectar causas y solucionar cualquier problema en el transcurso de desarrollo.

- Utilizado en proyectos simples y complejos en donde han intervenido miles de desarrolladores e implementadores.
- El seguir esta metodología aumenta la capacidad y productividad de los miembros del proyecto quienes se desenvuelven en un ambiente tranquilo de trabajo.

- **Ventajas y Desventajas de la Metodología Scrum**

Como toda metodología de desarrollo Scrum presenta ciertas ventajas, así como desventajas al momento de implementarla dentro de los procesos para desarrollar un proyecto de software, es por ello que se listan algunas de ellas a continuación:

- **Ventajas**

- Entrega de un producto funcional al finalizar cada sprint.
- Trabaja con iteraciones rápidas.
- Pocos roles necesarios, adecuado para equipos reducidos.
- La idea principal, es ponerse a trabajar cuanto antes y que el cliente vaya viendo avances.
- Fácil de implantar.
- Ofrece ventaja competitiva pues se adapta al cambio.
- Evita burocracia y generación excesiva de documentos.
- Se obtiene software con requerimientos exigidos de manera rápida.
- Creatividad y efectividad del equipo, auto administrado, con un entorno libre de interrupciones.
- Reuniones dedicadas a problemas recientes.

- **Desventajas**

- Dificultad de aplicación para grandes proyectos.

- Existe delegación de responsabilidades con posibilidad de fallo.
- Se requiere de un agile champion, experto en la metodología para monitorizar el desarrollo y cumplimiento del proyecto.
- Problemas si el precio y fecha de entrega son cerrados.
- Presupone que el cliente está muy involucrado en el desarrollo, participa de forma activa y continua, y revisa frecuentemente el avance de la funcionalidad conforme sale a la luz los sprints.
- Presupone que el cliente no exige ni necesita toda la documentación que maneja actualmente las empresas y que las diversas normativas internacionales requieren.
- Si el equipo no se compromete existe la probabilidad de fracasar.

- **Elementos de Scrum**

Los elementos que conforman Scrum se describen a continuación:

- **Roles del Scrum**

Dentro de Scrum existen tres roles principales, los cuales son:

- Propietario del Producto (Product Owner)
- Equipo de Desarrollo (Development Team)
- Scrum Master



Figura 18. Roles SCRUM

Fuente: Proceso y Roles de Scrum. (s.f). Recuperado de <http://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html>

- **El propietario del producto (Product Owner)**

Este rol, representa a la persona interesada en el estado del proyecto y el sistema resultante, encargado de la toma de decisiones, de la gestión y control de las posibles listas de retrasos (Product Backlog).

- **El Equipo de Desarrollo (Development Team)**

Son los responsables del desarrollo del producto de software, son los que desarrollan las características deseadas (el backlog) en cada iteración. Es el equipo, el que decide que parte de la funcionalidad (backlog) debe desarrollarse en cada incremento. Cabe recalcar que el equipo debe ser dirigido y organizado por el Scrum Master.

- **El Scrum Master**

Es el responsable de todos los procesos del Scrum, de que culmine exitosamente, el que enseña el Scrum a todos los involucrados, se encarga de descubrir los beneficios esperados y el que se asegura de que se sigan las reglas y prácticas de Scrum.

También puede ayudar al equipo a decidir cuáles de los elementos (backlog) deben desarrollarse en cada iteración (sprint).

Además de los tres roles de Scrum es importante describir al cliente, el cual es fundamental dentro de esta metodología.

- **Clientes, Usuarios (Stakeholders)**

Son aquellos que participan directamente en las revisiones del sprint, son aquellos que hacen posible el proyecto. Son los beneficiarios finales del

producto, son aquellos que aportan con ideas, sugerencias o necesidades basadas en el progreso del proyecto.

- **Proceso de Scrum**

El proceso de Scrum es iterativo e incremental. Cada iteración, se la denominada Sprint, tiene una duración preestablecida de entre 1 y 4 semanas, en cada iteración se obtiene como resultado, una versión del software, mismas que pueden ser ejecutadas. En cada nuevo Sprint que se realice, se va ajustando la funcionalidad, se añaden nuevas versiones, priorizándose siempre aquellas que aporten mayor valor de negocio (Softeng, s.f.).

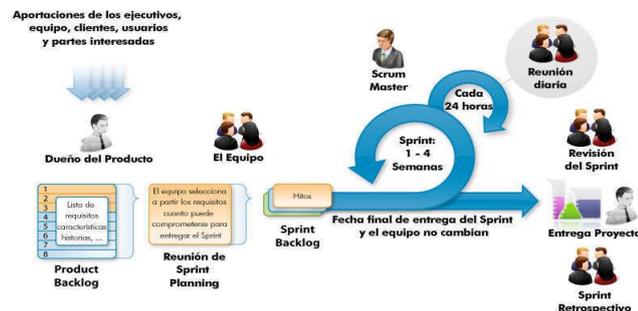


Figura 19. Proceso SCRUM

Fuente: Diferencias entre Scrum y XP. (2012). Recuperado de [http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo\\_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php](http://www.islavisual.com/articulos/desarrollo_web/diferencias-entre-scrum-y-xp.php)

- **Artefactos de Scrum**

De acuerdo a Schwaber y Sutherland (2013), dentro de Scrum se definen tres herramientas o artefactos con los cuales se puede planificar y revisar cada uno de los Sprints para mantener organizado un proyecto.

A continuación se describen cada uno de estos artefactos:

- **Pila del Producto (Product Backlog)**

Es un documento en donde se registra todas las necesidades del sistema no siempre suele ser el definitivo porque suelen cambiar durante todo el proceso de desarrollo, el encargado de este proceso es el Product Owner.

Para obtener una lista de requisitos se recomienda utilizar las llamadas historias de usuario.

- **Historia de Usuarios**

Se pueden obtener de entrevistas, de reuniones, de lluvia de ideas, normalmente se anotan en una simple tarjeta de papel.

Las historias de usuario, se utilizan como herramientas en las metodologías ágiles para recoger los requerimientos del sistema, su objetivo principal es muy similar al de los casos de uso.

Surgen de la necesidad de mejorar la comunicación, entre todos los involucrados en el desarrollo de determinado proyecto; es decir, desarrolladores, usuarios, empleados, etc. En este proceso es vital que todos puedan hablar un mismo lenguaje, en donde se puedan comunicar fácilmente.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Cliente
Nombre historia: Cambiar dirección de envío	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: José Pérez	
Descripción: Quiero cambiar la dirección de envío de un pedido.	
Validación: El cliente puede cambiar la dirección de entrega de cualquiera de los pedidos que tiene pendientes de envío.	

Figura 20. Historia de Usuario

Fuente: Historia de Usuario. (2014). Recuperado de [http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Historia\\_de\\_usuario](http://www.scrummanager.net/bok/index.php?title=Historia_de_usuario)

Además, cabe mencionar que el backlog de productos es la columna vertebral de Scrum, es una lista priorizada de requisitos funcionales, que pueden ser historias de usuario, esta lista contiene varios campos para cada ítem o producto, éstos son:

ID el cual es el identificador único del producto, su nombre, la importancia que le da el dueño del producto, la estimación en horas, como se puede probar que la funcionalidad está cubierta y notas.

Pila de Producto (ejemplo)					
ID	Nombre	Imp.	Est.	Como probarlo	Notas
1	Depósito	30	5	Entrar, abrir página de depósito, depositar 10€, ir a página de balance y comprobar que se ha incrementado en 10€	Necesita un diagrama UML. No preocuparse por encriptación aun
2	Ver tu historial de transacciones	10	8	Entrar, ver transacciones. Realizar un depósito de 10€. Ir a transacciones y comprobar que se ha actualizado con el nuevo depósito	Utilizar paginación para no hacer consultas muy grandes a la BB.DD. Diseño similar a la página de usuario.

Figura 21. Ejemplo Pila de Producto

Fuente: Kniberg, H. (2007). Scrum y XP desde las trincheras. Recuperado de <http://www.proyectalis.com/wp-content/uploads/2008/02/scrum-y-xp-desde-las-trincheras.pdf>

- **Sprint Backlog**

Son la lista de las tareas necesarias para llevar a cabo las historias del sprint. El tiempo estimado para llevar a cabo este proceso es de 2 a 4 semanas. En ese tiempo se tiene que acabar el trabajo que tengamos en la pila de sprint, para cada tarea también se debe definir el tiempo entre 1 y 20 horas; se anotará el tiempo que se va a tardar en completarla.

- **Incremento**

El Incremento es la suma de todos los elementos de la Lista de Producto completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores. Al final de un Sprint, el nuevo Incremento debe estar "Terminado", lo cual significa que está en condiciones de ser utilizado y que cumple la definición de "Terminado" del Equipo Scrum.

El incremento debe estar en condiciones de utilizarse sin importar si el Dueño de Producto decide liberarlo o no.

- **Eventos de Scrum**

En Scrum se definen reuniones para asegurar y revisar lo que se está realizando, se toman decisiones oportunas para mantener un proceso que agregue valor.

Además estos eventos tienen como finalidad minimizar la necesidad de reuniones no definidas en Scrum. Cada uno tiene una duración máxima, con esto se asegura un desperdicio mínimo de tiempo.

A continuación se presentan los eventos que componen a Scrum.

- **Sprint**

Se denomina Sprint a la iteración que efectúa el equipo de trabajo para convertir las historias del Product Backlog en una nueva versión del software totalmente funcional.

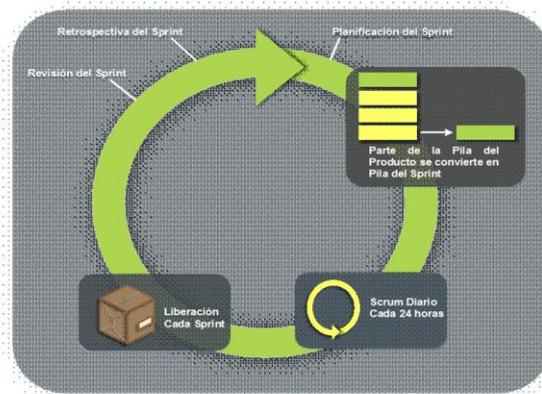


Figura 22. Sprint

Fuente: Adaptado de Barker, T. (s.f). Introduction to Scrum. Recuperado de <http://www.cs.fsu.edu/~baker/swe1/restricted/notes/scrum.html#%281%29>

- **Sprint Planning**

En esta etapa de Scrum, se realiza una reunión en donde el Product Owner presenta las historias de usuario del backlog por orden de prioridad. Aquí el equipo determinará la cantidad de historias que se compromete a completar en ese sprint, para en una segunda parte de la reunión, decidir y organizar cómo lo van a conseguir.

En esta reunión, se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- La reunión debe durar no más de treinta minutos.

- El Scrum máster será el responsable de la toma de decisiones y resolución de los problemas.
- La reunión se debe dar en un ambiente en donde se respire tranquilidad.
- Todas las posibles discusiones problemas que puedan existir se las debe tomar en cuenta en las siguientes reuniones.



Figura 23. Planeación del Sprint

Fuente: CollabNet. (2012). Sprint Planning Meeting. Recuperado de <http://scrumtrainingseries.com/SprintPlanningMeeting/SprintPlanningMeeting.htm>

- **Objetivo Del Sprint (Sprint Goal)**

El Objetivo del Sprint es una meta establecida para el Sprint que puede ser alcanzada mediante la implementación de la Lista de Producto. Proporciona una guía al Equipo de Desarrollo acerca de por qué se está construyendo el incremento. Es creado durante la reunión de Planificación del Sprint.

- **Scrum Diario**

Cada día el equipo debe reunirse para informar de los avances del día anterior y de las tareas que va a efectuar el presente día. También, se expondrán aquí los problemas que hayan surgido. La reunión no debe sobrepasar los 15 minutos.

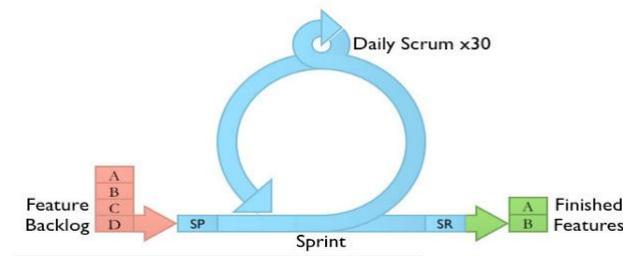


Figura 24. Ciclo del Sprint

Fuente: YoPsicologo. (2009). Scrum, lo último en gestión de proyectos, va sobre las personas. Recuperado de <http://www.yopsicologo.com/files/tag-scrum.html>

- **Revisión de Sprint (Sprint Review)**

Al final del Sprint se lleva a cabo una Revisión de Sprint para inspeccionar el Incremento y adaptar la Lista de Producto si fuese necesario. Durante la Revisión de Sprint, el Equipo Scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint.

- **Demo y Retrospectiva**

Se realiza una reunión al finalizar el sprint, donde el equipo presenta las historias que lograron finalizar con éxito, mediante una demostración del producto funcionando. Posteriormente, el equipo analizará qué se hizo bien, qué procesos se pueden mejorar y como se va a realizar esa mejora.

- **Técnicas de Testeo en Scrum**

El objetivo de hacer testing o pruebas, permite asegurarse que el código que se escribe efectivamente hace lo que dice que va a hacer.

Proporciona un andamiaje consistente en el futuro cuando se refactorice el código, y por último, cuando se esté tocando una parte de la aplicación, no sufra daños en otro sitio sin darse cuenta (Palacios, s.f.).

- **Test Unitarios**

Es un método a través del cual se prueba una unidad de código, es decir un requerimiento específico, y que permite encontrar y corregir la mayoría de los errores de codificación.

- **Test de Integración**

Este tipo de pruebas verifican que los componentes de la aplicación funcionan correctamente actuando en conjunto. Este tipo de pruebas son dependientes del entorno en el que se ejecutan. Si fallan, puede ser porque el código esté bien, pero haya un cambio en el entorno (Del Carmen, 2014).

- **Test de Regresión**

Los test de regresión permiten probar cualquier error crítico o importante que se haya detectado antes en la aplicación.

- **Test de la capa de servicios**

Son muy utilizados en la arquitectura N-tier, permiten determinar si los servicios de la aplicación están funcionando correctamente, luego de haber realizado los testing unitario (métodos) y los test de integración.

- **Diferencias entre Metodología Scrum y Metodología Tradicional**

Scrum, posee ciertas diferencias en comparación de las metodologías tradicionales de desarrollo, ya que esta es una metodología del tipo ágil, a continuación en el Cuadro 4, se describen algunas de ellas.

**Cuadro 4**  
**Comparación Metodología Scrum y Tradicional**

Criterio	Scrum	Tradicional
Requisitos	Esbozados y evolutivos	Detallados y cerrados
Énfasis en	La gente	Los procesos
Documentación	Mínima, solo lo requerido	Completa, detallada
Estilo de proceso	Iterativo	Lineal
Planificación por adelantado	Baja	Alta
Priorización de requerimientos	Basado en el valor para el negocio y regularmente actualizado	Fijado en el plan del proyecto
Aseguramiento de la calidad	Centrada en el cliente	Centrada en los procesos
Organización	Auto-organizado	Dirigida
Gestión	Colaborativa	Dirigida
Estilo Administrativo	Descentralizado	Centralizado
Cambios	Actualizaciones a la pila del producto	Cambios formales, sistema administrado
Liderazgo	De colaboración y servicio	De mando y control
Medición del rendimiento	Valor para el negocio	Plan de conformidad
Retorno de la inversión	Temprana, a lo largo de la vida del proyecto	Al final de la vida del proyecto
Retorno de la inversión	Alta, durante todo el proyecto	Variable, dependiendo del ciclo de vida del proyecto
Comunicación	Informal y Continúa	Formal y pautaada

## 2.12 Cloud Computing

Cloud Computing, traducido al español como Computación en la Nube, es un nuevo modelo de negocio, a través del cual se brindan servicios de tecnología por medio de la nube de Internet (Kezherashvili, s.f.).

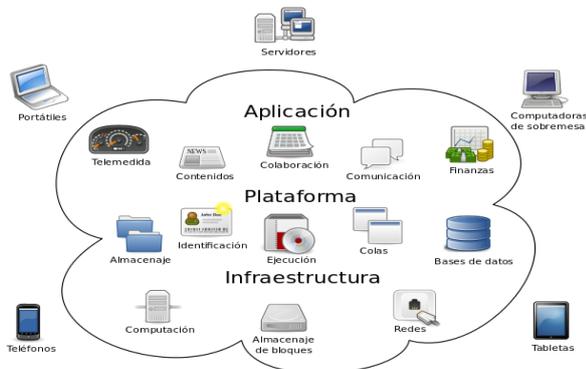


Figura 25. Computación en la Nube  
Fuente: Computación en la Nube, (s.f). Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n\\_en\\_la\\_nube](https://es.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3n_en_la_nube)

### 2.12.1 Características de Cloud Computing

De acuerdo a CygnusCloud (2012), se describen a continuación las principales características que ofrece el Cloud Computing:

- Agilidad: para poder adquirir o borrar las aplicaciones, según se necesite.
- Abstracción: aislar los recursos informáticos contratados al proveedor de servicios cloud de los equipos informáticos del cliente. Esto se consigue gracias a la virtualización, con lo que la organización usuaria no requiere de personal dedicado al mantenimiento de la infraestructura, actualización de sistemas, pruebas y demás tareas asociadas que quedan del lado del servicio contratado (Oltra, s.f.).
- Reducción de costos: se paga por el servicio que se alquila, pero se ahorra el gasto inicial como: compra de servidores, instalación de la infraestructura de red, mantenimiento de equipos.
- Accesibilidad: el usuario puede acceder a este servicio desde cualquier parte del mundo, solamente necesitará de un navegador web y una conexión a Internet.
- Elasticidad y Escalabilidad: las aplicaciones son elásticas ya que se adaptan e implementan rápidamente a cualquier sistema sobre el cual se estén ejecutando, puede atender cientos o miles de usuarios con total normalidad y rapidez. Además son escalables ya que permiten añadir y eliminar recursos o funcionalidades en función de las necesidades del cliente.

- Recuperación: Los proveedores de servicios en la nube ofrecen a los usuarios sistemas de almacenamiento secundario en los cuales los clientes pueden almacenar y recuperar información de manera inmediata.
- Estabilidad: En caso de experimentarse algún problema, las empresas encargadas de gestionar las aplicaciones en la nube aseguran una inmediata recuperación del sistema.
- Multiusuario: Es una capacidad de la nube que permite compartir los medios y recursos informáticos entre varios usuarios, sin comprometer su seguridad y privacidad, reduciendo costos y maximizando la disponibilidad.
- Autoservicio bajo demanda: Permite a los usuarios disponer automáticamente de recursos de acuerdo a sus necesidades sin interactuar de forma manual con el proveedor de servicios cloud.
- Seguridad: Aunque el usuario trabaja en un sistema externo a su propio ordenador, los proveedores realizan rigurosos controles de seguridad para evitar que la información de un determinado cliente pueda ser filtrada al exterior (CygnusCloud, 2012).

Quizás este es el mayor miedo que tienen las empresas y por eso es conveniente explicarlo.

Los datos, cuando están en aplicaciones en cloud, se alojan en Data Centers, empresas específicamente dedicadas a la custodia y salvaguarda de datos de empresas de todo tipo: bancos, entidades financieras, gobierno, multinacionales, pymes, etc. Son empresas que cuentan con todas las medidas de seguridad necesarias, tanto físicas como de software, de forma que no haya jamás una pérdida de información ni de integridad de los datos.

La única precaución que se debe tener, es encontrar un Data Center o proveedor que dé garantías y prestaciones adecuadas al “valor” que se dé a nuestros datos (Alcocer, 2010).

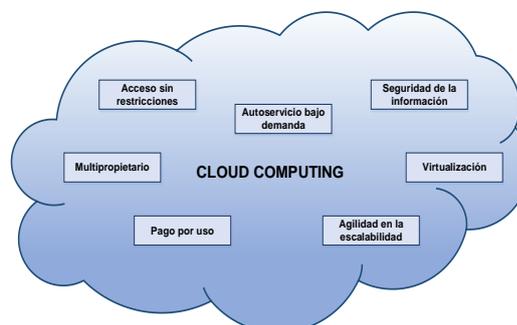


Figura 26. Características de Cloud Computing

Fuente: ONTSI. (2012). Cloud Computing Retos y Oportunidades. Recuperado de [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-\\_estudio\\_cloud\\_computing\\_retos\\_y\\_oportunidades\\_vdef.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf)

### 2.12.2 Clasificación de Cloud Computing

La Computación en la Nube se clasifica de acuerdo a dos criterios: según el modelo de servicio y según su forma de implementación.

A continuación se describen cada uno de ellos:

- **Según el modelo de servicio**
  - Infrastructure as a Service (IaaS): Este tipo de modelo ofrece al cliente el uso de la infraestructura informática como servicio, es decir recursos informáticos hardware como por ejemplo: recursos de servidores, redes, almacenamiento en disco, bases de datos, servicios que son proporcionados a través de la virtualización.
  - Software as a Service (SaaS): En este modelo se entrega aplicaciones informáticas como servicios, el proveedor será el encargado de ofrecer las licencias a los clientes, para ser utilizadas como servicio bajo demanda, además del mantenimiento, soporte, y operación diaria.

- Platform as a Service (PaaS): Dentro de este modelo se ofrece como servicio un conjunto de plataformas informáticas, orientadas al desarrollo, testeo, hospedaje, despliegue y mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente.
- Business Process as a Service (BPaaS): Este modelo provee servicios de procesos de negocio altamente estandarizados, para realizar su respectivo pago, se hará de acuerdo al consumo por demanda del autoservicio.

A continuación, en la Figura 27, se puede observar ejemplos de las principales empresas de Cloud Computing de acuerdo al servicio que estas ofrecen:

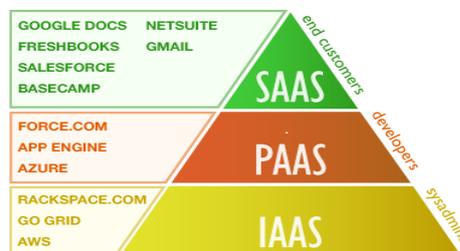


Figura 27. Principales empresas de Cloud Computing  
 Fuente: Singh, S. (2013). What is Cloud Computing. Recuperado de <http://thegadgetsquare.com/1552/what-is-cloud-computing/>

- **Según su forma de Implementación**

Cloud Computing puede ser clasificado además por la forma de implementación, es decir, según el entorno en el cual es desplegado el servicio, la clasificación queda de la siguiente forma:

- Cloud Público (Externo): Se caracteriza principalmente, por la oferta de servicios virtualizados de base de datos, sistemas operativos, plataformas de desarrollo para múltiples clientes, el acceso se realiza a través de internet o VPNs.

- Cloud Privado (Interno): Los insumos productos y servicios virtualizados, que ofrece el proveedor, pueden ser controlados y usados por la empresa contratante.
- Cloud de Comunidad: Son Clouds de distintas organizaciones, las cuales poseen servicios comunes, permitiendo la colaboración entre estos.
- Cloud Híbrido: Su infraestructura de Clouds (en la nube) está conformada por Clouds privadas, comunitarias o públicas.

En la Figura 28 se puede apreciar la clasificación de la Computación en la Nube antes descrita.

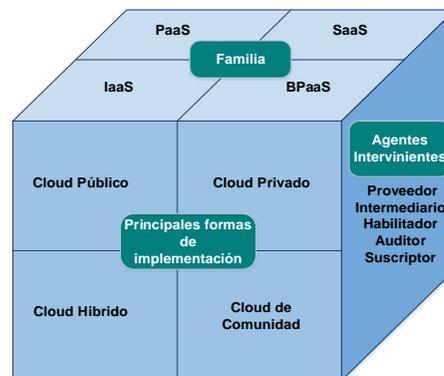


Figura 28. Clasificación de Cloud Computing  
Fuente: ONTSI. (2012). Cloud Computing Retos y Oportunidades. Recuperado de [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-\\_estudio\\_cloud\\_computing\\_retos\\_y\\_oportunidades\\_vdef.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/1-_estudio_cloud_computing_retos_y_oportunidades_vdef.pdf)

### 2.12.3 Computación en la Nube vs Computación Tradicional

La computación en la nube es capaz de brindar una serie de servicios computacionales, a través de la nube de internet, los mismos que actualmente son usados dentro de la computación tradicional, es por ello que se pretende establecer las diferencias que más se destacan entre ambas, las cuales se presentan en el Cuadro 5.

**Cuadro 5**  
**Comparación Computación en la Nube y Tradicional**

	<b>Computación Tradicional</b>	<b>Computación en la Nube</b>
<b>Flexibilidad y Optimización</b>	<p>Inflexibles, recursos estáticos, requieren tiempo de inactividad para ser instalados y configurados.</p> <p>Recursos 100% dedicados.</p> <p>Hardware no puede ser compartido.</p>	<p>Todos los recursos disponibles están integrados, lo que proporciona una alta disponibilidad de recursos compartidos.</p> <p>Extremadamente flexible.</p> <p>Disponible compartición de recursos como, ancho de banda, uso de CPU y memoria</p>
<b>Control, Customización Seguridad</b>	<p>Control total sobre los componentes de hardware y software.</p> <p>Seguro (dependiendo del tipo de sistema operativo que está ejecutando el servicio).</p> <p>El control de seguridad varía dependiendo del sistema operativo.</p>	<p>Control total sobre el software con acceso a través de un administrador o root.</p> <p>Altamente seguro, políticas de seguridad establecidas por el proveedor del servicio.</p>
<b>Costos</b>	<p>Elevado, los recursos computacionales tanto de hardware como software requieren una importante inversión inicial.</p>	<p>Costos dinámicos, ya que los costos se basan en el consumo real que realiza el cliente de los servicios contratados.</p>
<b>Modelo de Acceso</b>	<p>Red interna o intranet, clientes corporativos</p>	<p>Internet, acceso desde cualquier dispositivo</p>
<b>Tiempo antes de acceder al servicio</b>	<p>Días, semanas</p>	<p>Minutos, Horas</p>
<b>Ubicación del almacenamiento o de datos y de los activos de TI</b>	<p>Dentro del dominio de la organización.</p>	<p>Fuera del dominio de la organización.</p> <p>Alojado en el proveedor de servicios en la nube o distribuido en una multitud de proveedores.</p>
<b>Fiabilidad</b>	<p>Datos almacenados en un servidor.</p> <p>Fallas o caídas del servidor, producirá fallos generales en el sitio web o aplicaciones alojadas en este.</p>	<p>Datos almacenados en varios equipos en la nube.</p> <p>El sitio web o aplicación sufrirá ciertos problemas de rendimiento o desaceleración en su ejecución, mas no se alterara el servicio total del mismo.</p>

#### 2.12.4 Seguridad en Cloud Computing

La seguridad dentro de Cloud Computing es de gran importancia al igual que en la computación tradicional, los controles de seguridad deben implementarse a nivel físico, de red, del sistema y de los aplicativos.

Dentro de la seguridad en Cloud Computing existen dos actores principales:

- Proveedor de servicios en la nube: empresa que dispone de la infraestructura informática para brindar el servicio de Cloud Computing.
- Cliente: persona o empresa que contrata y paga por los servicios de Cloud Computing.

La seguridad dentro de la Computación en la Nube debe ser un trabajo que se realiza entre los dos actores tanto el proveedor como el cliente deben disponer de mecanismos que se puedan implementar para mantener seguros los datos que se manejan en la nube.

- **Seguridad por parte del Proveedor**

El proveedor de servicios en la nube se encarga de garantizar la seguridad física en sus centros de procesos de datos. Deberá impedir que personas no autorizadas entren en dichos edificios para, por ejemplo, robar sus equipos. Del mismo modo, deberá mantener sus equipos actualizados tanto a nivel hardware como software para hacer frente a las amenazas existentes en Internet (Pérez, Gutiérrez, De la Fuente, García, & Álvarez, 2011).

De acuerdo a INTECO (2011), el proveedor debe utilizar los siguientes mecanismos:

- Virtualización: Aumenta la seguridad de los procesos que se ejecutan en la nube. Varias máquinas virtuales pueden ser ejecutadas en un único servidor pero cada máquina virtual ejecuta un sistema operativo de forma aislada.
- Segmentación de Datos: Permite que los datos de un cliente residan en diferentes servidores, incluso en diferentes centros de datos. De esta forma se protegen dichos datos frente a un hipotético robo en las instalaciones del proveedor de servicios.

- **Seguridad por parte del Cliente**

Por su parte, el cliente es responsable de mantener el sistema operativo actualizado e instalar los parches de seguridad que aparezcan. Igualmente es necesario mantener políticas de seguridad tradicionales como el control de usuarios, el borrado de cuentas de usuario que ya no se utilizan, o la revisión del software para comprobar que no tiene vulnerabilidades, entre otras (Pérez, Gutiérrez, De la Fuente, García, & Álvarez, 2011).

De acuerdo a INTECO (2011), los mecanismos que deben implementarse por parte del cliente son los siguientes:

- Control Perimetral: instalación y configuración de cortafuegos (firewalls).
- Criptografía: es decir, un mecanismo de cifrado de los datos que se manejan en la nube, proporciona un nivel superior de seguridad en tres aspectos principales:
  1. Protección de las conexiones de red entre los usuarios y las aplicaciones en la nube, a través de Secure Sockets Layer (SSL) y Transport Layer Security (TLS) permiten que todos los datos

que viajen desde el servidor en la nube hasta el usuario estén cifrados impidiendo su acceso a terceras personas incluso cuando se utiliza una red Wi-Fi no segura.

2. Protección de las conexiones entre los administradores del sistema y los servicios de la nube, mediante Secure Shell (SSH) y Virtual Private Network (VPN), permitirá a los administradores del sistema o desarrolladores de las aplicaciones mantener un canal seguro de comunicación con los sistemas en la nube.
  3. Protección de los datos utilizando criptografía. Si se utiliza la nube como un sistema de almacenamiento de datos es recomendable utilizar un nivel de cifrado adecuado para aquellos datos sensibles que vayan a ser depositados allí.
- Gestión de registros del sistema: permitirán comprobar la actividad informática, detectar incidentes y formular un plan de acción para evitar que vuelvan a suceder en el futuro. Es recomendable realizar copias de seguridad frecuentes de estos registros (logs).

### **2.12.5 Cloud Database**

Es una base de datos que se brinda como un servicio a través de Cloud Computing, misma que está gestionada por un proveedor de servicios de base de datos en la nube, el usuario puede almacenar, gestionar y recuperar los datos en muy poco tiempo.

- **Base de Datos como un servicio**

La mayoría de plataformas en la nube, ofrecen base de datos como un servicio, aquí el usuario no tiene que instalar ni configurar la base, el proveedor es el encargado de configurar y dar mantenimiento a la misma.

Los proveedores de bases de datos en la nube ofrecen una consola web o interfaz para que el usuario pueda acceder y administrar de forma sencilla su base de datos, el acceso a esta consola se lo realiza a través de un usuario y una contraseña suministrada por el proveedor.

Las bases de datos que se ofrecen a través de la nube pueden ser de dos tipos Relacionales y No Relacionales.

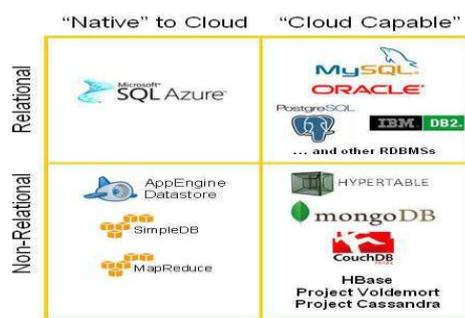


Figura 29. Cloud Database

Fuente: CloudBzz. (2009). Databases and Cloud Computing Roundup. Recuperado de <http://cloudbzz.com/2009/07/13/cloud-dbms-databases-and-cloud-computing/>

### • Ventajas de Cloud Database

Las ventajas que nos brindan este tipo de bases de datos se describen a continuación:

- Es barato, paga solo por lo que usa (CPU, RAM, etc).
- Se pueden guardar gran cantidad de información sin que sea alterada, de acuerdo a los estándares de seguridad del proveedor.
- No requiere instalación.
- La configuración es sencilla, se proporciona una interfaz GUI para ser administrada por cualquier usuario.

- El ambiente de trabajo es muy similar a una base de datos común instalada en un equipo local.
- Monitoreo automático.
- Ofrece sistemas de backups y recuperación automática en caso de fallos.
- Escalabilidad automática, solo se define la forma de escalabilidad y se aplica en minutos.

## 2.13 Herramientas de Desarrollo

Para el presente proyecto se establecen a continuación las principales herramientas que permitirán el desarrollo normal del mismo.

### 2.13.1 Lenguaje de programación Java



Figura 30. Java  
Fuente: Página Oficial de JAVA

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos creado por James Gosling en el año 1990. Su código es muy similar al lenguaje C y C++ con un modelo de objetos mucho más sencillo, que elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria (Coronel, 2010).

- **Características**

- Simple: Java ofrece toda la funcionalidad de un lenguaje potente, pero sin las características menos usadas y confusas de estos, como la aritmética de punteros, registros, macros, etc.

- Orientado a Objetos: Java fue diseñado como un lenguaje orientado a objetos desde el principio. Los objetos se agrupan en estructuras encapsuladas tanto sus datos como los métodos (o funciones) que manipulan esos datos. Java trabaja con sus datos como objetos y con interfaces a esos objetos.
- Distribuido: Java se ha construido con extensas capacidades de interconexión TCP/IP. Java en sí no es distribuido, sino que proporciona las librerías y herramientas para que los programas puedan ser distribuidos, es decir, que corran en varias máquinas interactuando.
- Robusto: Java realiza verificaciones en busca de problemas tanto en tiempo de compilación como en tiempo de ejecución. La comprobación de tipos en Java ayuda a detectar errores, lo antes posible, en el ciclo de desarrollo.
- Arquitectura Neutral: Para establecer Java como parte integral de la red, el compilador Java compila su código en un fichero objeto de formato independiente de la arquitectura de la máquina en que se ejecutará. Cualquier máquina que tenga el sistema de ejecución (*runtime*) puede ejecutar ese código objeto, sin importar la máquina en que ha sido generado.
- Seguro: La seguridad en Java tiene dos facetas. En el lenguaje, características como los punteros o el *casting* implícito que hacen los compiladores de C y C++ se eliminan para prevenir el acceso ilegal a la memoria. El código Java pasa muchos *tests* antes de ejecutarse en una máquina. El código se pasa a través de un verificador de byte-codes que comprueba el formato de los fragmentos de código y aplica un probador de teoremas para detectar fragmentos de código.

- **Portable:** Al ser de arquitectura neutral es altamente portable. Los tipos estándares (int, float, etc) están igualmente implementados en todas las máquinas por lo que las operaciones aritméticas funcionarán igual en todas las máquinas.
- **Multihilo:** Java permite realizar actividades simultáneas en un programa lo cual produce un mejor rendimiento interactivo y mejor comportamiento en tiempo real.
- **Dinámico:** al contrario que C++ que exige se compile de nuevo la aplicación al cambiar una clase madre Java utiliza un sistema de interfaces que permite aligerar esta dependencia. Como resultado, los programas Java pueden permitir nuevos métodos y variables en un objeto de biblioteca sin afectar a los objetos dependientes.

### 2.13.2 Netbeans IDE



Figura 31. Netbeans IDE  
Fuente: Página Oficial de Netbeans

NetBeans, es un entorno integrado de desarrollo (IDE), de código abierto, fundado por Sun Microsystems en el año 2000, se basa principalmente en el lenguaje de programación Java. Este producto es libre y gratuito sin restricciones de uso, se puede descargar de la página oficial de NetBeans.

Es una herramienta que permite desarrollar aplicaciones de escritorio, web, móviles, etc. La cual brinda soporte a varias tecnologías como Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5, Ruby, Python, JavaScript, que trabaja con los principales sistemas operativos como Windows, Linux, Mac OS.

Para poder trabajar con Netbeans es necesario instalar con anticipación el JDK (Java Development Kit), el cual es un software que contiene un conjunto de herramientas (programas y librerías) que permiten el desarrollo (compilar, ejecutar, generar documentación, etc) de programas en ambiente java.

- **Características**

- Posee asistentes para la creación y configuración de proyectos, trabaja con frameworks.
- Buen editor de código, multilenguaje, coloreado y sugerencia de código, acceso a clases a través del código, comprobaciones sintácticas y semánticas, etc.
- Herramientas para el depurado de errores.
- Acceso a base de datos, conexión a gestores como Oracle, MySQL, ejecutar consultas y modificaciones, etc.
- Integración con servidores de aplicaciones, como Apache Tomcat, Glassfish, JBoss, etc.
- Extensible a través de plugins.
- Desarrollo intuitivo drag-and-drop.

### 2.13.3 GlassFish



Figura 32. GlassFish  
Fuente: Página Oficial de GlassFish

GlassFish es un servidor de aplicaciones desarrollado por Sun Microsystems que implementa las tecnologías definidas en la plataforma Java EE y permite ejecutar aplicaciones que siguen esta especificación.

- **Características**

Entre las características que ofrece GlassFish, se describen las siguientes:

- Servidor Web
- Servidor JEE
- Servidor de Web Services
- Contenedor de EJB
- Balanceo de carga y colas de espera

#### 2.13.4 Primefaces Framework



Figura 33. Primefaces  
Fuente: Página oficial de Primefaces

Primefaces es una librería de componentes de código abierto, para Java Server Faces (JSF), la cual posee un conjunto de componentes enriquecidos que facilitan el desarrollo de aplicaciones web. Es una herramienta de origen turco desarrollada por la empresa Prime Technology.

- **Características**

Las principales características que ofrece Primefaces son:

- Incluye soporte para Ajax, basándose en el estándar JSF 2.0.
- No necesita dependencias ni configuración.
- Incluye soporte de interfaces de usuario, para dispositivos móviles.
- Posee múltiples temas de apariencia, listos para ser usados.
- Un conjunto de componentes (editor HTML, paneles, gráficas, menús).

### 2.13.5 MySQL



Figura 34. MySQL

Fuente: Página oficial de MySQL

MySQL es un gestor de base de datos relacional, multiusuario y multiplataforma, usado para manipular grandes cantidades de información, creada en su mayoría por la compañía sueca “MySQL AB”.

- **Ventajas de MySQL**

Las principales ventajas de MySQL son las siguientes:

- Multiplataforma soporta sistemas operativos como Linux, Windows, AIX, Solaris.
- Ofrece gran velocidad a la hora de realizar operaciones.
- Soporta un amplio número de tipos de datos.
- Posee una extensa documentación y guía para sus usuarios.
- Es robusto y potente es muy recomendable a la hora de elegir una Base de datos

- **MySQL en la Nube**

En la actualidad, MySQL sigue ocupando un lugar de privilegio ante los diferentes gestores de base de datos. Ofrece migrar toda la infraestructura MySQL local a la nube, olvidando los límites impuestos por el servidor y, a la vez solo se paga por los recursos que se consuma.

MySQL en la nube tiene un gran punto a favor y es la escalabilidad, el uso de los recursos se realiza automáticamente, las consultas, queries, funciones y scripts, pueden ser creados fácilmente como si lo hiciera en un ambiente local.

Los principales proveedores que ofrecen este servicio son: Amazon RDS, Xeround y ClearDB.

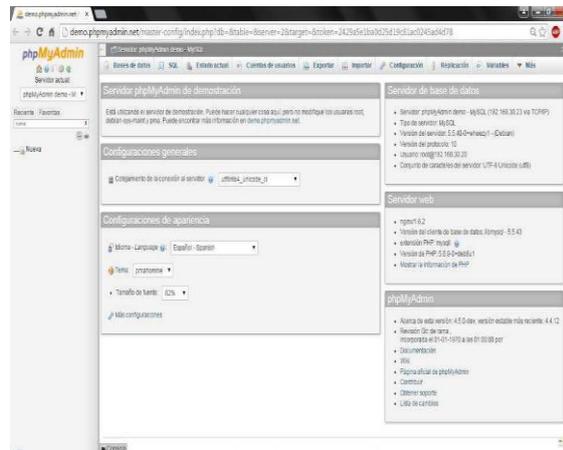


Figura 35. Administrador de MySQL a través de Internet  
Fuente: Página Oficial de phpMyAdmin

### 2.13.6 Jelastic



Figura 36. Jelastic  
Fuente: Página oficial de Jelastic

Jelastic (acrónimo de Java Elástico) es una Plataforma como Infraestructura (PAI), que combina los servicios de Cloud Computing de Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS), en una única plataforma que proporciona redes, servidores y soluciones de almacenamiento para clientes de desarrollo de software, empresas, fabricantes y proveedores de web hosting.

- **Características**

- Proveedor de infraestructura para el hospedaje de aplicaciones Java, PHP, Ruby, Python, Node.js, próximamente .Net.
- Amplia gama de servidores de aplicaciones, como: Tomcat, Glassfish, Jetty, Apache, NGINX y Ruby.

- Amplia gama de servidores de bases de datos, como: SQL: MariaDB, PostgreSQL, MySQL, y NoSQL: MongoDB, CouchDB, y memcached.
- Creación intuitiva y dinámica de entornos de desarrollo.
- Despliegue en minutos de aplicaciones, sin limitaciones o requerimientos en cuanto a cambios de código.
- Aumentos de la memoria, el CPU y el espacio en disco de forma dinámica.
- Balanceo de carga instantánea, auto-escalamiento vertical y horizontal
- Gestión del ciclo de vida de las aplicaciones
- Disponibilidad de múltiples proveedores en todo el mundo.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA**

#### **3.1 Especificación de Requerimientos**

##### **3.1.1 Introducción**

En este capítulo, se llevará a cabo la Especificación de Requisitos de Software (ERS) del sistema web, para la automatización del Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU, siguiendo el estándar “IEEE/ANSI 830”, mismo que brindará a los desarrolladores una comprensión apropiada de las características principales, con las que deberá contar el sistema.

##### **3.1.2 Propósito**

El propósito es, definir de manera clara, completa y precisa las principales funcionalidades del sistema, así como algunos aspectos no funcionales, que permitirán obtener un sistema completamente funcional, que pueda trabajar de forma adecuada en los procesos de obtención de los Análisis de Precios Unitarios y los Presupuestos.

Este documento es de utilidad tanto para el equipo de desarrollo, como para los usuarios finales (administradores, empleados y directores de la empresa EISCO) interesados en la implementación de este sistema, quienes mediante entrevistas realizadas, proporcionaron la información necesaria, para poder levantar de forma adecuada, todos los requerimientos del sistema.

##### **3.1.3 Alcance**

El desarrollo del presente sistema web denominado SISAPU, pretende ser una herramienta de software, que ayudará a optimizar y gestionar

adecuadamente los procesos para el desarrollo y la obtención de los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos dentro de la empresa EISCO.

Entre los procesos y funcionalidades que el sistema procura automatizar e implementar, se describen los siguientes:

- Gestión de Proyectos, Rubros, y Recursos (Materiales, Equipos, Herramientas, Mano de Obra, Transporte).
- Gestión de los procesos para la elaboración de los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos.
- Gestión de los procesos para la elaboración de Cronogramas Valorados de Trabajo.
- Gestión de los procesos para la generación de la Fórmula Polinómica del reajuste de precios.
- Gestión de los procesos para la generación de informes de control de costos de rubros presupuestados vs ejecutados.
- Generación de reportes de Análisis de Precios Unitarios, Presupuestos, Reporte estadístico de costos de rubros presupuestados vs ejecutados, de recursos por partidas.
- Gestión de usuarios y perfiles para el acceso a los diferentes módulos del sistema.
- Registro de usuarios en el sistema.

### 3.1.4 Personal Involucrado

El equipo de trabajo destinado al desarrollo del proyecto, se describe a continuación:

#### Cuadro 6

#### Personal Involucrado (Analista programador 1)

<b>Nombre</b>	Kleber Mendoza
<b>Rol</b>	Analista 1 , programador 1
<b>Categoría profesional</b>	Egresado, Desarrollador del proyecto de tesis.
<b>Responsabilidades</b>	Análisis, Diseño y Construcción del sistema SISAPU
<b>Información de contacto</b>	nico041287@gmail.com

### Cuadro 7 Personal Involucrado (Analista programador 2)

<b>Nombre</b>	Edison Fernández
<b>Rol</b>	Analista 2 , programador 2
<b>Categoría profesional</b>	Egresado, Desarrollador del proyecto de tesis.
<b>Responsabilidades</b>	Análisis, Diseño y Construcción del sistema SISAPU
<b>Información de contacto</b>	edfernandez87@gmail.com

#### 3.1.5 Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- **Análisis de Precios Unitarios (APU):** estudio unitario previo, que se hace para conocer los valores unitarios de cada rubro que se deba realizar en una obra.
- **Presupuesto:** Documento que a través de mediciones y valoraciones da a conocer el costo total de una obra a construir.
- **Proyecto (Obra):** Nombre referencial que se le asigna al conjunto de actividades que forman un trabajo de construcción.
- **Recurso:** Son los insumos (materiales, equipo, herramienta, mano de obra, transporte) que se utilizan para la elaboración de los APU's.
- **Rubro:** Tareas o actividades que se realizan en un proyecto.
- **SISAPU:** sistema web para la automatización de los análisis de precios unitarios y presupuestos.
- **Usuario:** persona que utiliza las funcionalidades del sistema.
- **Administrar:** acción de crear, modificar, eliminar, consultar, un elemento en el sistema.

- **Gestionar:** conjunto de acciones que permitirán la generación de un elemento en el sistema.
- **Permiso:** parámetro que especifica si un usuario tiene acceso o no a una funcionalidad en el sistema.
- **Casos de Uso:** diagrama que representa la forma en como un Cliente (Actor) opera con el sistema en desarrollo, y los procesos que realizará dentro del mismo.
- **Base de datos:** conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
- **MySQL:** sistema de gestión de bases de datos relacional.
- **Glassfish:** servidor de aplicaciones, de software libre, compatible con JavaEE.
- **JavaEE:** plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en el lenguaje de programación Java.
- **APU:** Análisis de Precios Unitarios.
- **Especificación de Requerimientos de Software (ERS):** documento para especificar y describir detalladamente los aspectos con los que contara el software a desarrollarse.
- **Requerimiento Funcional (RF):** conjunto de funcionalidades específicas que realizará un sistema.
- **Requerimiento No Funcional (RNF):** conjunto de propiedades o cualidades que ofrecerá un sistema.

- **Modelo Vista Controlador (MVC):** es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el módulo encargado de gestionar los eventos y las comunicaciones.
- **HTML:** siglas de HyperText Markup Language (lenguaje de marcas de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.
- **TCP/IP Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet:** El modelo TCP/IP describe un conjunto de guías generales de diseño e implementación de protocolos de red específicos para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red de computadoras.
- **Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP):** es el método más común de intercambio de información en la world wide web, el método mediante el cual se transfieren las páginas web a un ordenador.

### 3.1.6 Referencias

A continuación se presenta en el Cuadro 8, algunos documentos que son tomados como referencia para el desarrollo del presente proyecto.

**Cuadro 8**  
**Referencias**

Título	Referencias	Autor
Especificación de Requerimientos de Software	Estándar IEE-830	IEEE
Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública	Decreto Ejecutivo 1700	Asamblea Nacional Constituyente

## 3.2 Descripción General

### 3.2.1 Perspectiva del Producto

El sistema SISAPU, facilitará y permitirá optimizar todos los procesos que intervienen en el desarrollo de los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos para la obtención de los estudios de costos en cuanto a proyectos de construcción de las redes eléctricas y electrónicas.

Brindará la posibilidad de administrar adecuadamente la información de los recursos, gestionará de forma eficiente los procesos para el desarrollo del Cronograma Valorado, la Fórmula Polinómica de reajuste de precios, el Control de Costos de rubros presupuestados y ejecutados, así como la generación de reportes de resultados con la información obtenida en cada proceso.

El sistema será diseñado para manejarse dentro de un ambiente web, el cual no estará relacionado con ningún otro sistema, su diseño se basará en una arquitectura en tres capas, que se encontrará implementado en la nube de internet, a través de un proveedor de servicios de Cloud Computing, que brindará una plataforma e infraestructura tecnológica para su despliegue y uso por parte de la empresa.

### 3.2.2 Funcionalidad del producto

Las funcionalidades con las que contará el sistema SISAPU, de manera general, se describe a continuación:

- **Gestión de recursos:** el sistema permitirá realizar las funciones de:
  - Gestionar Proyectos: crear, modificar, eliminar, consultar un proyecto.
  - Gestionar Rubros: crear, modificar, eliminar, consultar un rubro.

- Gestionar Materiales: crear, modificar, eliminar, consultar un material.
  - Gestionar Equipos-Herramientas: crear, modificar, eliminar, consultar un equipo-herramienta.
  - Gestionar Mano de Obra: crear, modificar, eliminar, consultar una mano de obra.
  - Gestionar Transporte: crear, modificar, eliminar, consultar un transporte.
- **Estudios de Costos:** el sistema permitirá realizar las funciones de:
    - Generación del Análisis de Precios Unitarios, por rubro.
    - Generación del Presupuesto a partir de los APU's de los rubros.
    - Generación del Cronograma Valorado de Trabajo, de un proyecto.
    - Generación de la Fórmula Polinómica para el reajuste de precios de los recursos presupuestados de un proyecto.
- **Seguridad:** el sistema permitirá realizar las funciones de:
    - Gestión de Usuarios: crear, modificar, eliminar, consultar usuarios.
    - Gestión de Perfiles: crear, modificar, eliminar, consultar, asignar permisos al usuario.
    - Registro de Usuarios: registro de usuarios clientes en el sistema.
- **Generación de Reportes:** el sistema permitirá realizar las funciones de:
    - Generación de Reporte de Análisis de Precios Unitarios.
    - Generación de Reporte de Presupuestos.
    - Generación de Reporte de Partidas.
    - Generación de Reporte de Control de Costos de rubros presupuestados vs ejecutados.

- **Diagrama de Casos de Uso General del Sistema SISAPU**

En la Figura. 37, se presenta un diagrama de casos de uso general, el cual describe la interacción entre los usuarios y los procesos que se manejarán dentro del sistema SISAPU.

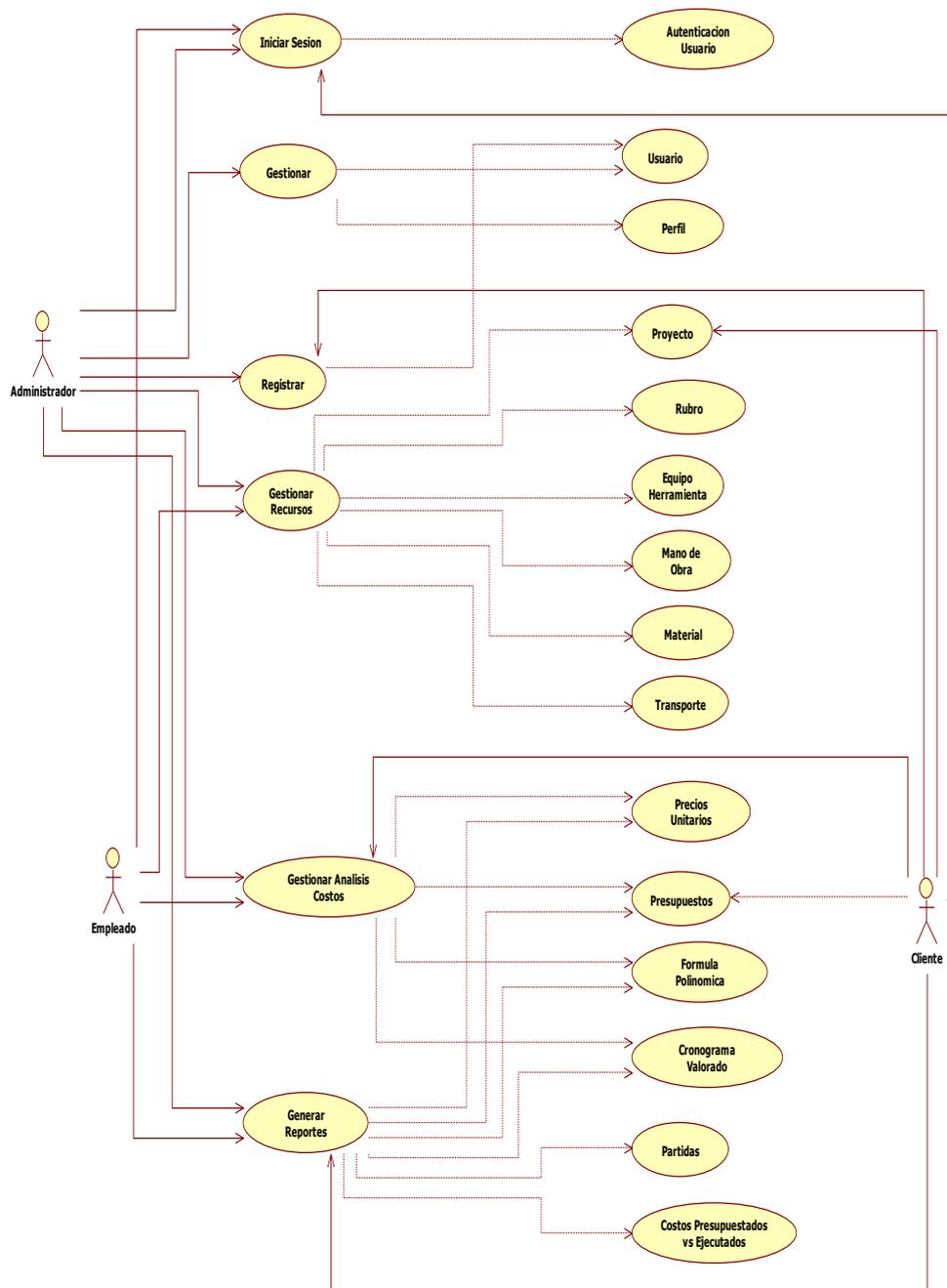


Figura 37. Diagrama de Caso de Uso General del Sistema SISAPU

### 3.2.3 Características de los Usuarios

A continuación, se describen las diferentes características con las cuales deben contar los usuarios que harán uso del sistema.

**Cuadro 9**  
**Características Usuario Administrador**

<b>Tipo de usuario</b>	Administrador
<b>Formación</b>	Superior, Ingeniero en Sistemas, Ingeniero en Electricidad y Electrónica.
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de sistemas web.</li> <li>▪ Conocimientos de informática.</li> <li>▪ Conocimientos de construcción de redes eléctricas y electrónicas.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	Encargado de la administración total del sistema gestionar proyectos, recursos, APU's, Presupuestos, usuarios, perfiles, permisos.

**Cuadro 10**  
**Características Usuario Empleado**

<b>Tipo de usuario</b>	Empleado (Ingeniero)
<b>Formación</b>	Superior, Ingeniero en Electricidad y Electrónica.
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de sistemas web.</li> <li>▪ Conocimientos de construcción de redes eléctricas y electrónicas.</li> <li>▪ Conocimientos de análisis de precios unitarios y presupuestos.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	Encargado de los procesos para la obtención de presupuestos, análisis de precios unitarios, gestión de recursos, reportes.

**Cuadro 11**  
**Características Usuario Cliente**

<b>Tipo de usuario</b>	Cliente
<b>Formación</b>	Básica
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de sistemas web.</li> <li>▪ Conocimientos de informática básica.</li> <li>▪ Manejo de internet.</li> </ul>
<b>Actividades</b>	Acceso limitado al sistema, podrá gestionar sus proyectos, elaborar sus presupuestos, y generar sus reportes.

### 3.2.4 Restricciones

A continuación se describen algunas de las restricciones que se tendrán durante el desarrollo del presente proyecto.

- **Políticas reguladoras**

El sistema se desarrollará a través de herramientas de software de licencia libre, por lo tanto el uso de estos programas se hará mediante las políticas establecidas por este tipo de licenciamiento.

- **Limitaciones de Hardware y Software**

Tanto para el despliegue como para el uso del sistema se necesita de un computador con acceso a internet, con un navegador web (Mozilla o Chrome), y con características mínimas como son:

- RAM: 2GB
- Procesador: 1GHz, x86, x64 o superior.
- Disco Duro: 128 GB o superior.
- Conexión a internet de 1Mbps o superior.

- **Funciones de control**

El sistema controlará los permisos que posee cada usuario, para el acceso y uso de las funcionalidades de este a través de perfiles de usuario.

- **Requisito de Lenguaje**

El desarrollo del sistema se lo realizará mediante el lenguaje de programación Java.

- **Requisitos de Fiabilidad**

La información almacenada y utilizada para cada uno de los procesos del sistema web SISAPU, deben ser verídicos y estar disponibles en cualquier momento, si el usuario así lo requiere.

- **Consideraciones de Seguridad**

Cada usuario tendrá que autenticarse en el sistema a través de un usuario y contraseña.

- **Protocolos Señalados**

Se usará protocolos generales y conocidos por los usuarios para la comunicación como son TCP/IP, HTTP.

### **3.2.5 Suposiciones y dependencias**

Los equipos en los que se usará el sistema deben cumplir con los requisitos mínimos antes mencionados y disponer de los navegadores Mozilla o Chrome en sus últimas versiones, para un mejor desempeño del mismo. Se asume que los requisitos aquí descritos son estables, y de ser necesario un cambio mínimo posterior, debe ser aprobado por los implicados en el desarrollo del sistema.

### **3.2.6 Requisitos comunes de las interfaces**

- **Interfaces de usuario**

La interfaz de usuario, será un conjunto de ventanas, botones, paneles, listas, campos de textos, menús, submenús y gráficos mismos que serán visualizados desde un navegador de internet, los cuales se encontrarán debidamente organizados para la presentación de una interfaz amigable y de fácil usabilidad por parte del usuario.

- **Interfaces de hardware**

Los requerimientos necesarios en cuanto a hardware son los siguientes:

- Procesador de 1 GHz x86, x64 o superior.
- Memoria RAM de 2 GB o superior.
- Mouse
- Teclado
- Monitor SVGA o superior.
- Conexión a internet, mínimo 1 Mbps.

- **Interfaces de software**

Los requerimientos necesarios en cuanto a software son los siguientes:

- Sistema Operativo Windows XP o Superior.
- Navegador web Mozilla o Chrome, en sus últimas versiones.

- **Interfaces de comunicación**

La comunicación entre el sistema y el usuario, será a través de los protocolos estándar de internet, como el protocolo HTTP y FTP para transferencia de archivos.

### **3.3 Requisitos Específicos**

Dentro de los requisitos específicos se describen tanto los requerimientos funcionales, así como los requerimientos no funcionales con los cuales debe contar el sistema.

#### **3.3.1 Requisitos Funcionales**

A continuación se describen los requisitos funcionales que el sistema SISAPU debe implementar para satisfacer las necesidades del cliente.

### Cuadro 12

#### Requisito Funcional: Autenticación Usuario

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF01
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Autenticación de Usuario
<b>Características</b>	Los usuarios deberán realizar la respectiva identificación para posterior uso del sistema.
<b>Descripción</b>	El usuario podrá acceder a cualquier módulo del sistema dependiendo del nivel de accesibilidad que este posea a través de un nombre de usuario y contraseña.
<b>Prioridad</b>	Alta

### Cuadro 13

#### Requisito Funcional: Gestionar Usuario

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF02
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Gestionar Usuario
<b>Características</b>	Permitir la gestión de información de los usuarios.
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar, listar a clientes, empleados, y administradores del sistema.
<b>Prioridad</b>	Alta

### Cuadro 14

#### Requisito Funcional: Registrar Usuario

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF03
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Registrar Usuario
<b>Características</b>	Permitir el registro de los usuarios.
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de registrar nuevos usuarios dentro del sistema (definido por defecto como cliente).
<b>Prioridad</b>	Alta

### Cuadro 15

#### Requisito Funcional: Gestionar Perfil

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF04
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Gestionar Perfil
<b>Características</b>	Permitir Gestionar Perfiles
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar y listar los perfiles de los diferentes usuarios. Asignación de permisos al perfil.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 16**  
**Requisito Funcional: Administrar Proyecto**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF05
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Administrar Proyecto
<b>Características</b>	Permitir la gestión de un proyecto, para posterior uso en los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar, listar un proyecto.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 17**  
**Requisito Funcional: Administrar Rubro**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF06
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Administrar Rubro
<b>Características</b>	Permitir la gestión de los rubros o conceptos de trabajo que forman parte de un proyecto para posterior uso en los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos.
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar, listar los rubros que formarán parte de un proyecto.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 18**  
**Requisito Funcional: Administrar Material**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF07
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Administrar Material
<b>Características</b>	Permitir la gestión de la información de los Materiales (Descripción, Unidad, Precio Unitario).
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar y listar los materiales que son necesarios para realizar un rubro.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 19**  
**Requisito Funcional: Administrar Equipos/Herramientas**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF08
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Administrar Equipos y Herramientas
<b>Características</b>	Permitir la gestión de la información de los Equipos y Herramientas (Descripción, Unidad, Precio Unitario).
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar y listar los Equipos y Herramientas que son necesarios para realizar un rubro.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 20****Requisito Funcional: Administrar Mano de Obra**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF09
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Administrar Mano de Obra
<b>Características</b>	Permitir la gestión de la información de Mano de Obra (Descripción, Categoría, Costo Jornal Real Hora).
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar y listar la Mano de Obra que son necesarios para realizar un rubro.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 21****Requisito Funcional: Administrar Transporte**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF10
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Administrar Transporte
<b>Características</b>	Permitir la gestión de la información de Transporte (Descripción, Categoría, Tarifa).
<b>Descripción</b>	El sistema será capaz de crear, modificar, eliminar y listar el Transporte que son necesarios para realizar un rubro.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 22****Requisito Funcional: Gestionar Análisis Precios Unitarios**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF11
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Gestionar Análisis de Precios Unitarios
<b>Características</b>	Gestión para la generación del Análisis de Precio Unitario (A.P.U.), de cada rubro.
<b>Descripción</b>	El sistema gestionará los rubros así como los recursos de este (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte), permitirá el ingreso de las cantidades requeridas de cada uno de estos, el registro del rendimiento, y porcentajes de costos indirectos, con los cuales el sistema realizará internamente los cálculos para la obtención del análisis del precio unitario del rubro requerido. Además permitirá la generación de escenarios si el usuario lo requiere, de los Precios Unitarios para catalogarlos de acuerdo a tres zonas geográficas, en los cuales se podrá variar sus costos indirectos, los cuales afectarán directamente al costo total de ese rubro analizado.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 23****Requisito Funcional: Gestionar Presupuesto**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF12
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Gestionar Presupuesto
<b>Características</b>	Gestión para la generación del Presupuesto de un proyecto.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá la creación del presupuesto, el cual se creará a partir de los análisis de precios unitarios, de los diferentes rubros que intervienen en el mismo, con los costos unitarios de cada rubro, las cantidades necesarias, el valor del IVA y a través de cálculos internos obtener el costo total del proyecto a ofertar.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 24****Requisito Funcional: Gestionar Cronograma Valorado**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF13
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Gestionar Cronograma Valorado
<b>Características</b>	Gestión para la generación del Cronograma Valorado de los rubros de un presupuesto.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá la generación de un Cronograma Valorado de un proyecto presupuestado. En el cual se listarán los rubros que lo conforman y se definirán a través de porcentajes la cantidad que se pretende realizar y obtener a través de un cálculo los costos que significará realizarlos, dentro de un período de tiempo estimado.
<b>Prioridad</b>	Media

**Cuadro 25****Requisito Funcional: Gestionar Reajuste de Precios**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF14
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Gestionar Reajuste de Precios
<b>Características</b>	Gestión para la generación de la Fórmula Polinómica del reajuste de precios de un presupuesto.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá generar la Fórmula Polinómica del reajuste de precios, la cual generará un modelo matemático que se conformará por los principales elementos (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte) que participan en el costo de un proyecto.
<b>Prioridad</b>	Media

**Cuadro 26****Requisito Funcional: Generar Reporte APU's**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF15
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Generar Reportes de Análisis de Precios Unitarios
<b>Características</b>	Visualizar los precios unitarios creados.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá visualizar, descargar e imprimir los reportes de los APU's creados para un proyecto específico.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 27****Requisito Funcional: Generar Reporte Presupuestos**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF16
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Generar Reporte de Presupuesto
<b>Características</b>	Visualizar el Presupuesto.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá visualizar, descargar e imprimir los reportes de un presupuesto creado para un proyecto específico.
<b>Prioridad</b>	Alta

**Cuadro 28****Requisito Funcional: Generar Reportes Partidas**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF17
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Generar Reportes de Partidas
<b>Características</b>	Visualizar los costos de los rubros catalogados por partidas.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá visualizar, descargar e imprimir reportes de los recursos catalogados por partidas, es decir, por materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transporte, así como por costos indirectos.
<b>Prioridad</b>	Media

**Cuadro 29****Requisito Funcional: Generar Reportes Costos Rubros**

<b>Identificación del Requerimiento</b>	RF18
<b>Nombre del Requerimiento</b>	Generar Reportes de costos de rubros ejecutados y presupuestados
<b>Características</b>	Controlar los costos de los rubros presupuestados y ejecutados dentro de una obra.
<b>Descripción</b>	El sistema permitirá generar un reporte estadístico acerca de los costos que han tenido los rubros al momento de la ejecución del proyecto versus los costos que tuvieron al realizarse el presupuesto, el cual se podrá visualizar, descargar, e imprimir.
<b>Prioridad</b>	Media

### 3.3.2 Requisitos No Funcionales

- **Requisitos de Rendimiento**

El sistema garantizará la petición de servicios a múltiples usuarios simultáneamente, sin que exista fallo alguno, evitando que el sistema colapse. La ejecución de las transacciones debe realizarse en menos de 20 segundos.

- **Seguridad**

Se garantizará la seguridad del sistema, mediante la asignación de un perfil de usuario y el ingreso a través de un nombre de usuario y una contraseña, para evitar el acceso a personas no autorizadas y sin los permisos correspondientes.

El sistema permitirá el ingreso solo a usuarios que se encuentren registrados, el cual dependiendo de su perfil asignado, accederá a más, o menos funcionalidades dentro del mismo.

- **Fiabilidad**

El sistema tendrá una interfaz intuitiva y sencilla, para el uso respectivo, por parte del usuario. Se controlará el correcto ingreso de información al momento de efectuarse una transacción en el mismo, caso contrario el sistema desplegará las advertencias o errores oportunos de ser necesario. El sistema ofrece flexibilidad, rapidez en todas las transacciones a ejecutar.

- **Disponibilidad**

El sistema web debe estar disponible las 24 horas del día, 7 días a la semana, los 365 días del año, según el contrato establecido con el proveedor de servicios de Cloud Computing.

- **Mantenibilidad**

El encargado de realizar el mantenimiento del sistema, será el administrador. Las tareas de mantenimiento, se realizarán periódicamente los últimos días de cada mes, mismo que realizará el administrador, evitando de esta manera suspender el servicio en horarios de trabajo.

- **Portabilidad**

El sistema será implementado en la nube de internet, utilizando los servicios de Cloud Computing, por lo que solo requerirá de un computador con acceso a internet, y podrá ser ejecutado en diferentes plataformas y/o sistemas operativos.

### 3.4 Casos de Uso del sistema

Los casos de uso permitirán identificar los procesos que el sistema SISAPU debe manejar y que posteriormente serán implementados en la etapa de desarrollo del mismo.

#### 3.4.1 Definición de los Actores

Los actores son aquellos que participan dentro del sistema, los actores que se identificaron para el sistema SISAPU, se describen a continuación:

**Cuadro 30**  
**Definición de Actores del sistema**

Actores	Actividades dentro del sistema
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar todo el sistema</li> <li>- Registrar usuarios</li> <li>- Asignar permisos</li> </ul>

Continua 

Actores	Actividades dentro del sistema
<b>Empleado</b>	Gestionar <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos</li> <li>- Recursos</li> <li>- Rubros</li> <li>- Materiales</li> <li>- Equipos y Herramientas</li> <li>- Mano de Obra</li> <li>- Transporte</li> <li>- Generación Análisis de Precios Unitarios</li> <li>- Generación Presupuestos</li> <li>- Generación Reportes</li> </ul>
<b>Cliente</b>	Gestionar sus <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos</li> <li>- Generar sus               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuestos</li> <li>- Reportes</li> </ul> </li> </ul>

### 3.4.2 Descripción de los Casos de Uso

A continuación se describirán a través de casos de uso las diferentes funcionalidades que el sistema implementará y los diferentes usuarios que interactuarán con las mismas.

- **Autenticación de Usuario**

El siguiente caso de uso describe la Autenticación de Usuarios para iniciar sesión dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en el Cuadro 31.

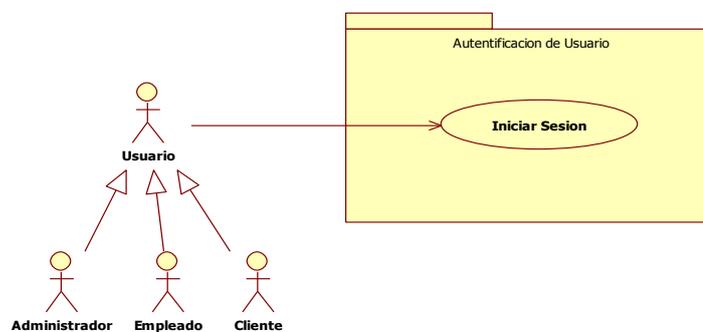


Figura 38. Caso de Uso: Autenticación de Usuario

### Cuadro 31

#### Descripción Caso de Uso: Autenticación de Usuario

Nombre del Requerimiento:	Iniciar Sesión
<b>Descripción:</b>	Permitir al usuario iniciar sesión dentro del sistema.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe estar registrado en el sistema.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presenta la pantalla para iniciar sesión.
	2 El usuario deberá digitar su nombre de usuario y clave de acceso.
	3 El sistema verificará que los datos ingresados sean correctos.
<b>Post condición:</b>	Si los datos son correctos el usuario ingresará al sistema, visualizando el menú según su perfil.
<b>Excepciones:</b>	
	3 Si los datos no son correctos, el sistema enviará un mensaje de error "Usuario y/o Contraseña Incorrectas".
	3 Si el usuario no ingresa su nombre de usuario o contraseña, el sistema enviará un mensaje de advertencia "Campo usuario requerido" o "Campo contraseña requerido"

#### • Registro de Usuario

El siguiente caso de uso describe el Registro de Usuarios para registrar usuarios de tipo cliente dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en el Cuadro 32.

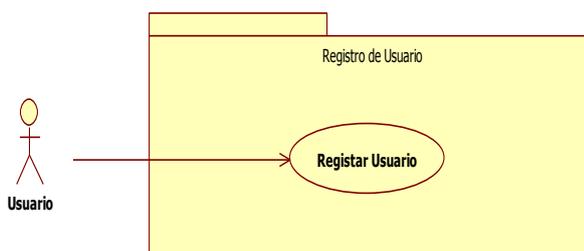


Figura 39. Caso de Uso: Registro de Usuario

### Cuadro 32

#### Descripción Caso de Uso: Registro de Usuario

Nombre del Requerimiento:	Registrar Usuario
<b>Descripción:</b>	Registrar un usuario dentro del sistema.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingresar a la página de inicio del sistema</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presenta la pantalla de inicio de sesión al usuario.
	2 El usuario debe ingresar en la opción de "Registrarse en el Sistema".

Continúa ➡

3	El sistema le presentará la pantalla de Registro de Usuario, con un formulario en blanco.
4	El usuario debe llenar los campos de registro, como son: Nombre, Apellido, Correo Electrónico, Usuario, Contraseña, Repetir Contraseña.
5	El usuario seleccionará la opción de “Registrarse”.
6	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos y con su formato requerido.
7	El sistema enviará un correo electrónico de confirmación, con los datos registrados para iniciar sesión en el sistema, como son: Usuario y Contraseña.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá acceder al sistema.
<b>Excepciones:</b>	
4	Si el usuario no confirma su contraseña en el campo “Repita Contraseña”, se le mostrará un mensaje de advertencia “Las contraseñas no coinciden”.
6	Si el usuario no ingresa todos los campos del formulario de registro el sistema le mostrará mensajes de advertencia en los campos que sean requeridos.

• **Administración de Usuarios**

El siguiente caso de uso describe la Administración de Usuarios que permitirá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar un usuario dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 33-37.

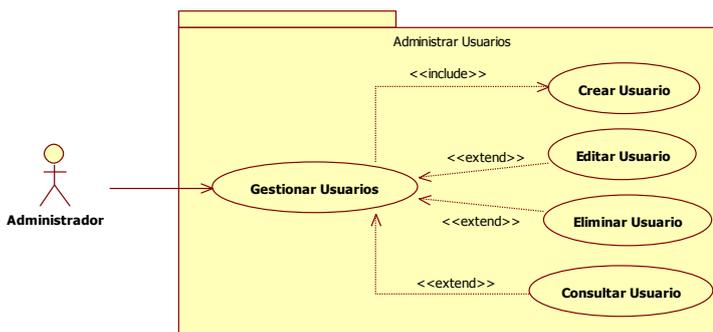


Figura 40. Caso de Uso: Administración de Usuarios

**Cuadro 33**

**Descripción Caso de Uso: Gestionar Usuarios**

Nombre del Requerimiento: Gestionar Usuarios	
<b>Descripción:</b>	Permitir al administrador gestionar los usuarios del sistema.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión con perfil de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al administrador gestionar los usuarios que tendrán acceso al sistema y asignarles un perfil.

**Cuadro 34**  
**Descripción Caso de Uso: Crear Usuario**

Nombre del Requerimiento:		Crear Usuario
<b>Descripción:</b>	Permitir al administrador crear un nuevo usuario, asignándole un perfil.	
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión con el perfil de administrador.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema le presenta la pantalla de menú de administrador.
	2	El administrador debe dirigirse a la opción "Seguridad"
	3	El administrador debe seleccionar el submenú "Usuarios".
	4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Usuarios en donde se encuentran listados todos los usuarios registrados en el sistema.
	5	El administrador selecciona la opción "Crear Usuario"
	6	El sistema despliega un diálogo y solicita al administrador los datos del nuevo usuario: Nombre, Apellido, Correo, Nombre de Usuario, Contraseña, Rol y Estado; estos campos son obligatorios.
	7	El sistema solicita al administrador que Guarde o Cancele los datos del nuevo Usuario
	8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El administrador tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Buscar usuarios.	
<b>Excepciones:</b>		
	7	Si el administrador escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
	8	Si el administrador no ingreso todos los campos solicitados, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 35**  
**Descripción Caso de Uso: Modificar Usuario**

Nombre del Requerimiento:		Modificar Usuario
<b>Descripción:</b>	Permitir al administrador modificar un usuario.	
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión con el perfil de administrador.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema le presenta la pantalla de menú de administrador.
	2	El administrador debe dirigirse a la opción "Seguridad"
	3	El administrador debe seleccionar el submenú "Usuarios".
	4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Usuarios en donde se encuentran listados todos los usuarios registrados.
	5	El administrador selecciona la opción "Editar Usuario", situada al lado derecho de cada usuario.
	6	El sistema muestra un diálogo con los datos del usuario que se podrán modificar: Nombre, Apellido, Correo, Nombre de Usuario, Contraseña, Rol y Estado; estos campos son obligatorios.
	7	El sistema solicita al administrador que Guarde o Cancele los datos del Usuario

Continúa 

	<b>8</b>	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>		El administrador tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar un usuario.
<b>Excepciones:</b>		
	<b>7</b>	Si el administrador escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
	<b>8</b>	Si el administrador no ingreso todos los campos solicitados, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

### Cuadro 36

#### Descripción Caso de Uso: Eliminar Usuario

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Eliminar Usuario
<b>Descripción:</b>	Permitir al administrador eliminar un usuario.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión con el perfil de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presenta la pantalla de menú de administrador.
	<b>2</b> El administrador debe dirigirse a la opción "Seguridad"
	<b>3</b> El administrador debe seleccionar el submenú "Usuarios".
	<b>4</b> El sistema le presentará la pantalla de Administración de Usuarios en donde se encuentran listados todos los usuarios registrados.
	<b>5</b> El administrador podrá seleccionar la opción "Eliminar Usuario", situada al lado derecho de cada usuario.
	<b>6</b> El sistema muestra un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el usuario...?".
	<b>7</b> El sistema solicita al administrador que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee realizar.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
	<b>7</b> Si el administrador escoge la opción de Aceptar el usuario pasa a ser eliminado de la Base Datos (BD) de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 37

#### Descripción Caso de Uso: Consultar Usuario

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consultar Usuario
<b>Descripción:</b>	Le permitirá al administrador consultar un usuario.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión con el perfil de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presenta la pantalla de menú de administrador.
	<b>2</b> El administrador debe dirigirse a la opción "Seguridad"
	<b>3</b> El administrador debe seleccionar el submenú "Usuarios".
	<b>4</b> El sistema le presentará la pantalla de Administración de Usuarios en donde se encuentran listados todos los usuarios registrados.

Continúa 

5	El administrador tendrá la opción de consultar un usuario por su nombre o apellido, ingresándolo en la parte superior de la lista de usuarios registrados en el sistema.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el administrador ingresa un nombre o apellido erróneo, el sistema no mostrará ningún usuario.

• **Administración de Perfiles**

El siguiente caso de uso describe la Administración de Perfiles que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, Consultar y Asignar Permisos a un perfil dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 38-43.

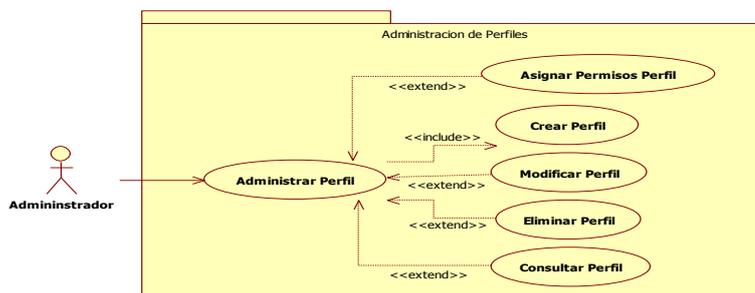


Figura 41. Caso de Uso: Administración de Perfiles

**Cuadro 38**

**Descripción Caso de Uso: Administrar Perfil**

Nombre del Administrar Perfil	
<b>Requerimiento:</b>	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario administrar los perfiles del sistema.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema, con perfil de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al administrador administrar los perfiles de usuario que se registren en el mismo.

**Cuadro 39**

**Descripción Caso de Uso: Crear Perfil**

Nombre del Crear Perfil	
<b>Requerimiento:</b>	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear nuevos perfiles.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador.</li> </ul>

Continúa

Secuencia normal:	Acción
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Seguridad"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestión Perfiles".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Perfiles en donde se encuentran listados todos los perfiles registrados en el sistema.
5	El usuario seleccionará la opción "Crear Perfil"
6	El sistema muestra una ventana, donde se solicita al usuario los datos del nuevo perfil: Nombre del Perfil este campo es obligatorio.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos del nuevo perfil.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Consultar un perfil.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados, y con su tipo de dato respectivo, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

#### Cuadro 40 Descripción Caso de Uso: Modificar Perfil

Nombre del Requerimiento:	Modificar Perfil
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar el perfil.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Seguridad"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestión Perfiles".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Perfiles en donde se encuentran listados todos los perfiles registrados en el sistema.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Perfil", ubicada a la derecha de cada perfil.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos del perfil que podrán modificarse: Nombre del perfil; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados del perfil.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar un perfil.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados, con su formato respectivo el sistema enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 41**  
**Descripción Caso de Uso: Eliminar Perfil**

Nombre del Requerimiento: Eliminar Perfil	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar el perfil.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Seguridad"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestión Perfiles".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Perfiles donde se encuentran listados todos los perfiles registrados en el sistema.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Perfil", ubicado a la derecha de cada perfil.
6	El sistema desplegará un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el perfil..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de Aceptar el perfil seleccionado será eliminado de la Base de Datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
7	Si el perfil que se desea eliminar forma parte de un usuario, este no podrá ser eliminado y el sistema mostrará un mensaje "No se puede eliminar el perfil".

**Cuadro 42**  
**Descripción Caso de Uso: Consultar Perfil**

Nombre del Requerimiento: Consultar Perfil	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario consultar los perfiles.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Seguridad"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestión Perfiles".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Perfiles en donde se encuentran listados todos los perfiles registrados en el sistema.
5	El usuario tendrá la opción de consultar un perfil por su nombre, ingresándolo en la parte superior de la lista de perfiles registrados en el sistema.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Editar o Eliminar el perfil.
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario ingresa un nombre de perfil erróneo, el sistema no mostrará ningún resultado.

### Cuadro 43

#### Descripción Caso de Uso: Asignar Permisos Perfil

Nombre del Requerimiento:	Asignar Permisos Perfil
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario asignar permisos a los perfiles.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Seguridad"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestión Perfiles".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Perfiles en donde se encuentran listados todos los perfiles registrados en el sistema.
5	El usuario seleccionará la opción "Asignar Permisos Perfil", que se encuentra a la derecha de cada perfil.
6	El sistema desplegará una ventana en la cual se listan los Menús que maneja el sistema.
7	El usuario tendrá la posibilidad de ir marcando los menús y submenús que tendrá acceso el perfil.
8	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los permisos asignados al perfil.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Crear, Editar o Eliminar el perfil.
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario escoge la opción de Aceptar se modificarán los permisos del perfil seleccionado, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

#### • Administración Proyectos

El siguiente caso de uso describe la Administración de Proyectos que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, y Consultar un proyecto dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 44-48.

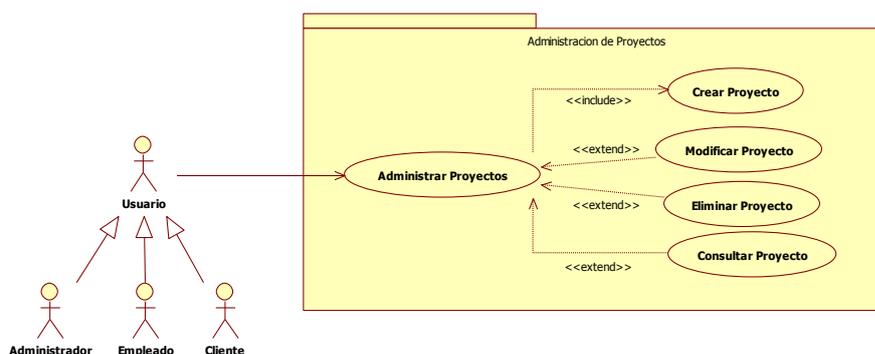


Figura 42. Caso de Uso: Administración de Proyectos

**Cuadro 44****Descripción Caso de Uso: Administrar Proyectos**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Administrar Proyectos
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar sus proyectos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema permitirá al usuario gestionar los proyectos que serán usados dentro del sistema y de los cuales se generarán los análisis de precios unitarios y presupuesto de costos.

**Cuadro 45****Descripción Caso de Uso: Crear Proyecto**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Crear Proyecto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear nuevos proyectos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
	<b>2</b> El usuario debe dirigirse a la opción de "Proyecto"
	<b>3</b> El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Proyectos".
	<b>4</b> El sistema le presentará la pantalla de Administración de Proyectos en donde se encuentran listados todos los proyectos del usuario.
	<b>5</b> El usuario seleccionará la opción "Crear Proyecto"
	<b>6</b> El sistema muestra un diálogo y solicita al usuario los datos del nuevo proyecto: Propietario, Contratista, Nombre de la Obra, Ubicación y Fecha; estos campos son obligatorios.
	<b>7</b> El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos del nuevo proyecto
	<b>8</b> El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Buscar un proyecto.
<b>Excepciones:</b>	
	<b>7</b> Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos (BD) de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
	<b>8</b> Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados y con su formato adecuado, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 46****Descripción Caso de Uso: Modificar Proyecto**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Modificar Proyecto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar sus proyectos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
	<b>2</b> El usuario debe dirigirse a la opción de "Proyecto"

**Continúa** 

3	El administrador debe seleccionar el submenú "Gestionar Proyectos".
4	El sistema presentará la pantalla de Administración de Proyectos en donde se encuentran listados todos los proyectos del usuario.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Proyecto", ubicada en la parte derecha de cada proyecto.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos del proyecto que se podrán modificar: Propietario, Contratista, Nombre de la Obra, Ubicación y Fecha; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados del proyecto
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos y con su formato respectivo.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Buscar un proyecto.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados y con su formato adecuado, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

### Cuadro 47

#### Descripción Caso de Uso: Eliminar Proyecto

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Eliminar Proyecto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar sus proyectos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Proyecto"
3	El administrador debe seleccionar el submenú "Gestionar Proyectos".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Proyectos donde se encuentran listados todos los proyectos del usuario.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Proyecto", ubicada en la parte derecha de cada proyecto.
6	El sistema muestra un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el proyecto..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de Aceptar el proyecto seleccionado será eliminado de la base de datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 48

#### Descripción Caso de Uso: Consultar Proyecto

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consultar Proyecto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario consultar sus proyectos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> </ul>

Continúa 

Secuencia normal:	Acción
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Proyecto"
3	El administrador debe seleccionar el submenú "Gestionar Proyectos".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Proyectos en donde se encuentran listados todos los proyectos del usuario.
5	El usuario tendrá la opción de consultar un proyecto por su propietario, contratista o por el nombre de la obra, ingresándolo en la parte superior de la lista de proyectos registrados en el sistema.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Editar o Eliminar el proyecto
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario ingresa un propietario, contratista o nombre de obra erróneo, el sistema no mostrara ningún resultado.

## • Administración de Rubros

El siguiente caso de uso describe la Administración de Rubros que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, y Consultar un rubro dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 49-53.

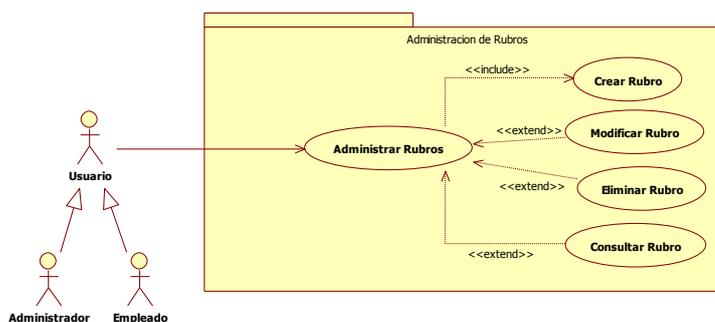


Figura 43. Caso de Uso: Administración de Rubros

## Cuadro 49

### Descripción Caso de Uso: Administrar Rubros

Nombre del Requerimiento:	Administración de Rubros
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar los rubros también llamados conceptos de trabajo.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema, con perfil de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al usuario gestionar los rubros que serán usados posteriormente en los análisis de precios unitarios y presupuestos.

**Cuadro 50**  
**Descripción Caso de Uso: Crear Rubro**

Nombre del Requerimiento:	Crear Rubro
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear nuevos rubros.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos".
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Rubros".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Rubros en donde se encuentran listados todos los rubros.
5	El usuario seleccionará la opción "Crear Rubro"
6	El sistema muestra un diálogo y solicita al usuario los datos del nuevo rubro: Nombre, Detalle, Unidad de medida, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos del nuevo rubro
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Consultar un rubro.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados y con su formato adecuado, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 51**  
**Descripción Caso de Uso: Modificar Rubro**

Nombre del Requerimiento:	Modificar Rubro
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar rubros.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Rubros".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Rubros en donde se encuentran listados todos los rubros.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Rubro", que se encuentra a la derecha de cada rubro.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos del rubro que se podrán modificar: Nombre, Detalle, Unidad de medida, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados del rubro
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar un rubro.

**Continúa** 

Excepciones:	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados y con su formato adecuado, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

## Cuadro 52

### Descripción Caso de Uso: Eliminar Rubro

Nombre del Requerimiento:	Eliminar Rubro
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar rubros.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Rubros".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Rubros en donde se encuentran listados todos los rubros.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Rubro", que se encuentra a la derecha de cada rubro.
6	El sistema desplegará un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el rubro..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de Aceptar el rubro seleccionado será eliminado de la base de datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

## Cuadro 53

### Descripción Caso de Uso: Consultar Rubro

Nombre del Requerimiento:	Consultar Rubro
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario consultar los rubros.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Rubros".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Rubros en donde se encuentran listados todos los rubros.
5	El usuario tendrá la opción de consultar un rubro por su nombre o categoría, ingresándolo en la parte superior de la lista de rubros registrados en el sistema.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Editar o Eliminar el rubro
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario ingresa un nombre de rubro o categoría erróneo, el sistema no mostrará ningún resultado.

## • Administración de Materiales

El siguiente caso de uso describe la Administración de Materiales que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, y Consultar un material dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 54-58.

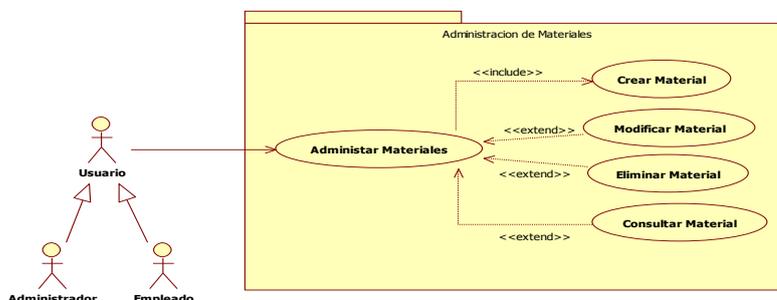


Figura 44. Caso de Uso: Administración de Materiales

### Cuadro 54

#### Descripción Caso de Uso: Administrar Materiales

Nombre del Requerimiento:	Administrar Materiales
Descripción:	El sistema permitirá al usuario gestionar los materiales.
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema, con perfil de administrador o empleado.</li> </ul>
Secuencia normal:	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al usuario gestionar los materiales que serán usados posteriormente en los análisis de precios unitarios y presupuestos.

### Cuadro 55

#### Descripción Caso de Uso: Crear Material

Nombre del Requerimiento:	Crear Material
Descripción:	El sistema permitirá al usuario crear nuevos materiales.
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
Secuencia normal:	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Materiales".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Materiales en donde se encuentran listados todos los materiales.
5	El usuario seleccionará la opción "Crear Material"
6	El sistema muestra un diálogo y solicita al usuario los datos del nuevo material: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario y Categoría; estos campos son obligatorios.

Continúa

7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos del nuevo material.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Consultar un material.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados, formato respectivo, el sistema enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 56**  
**Descripción Caso de Uso: Modificar Material**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Modificar Material
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar materiales.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Materiales".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Materiales en donde se encuentran listados todos los materiales.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Material", que se encuentra a la derecha de cada material.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos del material que se podrán modificar: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados del material.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar un material.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados, con su formato respectivo el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 57**  
**Descripción Caso de Uso: Eliminar Material**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Eliminar Material
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar materiales.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Materiales".

**Continúa** 

4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Materiales en donde se encuentran listados todos los materiales.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Material", que se encuentra a la derecha de cada material.
6	El sistema desplegará un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el material..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de Aceptar el material seleccionado pasa a ser eliminado de la base de datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
7	Si el material que se desea eliminar se encuentra dentro de algún análisis de precios, este no podrá ser eliminado y el sistema mostrará un mensaje "No se puede eliminar el material".

### Cuadro 58

#### Descripción Caso de Uso: Consultar Material

Nombre del Consultar Material	
<b>Requerimiento:</b>	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario consultar los materiales.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Materiales".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Materiales en donde se encuentran listados todos los materiales.
5	El usuario tendrá la opción de consultar un material por su nombre o categoría, ingresándolo en la parte superior de la lista de materiales registrados en el sistema.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Editar o Eliminar el material.
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario ingresa un nombre o categoría de material erróneo, el sistema no mostrará ningún resultado.

- **Administración de Equipos y Herramientas**

El siguiente caso de uso describe la Administración de Equipos y Herramientas que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, y Consultar un equipo y herramienta dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 59-63.

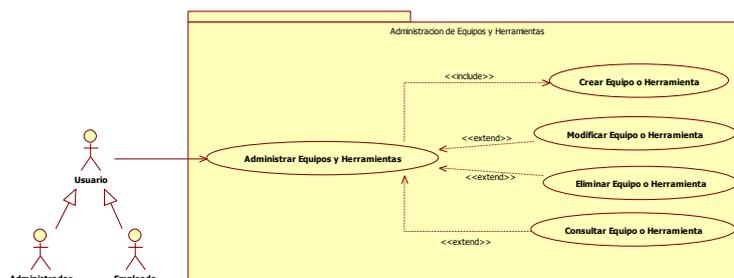


Figura 45. Caso de Uso: Administración de Equipos-Herramientas

**Cuadro 59**

**Descripción Caso de Uso: Administrar Equipos/Herramientas**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Administrar Equipos y Herramientas
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar los equipos y herramientas.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema, con perfil de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al usuario gestionar los equipos y herramientas que serán usados posteriormente en los análisis de precios unitarios y presupuestos.

**Cuadro 60**

**Descripción Caso de Uso: Crear Equipos/Herramientas**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Crear Equipo o Herramienta
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear nuevos equipos o herramientas.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Equipos y Herramientas".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Equipos y Herramientas en donde se encuentran listados todos los equipos y herramientas.
5	El usuario seleccionará la opción "Crear Equipo o Herramienta"
6	El sistema muestra un diálogo y solicita al usuario los datos del nuevo equipo o herramienta: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos del nuevo equipo o herramienta.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Consultar un equipo o herramienta.

Continúa

Excepciones:	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados, y con su formato respectivo, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

## Cuadro 61

### Descripción Caso de Uso: Modificar Equipo/Herramienta

Nombre del Requerimiento:	Modificar Equipo-Herramienta
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar equipos o herramientas.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Equipo y Herramientas".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Equipos y Herramientas en donde se encuentran listados todos los materiales.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Equipo o Herramienta", que se encuentra a la derecha de cada equipo-herramienta.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos del equipo o herramienta que se podrán modificarse: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados del equipo o herramienta
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar un equipo o herramienta.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados, con su tipo de datos respectivo el sistema enviará un mensaje de advertencia en los campos que se produzca un error.

## Cuadro 62

### Descripción Caso de Uso: Eliminar Equipos/Herramientas

Nombre del Requerimiento:	Eliminar Equipo-Herramienta
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar equipos o herramientas.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Equipos y Herramientas".

Continúa 

4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Equipos y Herramientas en donde se encuentran listados todos los equipos y herramientas.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Equipo o Herramienta", que se encuentra a la derecha de cada equipo o herramienta.
6	El sistema desplegará un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el equipo o herramienta..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de Aceptar el equipo o herramienta seleccionada será eliminado de la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
7	Si el equipo o herramienta que se desea eliminar se encuentra dentro de algún análisis de precios, este no podrá ser eliminado y el sistema mostrará un mensaje "No se puede eliminar el equipo o herramienta".

### Cuadro 63

#### Descripción Caso de Uso: Consultar Equipos/Herramientas

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Consultar Equipo-Herramienta
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario consultar los equipos o herramientas.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Equipos y Herramientas".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Equipos y Herramientas en donde se encuentran listados todos los equipos y herramientas.
5	El usuario tendrá la opción de consultar un Equipo o herramienta por su nombre o categoría, ingresándolo en la parte superior de la lista de equipos y herramientas registrados en el sistema.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Editar o Eliminar el equipo o herramienta.
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario ingresa un nombre o categoría de equipo o herramienta errónea, el sistema no mostrará ningún resultado.

- **Administración de Mano de Obra**

El siguiente caso de uso describe la Administración de Mano de Obra que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, y Consultar una mano de obra dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 64-68.

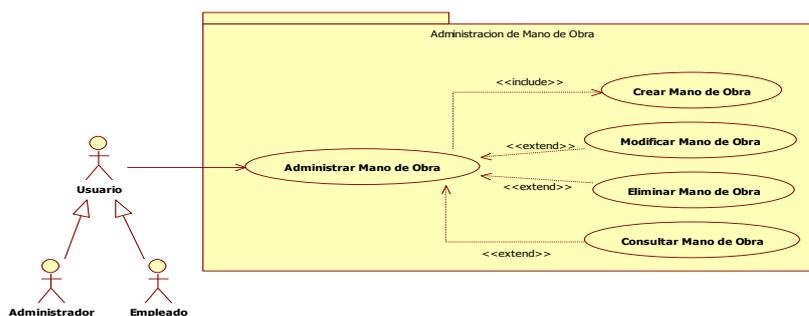


Figura 46. Caso de Uso: Administración de Mano de Obra

**Cuadro 64**

**Descripción Caso de Uso: Administrar Mano de Obra**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Administrar Mano de Obra
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar la mano de obra.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema, con perfil de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al usuario gestionar la mano de obra que serán usados posteriormente en los análisis de precios unitarios y presupuestos.

**Cuadro 65**

**Descripción Caso de Uso: Crear Mano de Obra**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Crear Mano de Obra
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear nuevas manos de obra.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Mano de Obra".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Mano de Obra en donde se encuentran listadas todas las manos de obra.
5	El usuario seleccionará la opción "Crear Mano de Obra"
6	El sistema muestra un diálogo y solicita al usuario los datos de la nueva mano de obra: Nombre, Costo del Jornal, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos de la nueva mano de obra.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Consultar una mano de obra.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados, y con su formato respectivo, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 66**  
**Descripción Caso de Uso: Modificar Mano de Obra**

Nombre del Requerimiento:	Modificar Mano de Obra
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar la mano de obra.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Mano de Obra".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Mano de Obra en donde se encuentran listadas todas las manos de obra.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Mano de Obra", que se encuentra a la derecha de cada mano de obra.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos de la mano de obra que podrán modificarse: Nombre, Costo Jornal, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados de la mano de obra.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar una mano de obra.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados, con su tipo de datos respectivo el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.

**Cuadro 67**  
**Descripción Caso de Uso: Eliminar Mano de Obra**

Nombre del Requerimiento:	Eliminar Mano de Obra
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar la mano de obra.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Mano de Obra".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Mano de Obra en donde se encuentran listadas todas las manos de obra.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Mano de Obra", que se encuentra a la derecha de cada mano de obra.
6	El sistema desplegará un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar la mano de obra..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	

Continúa 

Excepciones:	
7	Si el usuario escoge la opción de Aceptar la mano de obra seleccionada será eliminada de la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
7	Si la mano de obra que se desea eliminar se encuentra dentro de algún análisis de precios, esta no podrá ser eliminada y el sistema mostrará un mensaje "No se puede eliminar la mano de obra".

## Cuadro 68

### Descripción Caso de Uso: Consultar Mano de Obra

Nombre del Requerimiento:	Consultar Mano de Obra
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario consultar la mano de obra.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Mano de Obra".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Mano de Obra en donde se encuentran listadas todas las manos de obra.
5	El usuario tendrá la opción de consultar una mano de obra por su nombre o categoría, ingresándolo en la parte superior de la lista de mano de obra registradas en el sistema.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Editar o Eliminar la mano de obra.
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario ingresa un nombre o categoría de mano de obra errónea, el sistema no mostrará ningún resultado.

### • Administración de Transporte

El siguiente caso de uso describe la Administración de Transporte que permitirá Crear, Modificar, Eliminar, y Consultar un transporte dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 69-73.

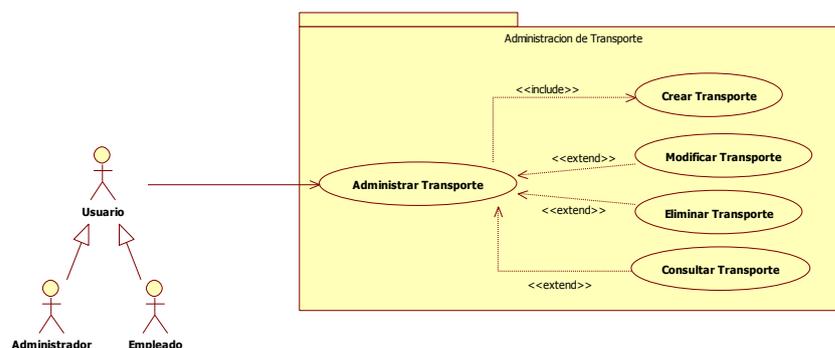


Figura 47. Caso de Uso: Administración de Transporte

**Cuadro 69****Descripción Caso de Uso: Administrar Transporte**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Administrar Transporte
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar el transporte.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema, con perfil de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le permitirá al usuario gestionar el transporte que será usado posteriormente en los análisis de precios unitarios y presupuestos.

**Cuadro 70****Descripción Caso de Uso: Crear Transporte**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Crear Transporte
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear nuevos transportes.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Transporte".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Transporte en donde se encuentran listados todos los transportes.
5	El usuario seleccionará la opción "Crear Transporte"
6	El sistema muestra un diálogo y solicita al usuario los datos del nuevo transporte: Nombre, Tarifa, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos del nuevo transporte.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Editar, Eliminar o Consultar un transporte.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si no ingresa todos los campos solicitados, con su formato respectivo, el sistema enviará un mensaje de advertencia en los campos que se produzca un error.

**Cuadro 71****Descripción Caso de Uso: Modificar Transporte**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Modificar Transporte
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar el transporte.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>

Continúa 

<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Transporte".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Transporte donde se encuentran listados todos los transportes.
5	El usuario seleccionará la opción "Modificar Transporte", ubicado a la derecha de cada transporte.
6	El sistema muestra un diálogo con los datos del transporte que podrán modificarse: Nombre, Tarifa, y Categoría; estos campos son obligatorios.
7	El sistema solicita al usuario que Guarde o Cancele los datos modificados del transporte.
8	El sistema verifica que todos los campos se encuentren llenos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de Eliminar o Consultar un transporte.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción de guardar, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingreso todos los campos solicitados, con su formato respectivo el sistema enviará un mensaje de advertencia en los campos que se produzca un error.

## Cuadro 72

### Descripción Caso de Uso: Eliminar Transporte

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Eliminar Transporte
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar el transporte.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Transporte".
4	El sistema le presentará la pantalla de Administración de Transporte en donde se encuentran listados todos los transportes.
5	El usuario seleccionará la opción "Eliminar Transporte", que se encuentra a la derecha de cada transporte.
6	El sistema desplegará un diálogo de confirmación "Seguro desea eliminar el transporte..?".
7	El sistema solicita al usuario que seleccione Aceptar o Cancelar, dependiendo de la acción que desee.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario escoge la opción Aceptar el transporte será eliminado de la base de datos de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
7	Si el transporte que se desea eliminar forma parte de un APU, este no podrá ser eliminado, el sistema mostrará un mensaje "No se puede eliminar el transporte".

### Cuadro 73

#### Descripción Caso de Uso: Consultar Transporte

Nombre del Requerimiento:	Consultar Transporte
Descripción:	El sistema permitirá al usuario consultar los transportes.
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
Secuencia normal:	<b>Acción</b>
1	El sistema le presenta la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Recursos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Gestionar Transporte".
4	El sistema le presentará la pantalla de Gestión de Transporte donde se encuentran listados todos los transportes.
5	El usuario tendrá la opción de consultar un transporte por su nombre o categoría, ingresándolo en la parte superior de la lista de transportes.
Post condición:	El usuario podrá Editar o Eliminar el transporte.
Excepciones:	5 Si el usuario ingresa un nombre o categoría de transporte erróneo, el sistema no mostrará ningún resultado.

#### • Gestionar Análisis de Precios Unitarios

El siguiente caso de uso describe la Gestión del Análisis de Precios Unitarios que permitirá Crear, Actualizar, Generar el Escenario, Generar el Reporte, Añadir Rubros y Añadir Recursos de un APU, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 74-84.

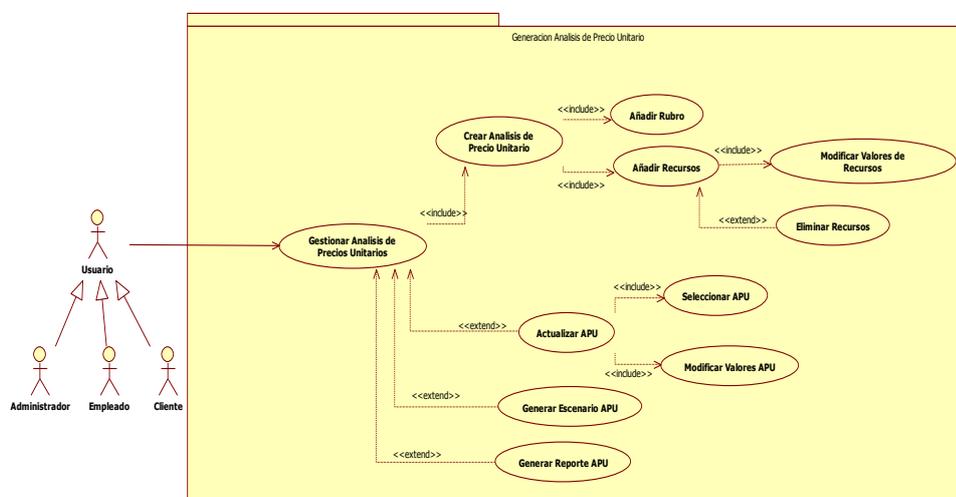


Figura 48. Caso de Uso: Gestionar Análisis de Precios Unitarios

**Cuadro 74**  
**Descripción Caso de Uso: Gestionar APU**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Gestionar Análisis de Precios Unitarios
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar los Análisis de Precios Unitarios.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfiles de administrador o empleado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema permitirá gestionar los procesos para desarrollar los Análisis de Precios Unitarios de los diferentes rubros, para posteriormente ser usados en los Presupuestos.

**Cuadro 75**  
**Descripción Caso de Uso: Crear APU**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Crear Análisis de Precio Unitario
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear análisis de precios unitarios.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado el rubro.</li> <li>El usuario debe haber creado los recursos (equipos, herramientas, mano de obra, materiales transporte).</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "APU".
4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
5	En la parte superior de cabecera el usuario añadirá el rubro del cual se realizará el análisis.
6	En la cabecera el usuario ingresará un Código que identificará al análisis y el valor del Rendimiento Diario, de acuerdo a su criterio.
7	En la parte de detalle el usuario añadirá los recursos (Equipos y Herramientas, Mano de Obra, Materiales, Transporte) que forman parte del rubro.
8	El usuario tendrá la posibilidad de ingresar los valores de cantidad de cada uno de los recursos.
9	En la parte inferior el usuario ingresará los valores porcentuales de costos indirectos.
10	El usuario seleccionará la opción de Calcular, con el cual se obtendrá los costos del rubro.
11	El usuario seleccionará la opción de Guardar, para registrar el análisis en la base de datos.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá generar reportes en PDF y Excel del análisis. El usuario tendrá la posibilidad de generar Escenarios del Análisis realizado que podrán ser usados en el presupuesto referencial.
<b>Excepciones:</b>	
8	Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados, y con su formato respectivo, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error además no se podrá realizar el cálculo.
11	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 76**  
**Descripción Caso de Uso: Añadir Rubro**

Nombre del Requerimiento: Añadir Rubro	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario añadir un rubro en la cabecera del análisis para su respectivo estudio de costos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado el rubro.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "APU".
4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
5	En la parte superior de cabecera el usuario seleccionará la opción "Añadir Rubro".
6	El sistema desplegará una venta, con una lista de los rubros que se encuentran registrados.
7	El usuario seleccionará uno de ellos a través del ícono de "+" para que sea añadido a la cabecera.
8	El usuario registrará un código para identificar al rubro y un rendimiento a aplicarse en el análisis.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de registrar un rendimiento, añadir recursos dentro del detalle del análisis, realizar los cálculos y guardar el análisis.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario dentro de la ventana de los rubros selecciona uno de ellos con la opción "+", este se añadirá a la cabecera de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingresa un código o rendimiento, el sistema no podrá efectuar el cálculo del análisis.

**Cuadro 77**  
**Descripción Caso de Uso: Añadir Recurso**

Nombre del Requerimiento: Añadir Recurso	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario añadir recursos en el detalle, para que sean usados con el rubro dentro del análisis de precios unitarios.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado el recurso.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "APU".
4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
5	Dentro del detalle el usuario podrá añadir recursos, como son: Equipos y Herramientas, Mano de Obra, Materiales, y Transporte.

**Continúa** 

6	El usuario seleccionará la opción "Añadir", que se encuentran en la parte inferior de cada recurso.
7	El sistema desplegará una ventana con una lista de los recursos, según el recurso, que el usuario haya seleccionado para ser añadido al detalle.
8	El usuario ira añadiendo los recursos necesarios a través del ícono "+", ubicado en la parte derecha de cada recurso listado.
9	El sistema desplegará un mensaje al ir añadiendo recursos al detalle.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de ingresar el valor de las cantidades que sean necesarias, dentro de cada uno de los recursos.
<b>Excepciones:</b>	
8	Si el usuario dentro de la ventana de cada recurso selecciona uno de ellos con la opción "+", este se añadirá al detalle de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 78

#### Descripción Caso de Uso: Modificar Valores de Recursos

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Modificar Valores de Recursos
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario actualizar los valores de los recursos añadidos en el detalle.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber añadido recursos en el detalle del análisis.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "APU".
4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
5	El usuario con anterioridad debe haber añadido un rubro, dentro de la cabecera del análisis.
6	El usuario con anterioridad debe haber añadido los recursos dentro del detalle del análisis.
7	El usuario debe ingresar un valor en el campo "Rendimiento", ubicado en la cabecera del análisis, con el cual trabaja el rubro.
8	El usuario ira registrando la información en el campo de "Cantidad", dentro de cada recurso.
9	El usuario registrará el valor porcentual en el campo "Indirectos" y "Otros indirectos", con el cual trabajará el análisis.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de realizar los cálculos y guardar el análisis.
<b>Excepciones:</b>	
7	Si el usuario no ingresa un valor con el formato adecuado en el campo rendimiento, no se efectuara posteriormente el cálculo del precio y queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no ingresa un valor con el formato adecuado en el campo cantidad, no se efectuará posteriormente el cálculo del precio y queda sin efecto el caso de uso.
9	Si el usuario no ingresa un valor con el formato adecuado en el campo costo indirecto y otros indirectos, no se efectuará posteriormente el cálculo del precio y queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 79**  
**Descripción Caso de Uso: Eliminar Recurso**

Nombre del Requerimiento: Eliminar Recurso	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar los recursos, que han sido añadidos en el detalle.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber añadido recursos en el detalle del análisis.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de “Análisis de Costos”
	3 El usuario debe seleccionar el submenú “APU”.
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
	5 El usuario con anterioridad debe haber añadido los recursos dentro del detalle del análisis.
	6 El usuario seleccionará la opción “Retirar”, que se encuentra ubicada en la parte derecha de cada recurso.
	7 El sistema desplegará un mensaje al ir eliminando cada recurso del detalle.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá añadir otros recursos, registrar cantidades, realizar el cálculo, o guardar el análisis.
<b>Excepciones:</b>	
	6 Si el usuario selecciona la opción Retirar se retira el recurso, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 80**  
**Descripción Caso de Uso: Actualizar APU**

Nombre del Requerimiento: Actualizar APU	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario actualizar las cantidades del análisis de precios unitarios de un rubro seleccionado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado y guardado un análisis de precios unitarios de un rubro.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de “Análisis de Costos”
	3 El usuario debe seleccionar el submenú “APU”.
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
	5 En la parte superior de cabecera el usuario seleccionará la pestaña Ver APUS.
	6 En la siguiente pantalla el usuario seleccionará un APU a través del botón Seleccionar APU.
	7 El sistema desplegará una pantalla listando los APU´s creados, el usuario seleccionará uno de ellos a través del botón con el ícono de “+”.
	8 En la pantalla anterior se cargará tanto en la sección de cabecera como de detalle la información respectiva del APU seleccionado.

**Continúa** 

<b>9</b>	En la sección del detalle el usuario podrá modificar los valores de las cantidades de los recursos que forman el APU.
<b>10</b>	En la sección inferior el usuario podrá obtener el nuevo costo a través del botón Calcular.
<b>11</b>	El usuario podrá actualizar la información del APU a través del botón Actualizar.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de generar y descargar un reporte en formato PDF o Excel.
<b>Excepciones:</b>	
<b>7</b>	Si el usuario dentro de la ventana de los APUS selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la pantalla anterior tanto en la cabecera como en el detalle con información del APU, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
<b>10</b>	Si el usuario no ingresa los valores de las cantidades con los formatos adecuados, el sistema no podrá realizar el cálculo y desplegará un mensaje de advertencia.
<b>11</b>	El usuario primeramente debe realizar los cálculos, antes de guardar caso contrario el sistema desplegará un mensaje de advertencia.

## Cuadro 81

### Descripción Caso de Uso: Seleccionar APU

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Seleccionar APU
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario seleccionar un APU para poder ser actualizado sus valores de cantidades.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado y guardado un análisis de precios unitarios de un rubro.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	<b>2</b> El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	<b>3</b> El usuario debe seleccionar el submenú "APU".
	<b>4</b> El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
	<b>5</b> En la parte superior de cabecera el usuario seleccionará la pestaña Ver APUS.
	<b>6</b> En la siguiente pantalla el usuario seleccionará un APU a través del botón Seleccionar APU.
	<b>7</b> El sistema desplegará una pantalla listando los APU's creados, el usuario seleccionará uno de ellos a través del botón con el ícono de "+".
	<b>8</b> En la pantalla anterior se cargará tanto en la sección de cabecera como detalle la información respectiva del APU seleccionado.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de modificar los valores de las cantidades, realizar los cálculos, actualizar el análisis y generar y descargar un reporte en formato PDF o Excel del análisis modificado.
<b>Excepciones:</b>	
	<b>7</b> Si el usuario dentro de la ventana de los APUS selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la pantalla anterior tanto en la cabecera como en el detalle la información del APU, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 82**  
**Descripción Caso de Uso: Modificar Valores APU**

Nombre del Requerimiento: Modificar Valores APU	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar y actualizar las cantidades del análisis de precios unitarios de un rubro seleccionado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado y guardado un análisis de precios unitarios de un rubro.</li> <li>• El usuario debe haber seleccionado un APU.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3 El usuario debe seleccionar el submenú "APU".
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
	5 En la parte superior de cabecera el usuario seleccionará la pestaña Ver APUS.
	6 En la siguiente pantalla el usuario seleccionará un APU a través del botón Seleccionar APU.
	7 El sistema desplegará una pantalla listando los APU's creados, el usuario seleccionará uno de ellos a través del botón con el ícono de "+".
	8 En la pantalla anterior se cargará tanto en la sección de cabecera como de detalle la información respectiva del APU seleccionado.
	9 En la sección del detalle el usuario podrá modificar los valores de las cantidades de los recursos que forman el APU.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de calcular, actualizar, generar y descargar un reporte en formato PDF o Excel del análisis actualizado.
<b>Excepciones:</b>	
	7 Si el usuario dentro de la ventana de los APUS selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la pantalla anterior tanto en la cabecera como en el detalle con información del APU, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
	9 Si el usuario no ingresa los valores de las cantidades con los formatos adecuados, el sistema no podrá realizar el cálculo y desplegará un mensaje de advertencia.

**Cuadro 83**  
**Descripción Caso de Uso: Generar Escenario APU**

Nombre del Requerimiento: Generar Escenario APU	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar un escenario a partir del análisis de precio unitario creado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber guardado el análisis de precio unitario creado.</li> </ul>

Continúa 

<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de “Análisis de Costos”
3	El usuario debe seleccionar el submenú “APU”.
4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
5	El usuario con anterioridad debe haber calculado y guardado el análisis de precio unitario.
6	El usuario seleccionará el checkbox, con lo cual se habilitará la pestaña Zona 2.
7	En esta pestaña se cargará toda la información creada anteriormente en el APU.
8	El usuario podrá modificar los valores de los costos indirectos, ya que estos son los que varían de escenario en escenario.
9	El usuario podrá calcular el costo total con los nuevos costos indirectos.
10	El usuario podrá guardar el análisis de precios unitario generado a través del botón Guardar.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar el reporte a través de la opción descargar el APU en formato PDF o Excel.
<b>Excepciones:</b>	
6	Si el usuario no ha guardado el análisis el sistema no habilitará el checkbox para generar el escenario.
9	Si el usuario no ha ingresado los valores con el formato adecuado el sistema desplegará un mensaje de advertencia y no podrá calcular el costo total.
10	Si el usuario no ha ingresado los valores y calculado el costo total, el sistema desplegará un mensaje no se ha guardado el APU.

## Cuadro 84

### Descripción Caso de Uso: Generar Reporte APU

<b>Nombre del Generar Reporte APU</b>	
<b>Requerimiento:</b>	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar el reporte del análisis de precio unitario.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber guardado el análisis de precio unitario creado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de “Análisis de Costos”
3	El usuario debe seleccionar el submenú “APU”.
4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Análisis de Precio Unitario.
5	El usuario con anterioridad debe haber calculado y guardado el análisis de precio unitario.
6	El usuario seleccionará en el ícono de “PDF” o “Excel”, para generar el reporte, ubicados en la parte inferior de la pantalla.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar el Análisis de Precio Unitario, con los cálculos y costos tanto unitarios como totales del rubro en estudio.
<b>Excepciones:</b>	
5	Si el usuario no ha guardado el análisis el sistema desplegará un mensaje de error “No se ha podido generar el reporte”

• **Gestionar Presupuesto**

El siguiente caso de uso describe la Gestión del Presupuesto que permitirá Crear, Actualizar, y Generar el Reporte de un Presupuesto dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 85-94.

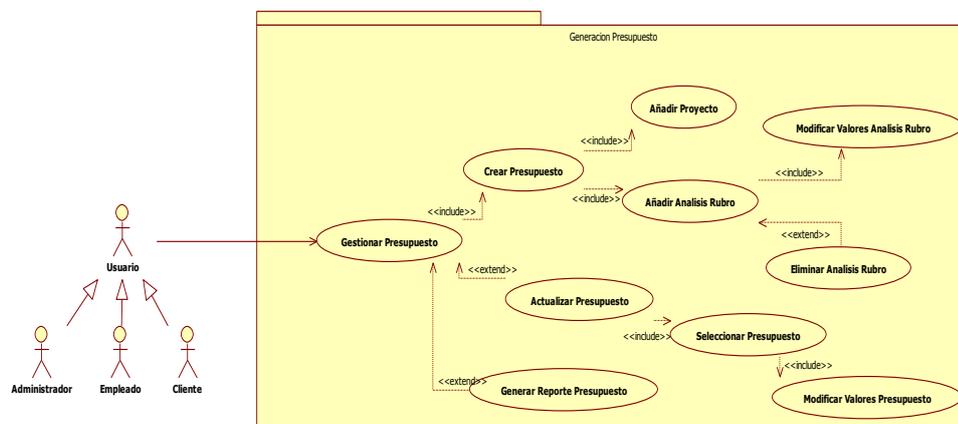


Figura 49. Caso de Uso: Gestionar Presupuesto

**Cuadro 85**

**Descripción Caso de Uso: Gestionar Presupuesto**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Gestionar Presupuesto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar los procesos para generar los Presupuestos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema permitirá gestionar los procesos para desarrollar los Presupuestos a partir de los APU's, y obtener los costos totales del proyecto en estudio.

**Cuadro 86**

**Descripción Caso de Uso: Crear Presupuesto**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Crear Presupuesto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario crear presupuestos.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado el proyecto.</li> <li>El usuario debe haber creado los análisis de precios unitarios de los rubros.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"

Continúa

<b>3</b>	El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
<b>4</b>	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
<b>5</b>	En la sección superior de cabecera el usuario añadirá el proyecto del cual se realizará el presupuesto, con la opción Seleccionar Proyecto.
<b>6</b>	En la sección del Detalle el usuario tendrá la posibilidad de ir añadiendo los análisis de los rubros (obtenidos en el análisis de precios unitarios).
<b>7</b>	El usuario tendrá la posibilidad de modificar los valores de cantidad de cada uno de los rubros.
<b>8</b>	En la sección inferior el usuario ingresará el valor de IVA, que manejará el presupuesto.
<b>9</b>	El usuario seleccionará la opción de Calcular, con el cual se obtendrá los costos totales del presupuesto.
<b>10</b>	El usuario seleccionará la opción de Guardar, para registrar el Presupuesto en la base de datos.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de generar reportes en formato PDF y Excel del presupuesto.
<b>Excepciones:</b>	
<b>7</b>	Si el usuario no ingresa todos los campos solicitados, y con su formato respectivo, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en los campos que exista error.
<b>8</b>	
<b>10</b>	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la Base Datos (BD) de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

## Cuadro 87

### Descripción Caso de Uso: Añadir Proyecto

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Añadir Proyecto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario añadir un proyecto dentro de la cabecera del Presupuesto para su respectivo cálculo de costos totales.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado el proyecto.</li> <li>El usuario debe haber creado los análisis de los rubros.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
<b>1</b>	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
<b>2</b>	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
<b>3</b>	El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
<b>4</b>	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
<b>5</b>	En la parte superior de cabecera el usuario seleccionará la opción "Seleccionar Proyecto".
<b>6</b>	El sistema desplegará una ventana, con una lista de los proyectos que han sido creados por el usuario.
<b>7</b>	El usuario seleccionará uno de ellos a través del ícono de "+" para que sea añadido a la cabecera.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de añadir los análisis de los rubros dentro del detalle del presupuesto, realizar los cálculos y guardar el mismo.
<b>Excepciones:</b>	
<b>7</b>	Si el usuario dentro de la ventana de los proyectos selecciona uno de ellos con la opción "+", este se añadirá a la cabecera de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 88****Descripción Caso de Uso: Añadir Análisis de Rubros**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Añadir Análisis de Rubros	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario añadir rubros con su respectivo análisis de costo unitario en el detalle, para que sean usados con el proyecto dentro del presupuesto.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado el proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber creado los análisis de los rubros.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3 El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	5 El usuario seleccionará la opción "Añadir Rubros al Detalle", ubicado en la parte superior del detalle.
	6 El sistema desplegará una ventana con una lista de los rubros, que se hayan realizado su análisis de precios unitarios, para ser añadidos al detalle.
	7 El usuario ira añadiendo los rubros necesarios a través del ícono "+", ubicado en la parte derecha de cada rubro listado.
	8 El sistema desplegará un mensaje al añadir rubros al detalle.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de modificar el valor de las cantidades que sean necesarias, dentro de cada rubro.
<b>Excepciones:</b>	
	7 Si el usuario dentro de la ventana de cada rubro selecciona uno de ellos con la opción "+", este se añadirá al detalle de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 89****Descripción Caso de Uso: Modificar Valores Análisis Rubro**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Modificar Valores de Análisis de Rubro	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario actualizar los valores de los rubros añadidos en el detalle.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber añadido rubros en el detalle del presupuesto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3 El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	5 El usuario con anterioridad debe haber añadido los rubros dentro del detalle del presupuesto.
	6 El usuario ira modificando la información en el campo habilitado de "Cantidad", dentro de cada uno de los rubros.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá realizar los cálculos y guardar el presupuesto.
<b>Excepciones:</b>	
	6 Si el usuario ingresa información sin el formato adecuado de Cantidad el sistema no permitirá realizar los cálculos respectivos.

**Cuadro 90**  
**Descripción Caso de Uso: Eliminar Análisis de Rubro**

Nombre del Requerimiento:		Eliminar Análisis de Rubro
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario eliminar los rubros, que han sido añadidos en el detalle.	
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber añadido rubros en el detalle del presupuesto.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3	El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	5	El usuario con anterioridad debe haber añadido los rubros dentro del detalle del presupuesto.
	6	El usuario seleccionará la opción "Retirar", que se encuentra ubicada en la parte derecha de cada rubro.
	7	El sistema desplegará un mensaje al ir eliminando cada rubro del detalle.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá añadir nuevos análisis de rubros, modificar las cantidades, calcular o guardar el presupuesto.	
<b>Excepciones:</b>		
	6	Si el usuario selecciona la opción retirar el rubro se retira del detalle, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 91**  
**Descripción Caso de Uso: Actualizar Presupuesto**

Nombre del Requerimiento:		Actualizar Presupuesto
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario actualizar presupuestos de los proyectos realizados.	
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado el proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber creado los análisis de los rubros.</li> <li>• El usuario debe haber creado el presupuesto.</li> </ul>	
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>	
	1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3	El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	4	El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	5	En la parte superior el usuario debe seleccionar la pestaña Ver Presupuestos.
	6	En la parte superior de cabecera el usuario añadirá el proyecto del cual se realizará la actualización del presupuesto, con la opción Seleccionar Proyecto.
	7	En la sección de detalle el usuario tendrá la posibilidad de ir actualizando las cantidades de cada rubro.
	8	En la sección inferior el usuario tendrá la posibilidad de actualizar el valor de IVA.

Continúa 

	<b>9</b>	El usuario seleccionará la opción de Calcular, con la cual se recalcularán los costos totales del presupuesto.
	<b>10</b>	El usuario seleccionará la opción de Guardar, para que la actualización del Presupuesto se registre en la base de datos.
<b>Post condición:</b>		El usuario tendrá la posibilidad de generar reportes en PDF y Excel del presupuesto.
<b>Excepciones:</b>		
	<b>7</b>	Si el usuario no registra las nuevas cantidades en los campos solicitados, y con su tipo de dato respectivo, el sistema le enviará un mensaje de advertencia en cada uno de los campos que se produzca un error.
	<b>8</b>	
	<b>10</b>	Si el usuario escoge la opción de guardar datos, estos se guardan en la base de datos, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

## Cuadro 92

### Descripción Caso de Uso: Seleccionar Presupuesto

Nombre del Requerimiento: Seleccionar Presupuesto	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario seleccionar el proyecto presupuestado para su posterior actualización.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado el proyecto.</li> <li>El usuario debe haber creado los análisis de los rubros.</li> <li>El usuario debe haber creado el presupuesto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	<b>2</b> El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	<b>3</b> El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	<b>4</b> El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	<b>5</b> El usuario en la parte superior seleccionará la pestaña Ver Presupuestos.
	<b>6</b> En la siguiente pantalla el usuario debe seleccionar el botón Seleccionar Proyecto.
	<b>7</b> El sistema desplegará una ventana con la lista de los proyectos presupuestados, el usuario seleccionará un proyecto a través del botón con el ícono "+", ubicado en la parte derecha de cada proyecto realizado.
	<b>8</b> Al seleccionar un proyecto, el sistema desplegará un mensaje de confirmación.
	<b>9</b> El sistema cargará en pantalla anterior la información del proyecto presupuestado.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de actualizar el valor de las cantidades que sean necesarias, dentro de cada uno de los rubros.
<b>Excepciones:</b>	
	<b>7</b> Si el usuario dentro de la ventana que despliega la lista de proyectos presupuestados, selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la pantalla anterior, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 93****Descripción Caso de Uso: Modificar Valores Presupuesto**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Modificar Valores Presupuesto	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario actualizar los valores de las cantidades de los rubros dentro del detalle de un proyecto seleccionado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado el proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber creado los análisis de los rubros.</li> <li>• El usuario debe haber creado el presupuesto.</li> <li>• El usuario debe haber seleccionado un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3 El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	5 El usuario seleccionará la pestaña Ver Presupuestos.
	6 El usuario con anterioridad debe haber seleccionado un proyecto presupuestado.
	7 El usuario ira actualizando la información en el campo habilitado de "Cantidad", dentro de cada uno de los rubros del detalle.
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de realizar los cálculos y guardar el presupuesto.
<b>Excepciones:</b>	
	6 Si el usuario ingresa información sin el formato adecuado de cantidad, el sistema desplegará un mensaje de error y no permitirá realizar los cálculos respectivos.

**Cuadro 94****Descripción Caso de Uso: Generar Reporte de Presupuesto**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Generar Reporte de Presupuesto	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar el reporte del presupuesto.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber guardado el presupuesto realizado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
	3 El usuario debe seleccionar el submenú "Presupuestos".
	4 El sistema le presentará la pantalla de Creación del Presupuesto.
	5 El usuario con anterioridad debe haber calculado y guardado el presupuesto.
	6 El usuario seleccionará en el ícono de "PDF" o "Excel", para generar el reporte, ubicados en la parte inferior de la pantalla.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar el Presupuesto Final con los cálculos y costos totales del proyecto en estudio.
<b>Excepciones:</b>	
	5 Si el usuario no ha guardado el presupuesto el sistema desplegará un mensaje de error "No se ha podido generar el reporte"

## • Gestionar Cronograma Valorado

El siguiente caso de uso describe la Gestión del Cronograma Valorado que permitirá Añadir un Proyecto, Modificar Valores Porcentuales de los Rubros y Generar el Reporte del Cronograma dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 95-98.

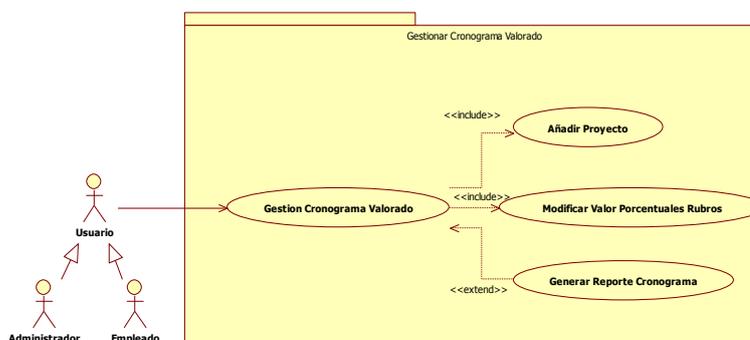


Figura 50. Caso de Uso: Gestionar Cronograma Valorado

### Cuadro 95

#### Descripción Caso de Uso: Gestión Cronograma Valorado

Nombre del Requerimiento:	Gestión Cronograma Valorado
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar el proceso para realizar el Cronograma Valorado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>El usuario debe haber realizado el Presupuesto del proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Cronograma Valorado".
4	El sistema le presentará la pantalla de gestión del Cronograma Valorado.
5	El usuario seleccionará la opción "Seleccionar Proyecto", ubicado en la parte inferior de la cabecera de la pantalla de gestión.
6	El sistema desplegará una ventana con una lista de los proyectos del usuario, este seleccionará uno de ellos a través del botón "+" ubicado a la derecha de cada proyecto.
7	Al seleccionar un proyecto este se cargará en la pantalla anterior con la información respectiva tanto en la cabecera como en el detalle.
8	Dentro de las columnas de período el usuario podrá modificar los valores porcentuales de avance de cada rubro, en los períodos establecidos.
9	Luego de ingresar los porcentajes el usuario seleccionará la opción "Calcular". El cual mostrará debajo de cada porcentaje, el costo que representa realizarlo de acuerdo al costo total del rubro.

Continúa

<b>10</b> Posteriormente se podrá Guardar los resultados a través del botón respectivo.	
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá generar el reporte respectivo del cronograma guardado.
<b>Excepciones:</b>	
<b>6</b>	Si el usuario dentro de la ventana de selección de proyecto, selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la cabecera y el detalle con la información respectiva, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
<b>9</b>	Si el usuario no registra los porcentajes dentro de los períodos y selecciona la opción calcular el sistema desplegará un mensaje de advertencia "Debe ingresar los porcentajes en el/los período/s"

## Cuadro 96

### Descripción Caso de Uso: Añadir Proyecto

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Añadir Proyecto	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario añadir un proyecto del cual se pretende elaborar su cronograma valorado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>El usuario debe haber realizado el Presupuesto del proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
<b>1</b>	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
<b>2</b>	El usuario debe dirigirse a la opción de "Análisis de Costos"
<b>3</b>	El usuario debe seleccionar el submenú "Cronograma Valorado".
<b>4</b>	El sistema le presentará la pantalla de gestión del Cronograma Valorado.
<b>5</b>	El usuario seleccionará la opción "Seleccionar Proyecto", que se encuentran en la parte inferior de la cabecera de la pantalla de gestión.
<b>6</b>	El sistema desplegará una ventana con una lista de los proyectos del usuario, este seleccionará uno de ellos a través del botón con el ícono "+" ubicado a la derecha de cada proyecto.
<b>7</b>	Al seleccionar un proyecto este se cargará en la sección de la cabecera con la información del proyecto, y en el área del detalle los rubros, con los valores obtenidos a partir del presupuesto.
<b>8</b>	El sistema desplegará un mensaje al seleccionar un proyecto
<b>Post condición:</b>	El usuario tendrá la posibilidad de modificar el valor de porcentajes dentro de cada período.
<b>Excepciones:</b>	
<b>7</b>	Si el usuario dentro de la ventana de selección de proyecto selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la cabecera y detalle con la información respectiva, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

**Cuadro 97****Descripción Caso de Uso: Modificar Porcentajes Rubros**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Modificar Valores Porcentuales Rubro	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario modificar los valores porcentuales de ejecución de cada rubro, establecidos según períodos de tiempo.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>• El usuario debe haber realizado el Presupuesto del proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de “Análisis de Costos”
3	El usuario debe seleccionar el submenú “Cronograma Valorado”.
4	El sistema le presentará la pantalla de gestión del Cronograma Valorado.
5	El usuario previamente debe haber seleccionado un proyecto.
6	Dentro de las columnas Período el usuario registrará según su criterio los valores en porcentajes que se pretende ir ejecutando de cada rubro en los períodos de tiempo establecidos.
7	El usuario seleccionará la opción calcular.
8	El sistema mostrará debajo de cada porcentaje el costo monetario que representará realizarlo, según su costo total.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá guardar el cronograma y generar su respectivo reporte.
<b>Excepciones:</b>	
6	Si el usuario ingresa información sin el formato adecuado del valor porcentual el sistema no permitirá realizar los cálculos respectivos.

**Cuadro 98****Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Cronograma Valorado**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Generar Reporte Cronograma Valorado	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar el reporte del cronograma valorado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber guardado el cronograma realizado.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de “Análisis de Costos”
3	El usuario debe seleccionar el submenú “Cronograma Valorado”.
4	El sistema le presentará la pantalla de gestión del Cronograma Valorado.
5	El usuario con anterioridad debe haber calculado y guardado el cronograma.
6	El usuario seleccionará el botón con el ícono de PDF, para generar el reporte, ubicados en la parte inferior del detalle.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar el Cronograma Valorado con los valores obtenidos previamente por el usuario.
<b>Excepciones:</b>	
6	Si el usuario no ha guardado el presupuesto el sistema desplegará un mensaje de error “No se ha podido generar el reporte”

• **Gestionar Reajuste de Precios**

El siguiente caso de uso describe la Gestión del Reajuste de Precios que permitirá Generar la Fórmula Polinómica, Categorizar los Recursos y Generar el Reporte de la fórmula dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 99-104.

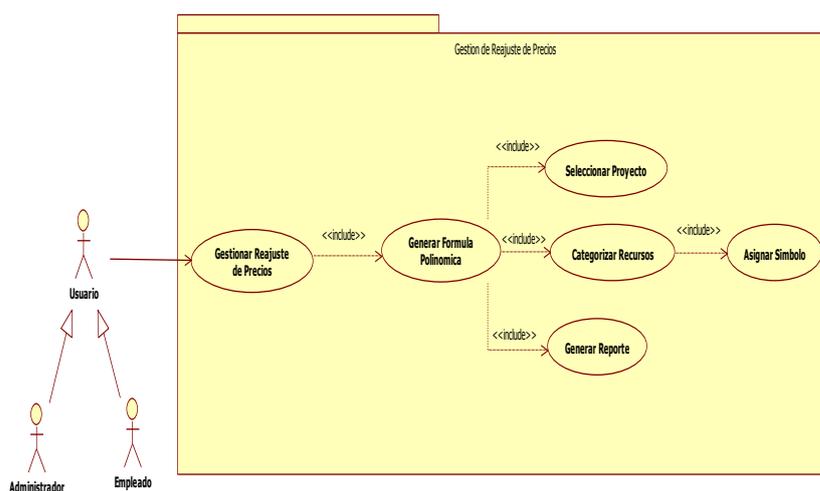


Figura 51. Caso de Uso: Gestionar Reajuste de Precios

**Cuadro 99**

**Descripción Caso de Uso: Gestionar Reajuste de Precios**

Nombre del Requerimiento: Gestionar Reajuste de Precios	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar el proceso para generar la Fórmula Polinómica del reajuste de precios.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con perfil de administrador o empleado.</li> <li>• El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>• El usuario debe haber realizado el Presupuesto de algún proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema permitirá gestionar los procesos para generar la Fórmula Polinómica y obtener un modelo matemático formado por los elementos principales que componen el costo de un presupuesto, y ser usado posteriormente en el reajuste de precios.

**Cuadro 100**  
**Descripción Caso de Uso: Generar Polinómica**

<b>Nombre del Requerimiento:</b> Generar Fórmula Polinómica	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario gestionar el proceso para generar la Fórmula Polinómica del reajuste de precios.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>• El usuario debe haber realizado el Presupuesto de algún proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El usuario iniciará sesión en el sistema.
	<b>2</b> El sistema presentará la pantalla de menú principal al usuario.
	<b>3</b> Dentro del menú, dirigirse a la opción Análisis de Costos y seleccionar el submenú Reajuste de Precios.
	<b>4</b> El sistema desplegará la pantalla para la generación de la Fórmula Polinómica.
	<b>5</b> El usuario en la sección de la cabecera debe presionar sobre el botón Seleccionar.
	<b>6</b> El sistema desplegará una pantalla con una lista de los proyectos presupuestados.
	<b>7</b> El usuario seleccionará uno de ellos a través del botón “+” ubicado en la parte derecha, al seleccionarlo se desplegará un mensaje de confirmación.
	<b>8</b> En la pantalla anterior, se cargará en la cabecera la información del proyecto, y en el detalle todos los recursos que lo conforman, agrupados por equipos-herramientas, mano de obra, materiales y transporte.
	<b>9</b> El usuario categorizará a cada recurso dentro una categoría según los índices de precios de la construcción.
	<b>10</b> A cada categoría se le asignará un símbolo que lo representará dentro de la fórmula polinómica.
	<b>11</b> Guardar la información registrada en la base de datos.
	<b>12</b> El usuario generará el reporte con la Fórmula Polinómica.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar la información.
<b>Excepciones:</b>	
	<b>7</b> En la pantalla de selección de proyecto se debe seleccionar uno de ellos a través del botón +, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
	<b>9</b> El usuario debe asignar una categoría a cada recurso, caso contrario al guardar el sistema desplegará un mensaje de error “Campos Requeridos”.
	<b>10</b> El usuario debe asignar un símbolo a cada categoría, caso contrario al guardar el sistema desplegará un mensaje de error “Campos Requeridos”.
	<b>12</b> El usuario deberá guardar la información registrada, caso contrario el sistema desplegará un mensaje de error “No se ha podido generar el reporte”.

### Cuadro 101

#### Descripción Caso de Uso: Seleccionar Proyecto

Nombre del Requerimiento: Seleccionar Proyecto	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario seleccionar un proyecto del cual se generara la fórmula polinómica.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>• El usuario debe haber realizado el Presupuesto de algún proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El usuario iniciará sesión en el sistema.
	2 El sistema presentará la pantalla de menú principal al usuario.
	3 El usuario dentro del menú, debe dirigirse a la opción de Análisis de Costos y seleccionar el submenú Reajuste de Precios.
	4 El sistema desplegará la pantalla para la generación de la Fórmula Polinómica.
	5 El usuario en la sección de la cabecera debe presionar sobre el botón Seleccionar.
	6 El sistema desplegará una pantalla con una lista de los proyectos presupuestados.
	7 El usuario seleccionará uno de ellos a través del botón "+" ubicado en la parte derecha, al ser seleccionado se desplegará un mensaje de confirmación.
	8 En la pantalla anterior, se cargará información del proyecto, así como todos los recursos que forman parte de él, agrupados por su tipo de recurso.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá categorizar los recursos. El usuario podrá asignar un símbolo a cada recurso.
<b>Excepciones:</b>	
	7 En la pantalla de selección de proyecto el usuario debe seleccionar uno de ellos a través del símbolo +, caso contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 102

#### Descripción Caso de Uso: Categorizar Recurso

Nombre del Requerimiento: Categorizar Recurso	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario categorizar cada uno de los recursos que forman parte de un proyecto.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>• El usuario debe haber realizado el Presupuesto de algún proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber seleccionado un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El usuario iniciará sesión en el sistema.
	2 El sistema presentará la pantalla de menú principal al usuario.

Continúa 

<b>3</b>	El usuario dentro del menú, debe dirigirse a la opción de Análisis de Costos y seleccionar el submenú Reajuste de Precios.
<b>4</b>	El sistema desplegará la pantalla para la generación de la Fórmula Polinómica.
<b>5</b>	El usuario previamente debe haber seleccionado un proyecto presupuestado.
<b>6</b>	El usuario asignará una categoría a cada recurso, a través de la lista desplegable.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá asignar un símbolo a la categoría.
<b>Excepciones:</b>	
<b>6</b>	El usuario debe seleccionar una categoría para cada recurso, caso contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 103

#### Descripción Caso de Uso: Asignar Símbolo

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Asignar Símbolo
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario asignar un símbolo a cada categoría.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber realizado los Análisis de Precios Unitarios de los Rubros.</li> <li>• El usuario debe haber realizado el Presupuesto de algún proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber seleccionado un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
<b>1</b>	El usuario iniciará sesión en el sistema.
<b>2</b>	El sistema presentará la pantalla de menú principal.
<b>3</b>	Dentro del menú, dirigirse a la opción de Análisis de Costos y seleccionar el submenú Reajuste de Precios.
<b>4</b>	El sistema desplegará la pantalla para la generación de la Fórmula Polinómica.
<b>5</b>	El usuario previamente debe haber seleccionado un proyecto presupuestado.
<b>6</b>	Asignar a cada categoría un símbolo que lo representará dentro de la fórmula polinómica a través de la lista desplegable.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá Guardar la información registrada. El usuario podrá generar el respectivo reporte.
<b>Excepciones:</b>	
<b>6</b>	El usuario debe asignarle un símbolo a cada categoría, caso contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 104

#### Descripción de Caso de Uso: Generar Reporte de Fórmula Polinómica

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Generar Reporte de Fórmula Polinómica
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar el reporte de la fórmula polinómica.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber guardado la información registrada para la generación de la fórmula polinómica.</li> </ul>

Continúa 

Secuencia normal:	Acción
1	El usuario iniciará sesión en el sistema.
2	El sistema presentará la pantalla de menú principal al usuario.
3	El usuario dentro del menú, debe dirigirse a la opción de Análisis de Costos y seleccionar el submenú Reajuste de Precios.
4	El sistema desplegará la pantalla para la generación de la Fórmula Polinómica.
5	El usuario previamente debe haber seleccionado un proyecto presupuestado.
6	El usuario previamente debe haber asignado una categoría y símbolo a cada recurso.
7	El usuario previamente debe haber guardado la información registrada.
8	El usuario presionará sobre el botón de Generar Reporte de Fórmula.
<b>Post condición:</b>	
<b>Excepciones:</b>	
8	El usuario debe guardar la información registrada, caso contrario el sistema desplegará un mensaje de error y quedará sin efecto el caso de uso.

- **Generación Reporte de Presupuestos**

El siguiente caso de uso describe la Generación del Reporte de Presupuestos que permitirá generar el reporte de un proyecto presupuestado dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en el Cuadro 105.

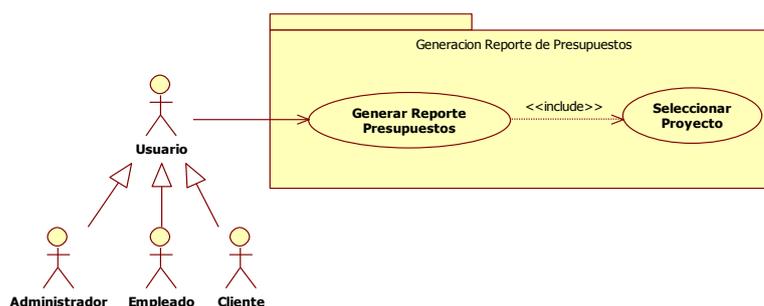


Figura 52. Caso de Uso: Generación Reporte de Presupuestos

### Cuadro 105

#### Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Presupuestos

Nombre del Requerimiento:	Generar Reporte Presupuestos
Descripción:	El sistema permitirá al usuario generar reportes de presupuestos de sus proyectos.

Continúa

<b>Precondición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber generado el presupuesto de un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de “Reportes Generales”
	3 El usuario debe seleccionar el submenú “Presupuestos”.
	4 El sistema le presentará la pantalla de selección del proyecto que el usuario desee generar el reporte de presupuesto.
	5 El usuario seleccionará un proyecto a través de la lista desplegable.
	6 El usuario seleccionará la opción “Generar Reporte Presupuesto”, para generar un reporte en formato PDF.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar y guardar el reporte de presupuesto generado.
<b>Excepciones:</b>	
	5 Si el usuario no selecciona un proyecto de la lista desplegable, y presionará sobre generar reporte, se desplegará un mensaje “No se puede generar el reporte, seleccione un proyecto”.
	6 Si el usuario escoge la opción de generar reporte de presupuestos este se generará, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

• **Generación Reporte APU**

El siguiente caso de uso describe la Generación del Reporte de APU que permitirá generar el reporte de los análisis de precios unitarios de los rubros dentro del sistema, el cual se encuentra detallado en el Cuadro 106.

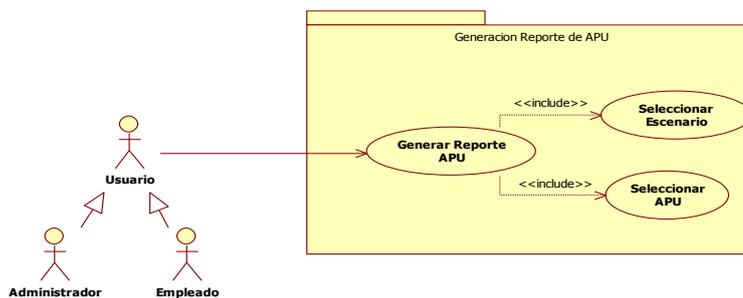


Figura 53. Caso de Uso: Generación Reporte APU

**Cuadro 106**

**Descripción Caso de Uso: Generar Reporte APU**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	del Generar Reporte APU´s
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar reportes de análisis de precios unitarios.

Continúa

<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber generado el análisis de precios de un rubro.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de “Reportes Generales”
	3 El usuario debe seleccionar el submenú “Reporte APU’s”.
	4 El sistema le presentará la pantalla de selección del APU que el usuario desee generar el reporte.
	5 El usuario seleccionará un escenario a través de la lista desplegable.
	6 Al seleccionar el escenario se cargará en la siguiente lista desplegable los APU’s que existen en ese escenario.
	7 El usuario seleccionará la opción “Generar Reporte APU”, para generar un reporte en formato PDF del análisis seleccionado.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar y guardar el reporte del APU generado.
<b>Excepciones:</b>	
	5 Si el usuario no selecciona un escenario de la lista desplegable, y presionará sobre generar reporte, se desplegará un mensaje “No se puede generar el reporte, seleccione un escenario”.
	6 Si el usuario no selecciona un APU de la lista desplegable, y presionará sobre generar reporte, se desplegará un mensaje “No se puede generar el reporte, seleccione un APU”.

### • Generación Reporte de Partidas

El siguiente caso de uso describe la Generación del Reporte de Partidas que permitirá generar el reporte de los rubros de un proyecto presupuestado catalogados por partidas, el cual se encuentra detallado en el Cuadro 107.

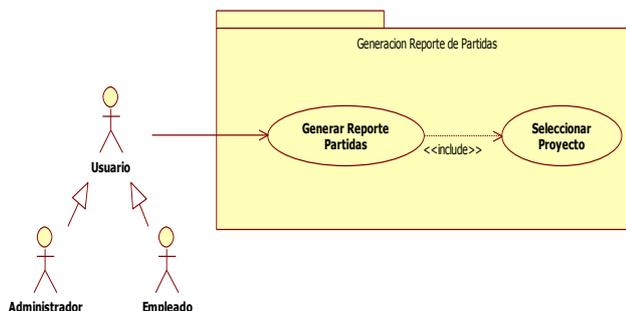


Figura 54. Caso de Uso: Generación Reporte de Partidas

## Cuadro 107

## Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Partidas

Nombre del Requerimiento:	Generar Reporte de Partidas
Descripción:	El sistema permitirá al usuario generar el reporte de partidas de sus proyectos presupuestados.
Precondición:	<ul style="list-style-type: none"> <li>El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>El usuario debe haber generado el presupuesto de un proyecto.</li> </ul>
Secuencia normal:	<b>Acción</b>
	1 El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	2 El usuario debe dirigirse a la opción de "Reportes Generales"
	3 El usuario debe seleccionar el submenú "Partidas".
	4 El sistema le presentará la pantalla de selección del proyecto que el usuario desee realizar el reporte de partidas.
	5 El usuario seleccionará un proyecto a través de la lista desplegable.
	6 El usuario seleccionará la opción "Generar Reporte Partidas", para generar un reporte en formato PDF.
Post condición:	El usuario podrá visualizar y guardar el reporte de partidas generado.
Excepciones:	
	5 Si el usuario no selecciona un proyecto de la lista desplegable, y presionará sobre generar reporte, se desplegará un mensaje "No se puede generar el reporte, seleccione un proyecto".
	6 Si el usuario escoge la opción de generar reporte de partidas este se generará, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

- **Generación Reporte Valores Presupuestados vs Ejecutados**

El siguiente caso de uso describe la Generación del Reporte de Valores Presupuestados vs. Ejecutados, que permitirá generar el reporte estadístico de estos valores, el cual se encuentra detallado en los Cuadros 108-111.

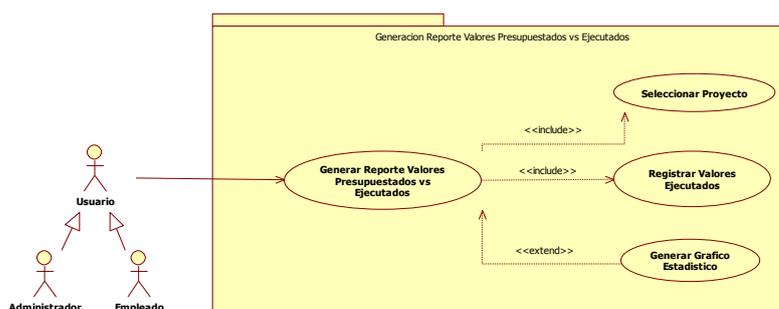


Figura 55. Caso de Uso: Generación Reporte Valores Rubros

**Cuadro 108****Descripción Caso de Uso: Generar Reporte Costo Rubros**

<b>Nombre del Requerimiento:</b>	Generar Reporte Valores Presupuestados vs Ejecutados
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar reportes de gráficos estadísticos en forma de barras de los valores de cantidades y costos totales de los proyectos presupuestados vs ejecutados.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema con permisos de administrador o empleado.</li> <li>• El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber generado el presupuesto de un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Reportes Generales"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Costos Presupuestados/Ejecutados".
4	El sistema le presentará la pantalla de generación del reporte de costos.
5	El usuario seleccionará la opción "Seleccionar Proyecto", ubicado en la parte inferior de la cabecera de la pantalla de generación.
6	El sistema desplegará una ventana con una lista de los proyectos del usuario, este seleccionará uno de ellos a través del botón con el ícono "+" ubicado a la derecha de cada proyecto.
7	Al seleccionar un proyecto este se cargará en la pantalla anterior, en el área de la cabecera con la información del proyecto, y en el área del detalle con la información de los rubros presupuestados del proyecto seleccionado.
8	Dentro de la columna Cantidad Ejecutada, el usuario podrá ingresar las cantidades reales que se usaron de los rubros en su ejecución.
9	A continuación se presionará el botón Calcular para obtener el costo total ejecutado.
10	Luego el usuario seleccionará la opción "Guardar", para registrar la información en la base de datos.
11	Posteriormente se podrá seleccionar la opción Imprimir Grafico Estadístico, con lo cual se desplegará en una nueva pestaña un reporte con la información registrada y una gráfica estadística en forma de barras con los costos de los rubros presupuestados vs ejecutados.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar y guardar el reporte generado.
<b>Excepciones:</b>	
6	Si el usuario dentro de la ventana de selección de proyecto, selecciona uno de ellos con la opción "+", este se cargará en la cabecera y detalle con la información de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
8	Si el usuario no registra las cantidades reales de ejecución del rubro y selecciona la opción Guardar el sistema desplegará un mensaje de error de Campos Requeridos.
9	Si el usuario no presiona el botón Calcular no se obtendrán los costos reales de ejecución del rubro y no será posible guardar la información ingresada.
10	Si el usuario no ha guardado previamente la información registrada, el sistema desplegará un mensaje de error No se ha podido generar el reporte.

### Cuadro 109

#### Descripción Caso de Uso: Seleccionar Proyecto

Nombre del Requerimiento: Seleccionar Proyecto	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario seleccionar un proyecto de su lista de proyectos creados.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber generado el presupuesto de un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Reportes Generales"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Costos Presupuestados/Ejecutados".
4	El sistema le presentará la pantalla de generación del reporte de costos.
5	El usuario presiona en la opción "Seleccionar Proyecto", que se encuentran en la parte inferior de la cabecera de la pantalla de generación.
6	El sistema desplegará una ventana con una lista de los proyectos presupuestados, seleccionar uno de ellos a través del botón "+" ubicado a la derecha de cada proyecto.
7	Al seleccionarlo este se cargará en la pantalla anterior, en la cabecera con la información del proyecto, y en el detalle con la información de los rubros presupuestados.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá ingresar los valores reales de cantidades, calcular los costos de ejecución de los rubros, generar el reporte con el gráfico estadístico.
<b>Excepciones:</b>	
6	Si el usuario en la ventana de selección de proyectos, selecciona uno de ellos con el botón "+", este se cargará en la pantalla anterior, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.

### Cuadro 110

#### Descripción Caso de Uso: Registrar Valores Ejecución Rubros

Nombre del Requerimiento: Registrar valores de ejecución de los rubros.	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá registrar los valores de cantidades y costos reales de ejecución de cada uno de los rubros presupuestados del proyecto seleccionado.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber generado el presupuesto de un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
1	El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
2	El usuario debe dirigirse a la opción de "Reportes Generales"
3	El usuario debe seleccionar el submenú "Costos Presupuestados/Ejecutados".
4	El sistema le presentará la pantalla de generación del reporte de costos.

Continúa 

	<b>5</b>	El usuario seleccionará la opción “Seleccionar Proyecto”, que se encuentran en la parte inferior de la cabecera de la pantalla de generación.
	<b>6</b>	El sistema desplegará una ventana con una lista de los proyectos del usuario, este seleccionará uno de ellos a través del botón con el ícono “+” ubicado a la derecha de cada proyecto.
	<b>7</b>	Al seleccionar un proyecto este se cargará en la pantalla anterior, en el área de la cabecera con la información del proyecto, y en el área del detalle con la información de los rubros presupuestados del proyecto seleccionado.
	<b>8</b>	Dentro de la columna Cantidad Ejecutada, el usuario podrá ingresar las cantidades reales que se usaron de los rubros en su ejecución.
	<b>9</b>	A continuación se presionará el botón Calcular para obtener el costo total ejecutado.
<b>Post condición:</b>		El usuario podrá guardar la información registrada en la base de datos.
		El usuario podrá generar e imprimir el reporte estadístico.
<b>Excepciones:</b>		
	<b>6</b>	Si el usuario dentro de la ventana de selección de proyecto, selecciona uno de ellos con la opción “+”, este se cargará en la cabecera y detalle con la información, de lo contrario queda sin efecto el caso de uso.
	<b>8</b>	El usuario debe registrar las cantidades reales con su formato adecuado, de lo contrario el sistema desplegará un mensaje de advertencia en los campos respectivos.
	<b>9</b>	Si el usuario no presiona el botón Calcular no se obtendrán los costos reales de ejecución del rubro y no será posible guardar la información ingresada.

### Cuadro 111

#### Descripción Caso de Uso: Generar Gráfico Estadístico

Nombre del Requerimiento: Generar Gráfico Estadístico	
<b>Descripción:</b>	El sistema permitirá al usuario generar un gráfico estadístico en forma de barras con la información de los rubros y sus costos tanto presupuestados como ejecutados.
<b>Precondición:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.</li> <li>• El usuario debe haber creado un proyecto.</li> <li>• El usuario debe haber generado el presupuesto de un proyecto.</li> </ul>
<b>Secuencia normal:</b>	<b>Acción</b>
	<b>1</b> El sistema le presentará la pantalla de menú al usuario.
	<b>2</b> El usuario debe dirigirse a la opción de “Reportes Generales”
	<b>3</b> El usuario debe seleccionar el submenú “Costos Presupuestados/Ejecutados”.
	<b>4</b> El sistema le presentará la pantalla de generación del reporte de costos.
	<b>5</b> El usuario previamente debe seleccionar a través de la opción “Seleccionar Proyecto”, un proyecto de la lista de proyectos presupuestados.
	<b>6</b> Con la información del proyecto cargada el usuario deberá registrar las cantidades y calcular los costos reales de ejecución que se tuvieron en el proyecto presupuestado.

Continúa 

<b>7</b>	El usuario deberá guardar toda la información registrada en la base de datos a través del botón Guardar.
<b>8</b>	Con la información guardada el usuario seleccionará el botón Imprimir Gráfico Estadístico para desplegar en una pestaña nueva el reporte con la información registrada y una gráfica estadística en forma de barras con valores presupuestados vs los valores ejecutados.
<b>Post condición:</b>	El usuario podrá visualizar la información del reporte.
<b>Excepciones:</b>	
<b>8</b>	Si el usuario no guarda la información registrada a través del botón Guardar e intenta generar el reporte el sistema desplegará un mensaje No se ha podido generar el reporte.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL



### 3.6 Diagramas Entidad Relación

El diagrama Entidad-Relación, permitirá conocer las relaciones existentes entre los diferentes objetos o entidades, que forman parte del sistema SISAPU, los cuales se presentan en las Figuras 57 y 58.

#### 3.6.1 Diagrama Conceptual

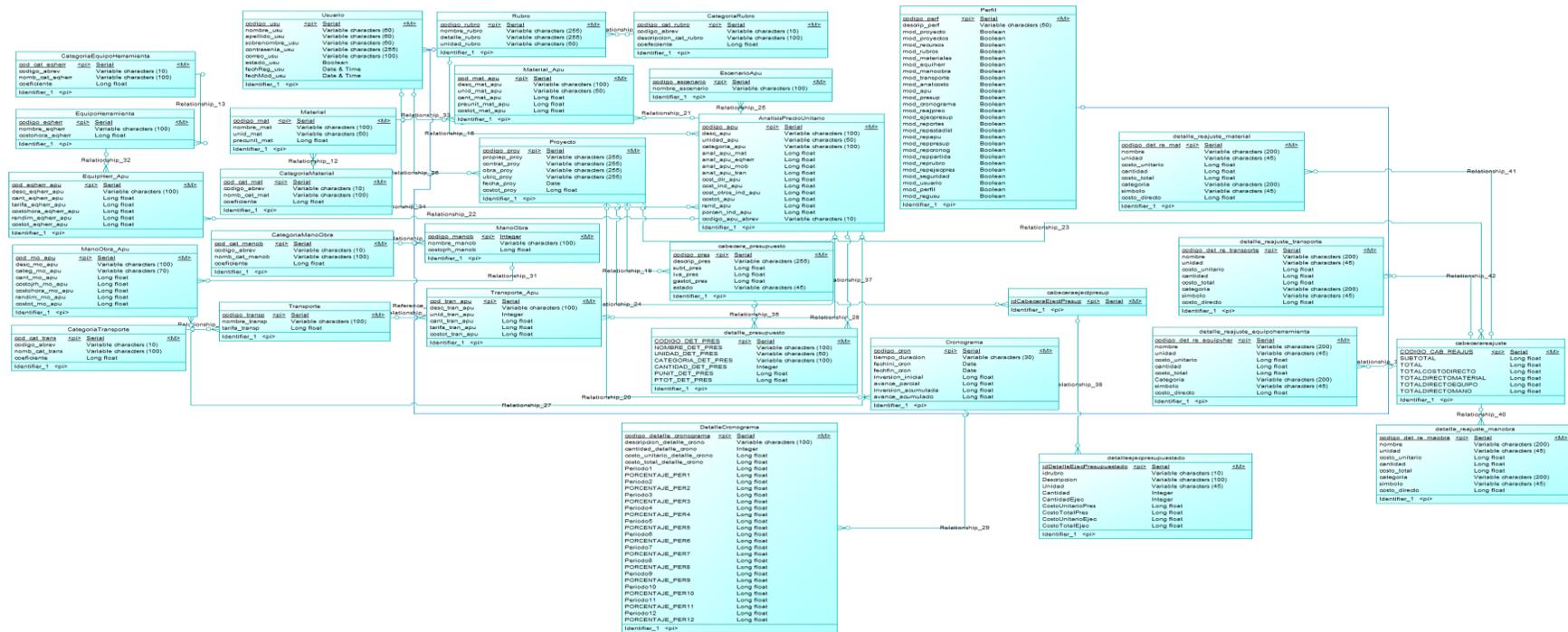


Figura 57. Diagrama Conceptual

### 3.6.2 Diagrama Físico

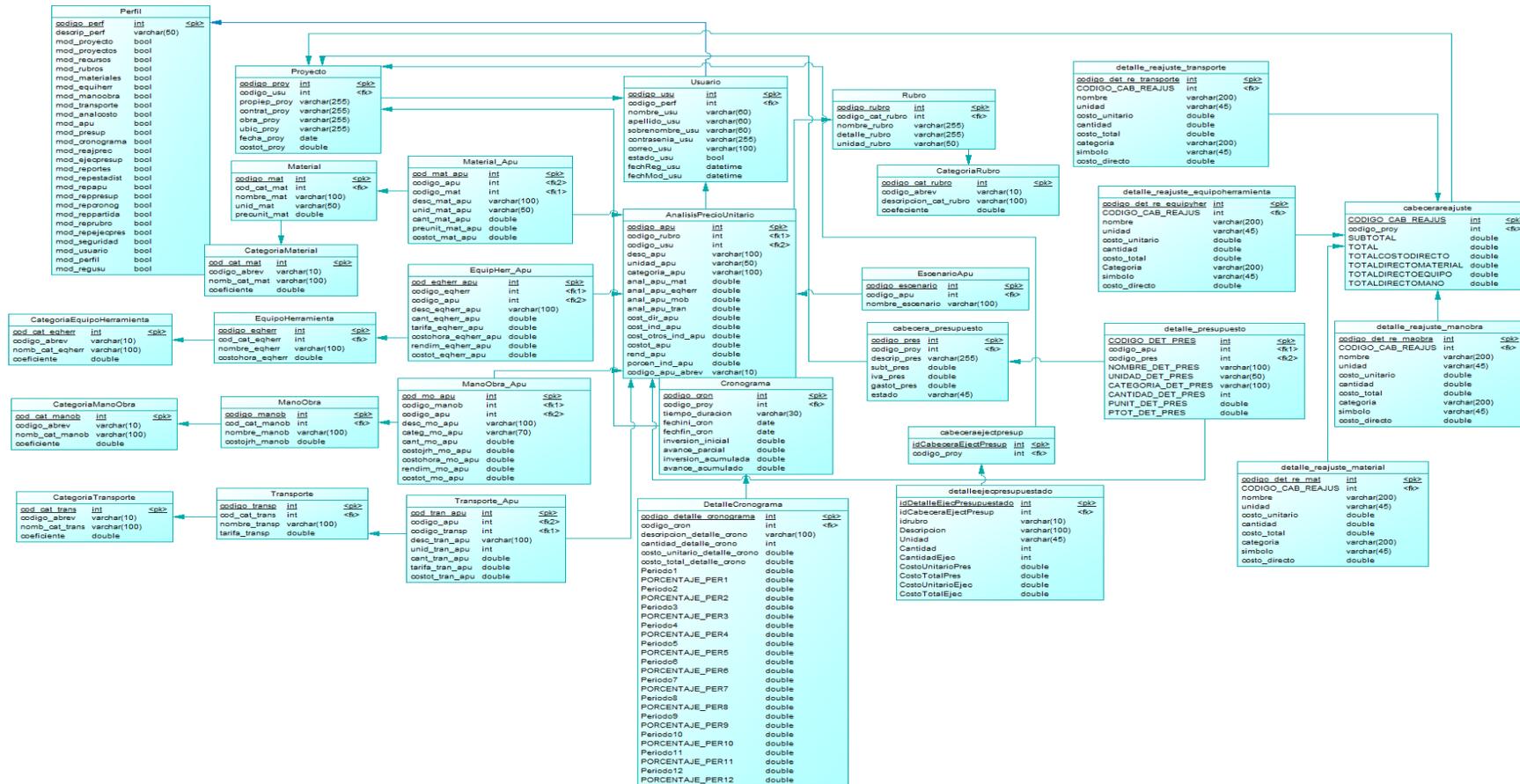


Figura 58. Diagrama Físico

### 3.6.3 Diccionario de Datos

A través del diccionario de datos se describe de forma detallada las tablas, los datos y las relaciones entre ellas, los cuales conforman la base de datos del sistema.

A continuación en el Cuadro 112, se describe un ejemplo del diccionario de datos de la Tabla Usuario.

**Cuadro 112**  
**Diccionario de Datos: Tabla Usuario**

Nombre de la Tabla: Usuario			
Campo	Tamaño	Tipo Dato	Descripción
codigo_usu	-	Entero	Identificador único del usuario, es autogenerado.
codigo_perf		Entero	Código del perfil, es un campo obligatorio.
nombre_usu	60	Carácter	Nombre propio del usuario con el cual se le identifica, es un campo obligatorio.
apellido_usu	60	Carácter	Apellido propio del usuario con el cual se le identifica, es un campo obligatorio.
sobrenombre_usu	60	Carácter	Sobrenombre propio del usuario con el cual se le identifica, es un campo obligatorio.
contrasenia_usu	255	Carácter	Clave propia del usuario con la cual accede al sistema, es un campo obligatorio.
correo_usu	100	Carácter	Correo electrónico del usuario.
estado_usu	-	Booleano	Campo que almacena el estado del usuario, activado o desactivado.
fechaReg_usu	-	Datetime	Fecha y hora cuando se registra el usuario en el sistema.
fechaMod_usu	-	Datetime	Fecha y hora cuando se modifica el usuario en el sistema.
<b>Relaciones:</b> Perfil: codigo_perf			<b>Campos Clave:</b> codigo_usu

El diccionario de datos de todas las tablas de la base de datos del sistema, se encuentran descritos en el Anexo 5.

### 3.7 Diagrama de Navegabilidad

El diagrama de navegabilidad, representa de forma esquemática la estructura del sistema y como se encuentran relacionadas las pantallas del mismo, en la Figura 59, se presenta el diagrama de navegabilidad del sistema SISAPU.

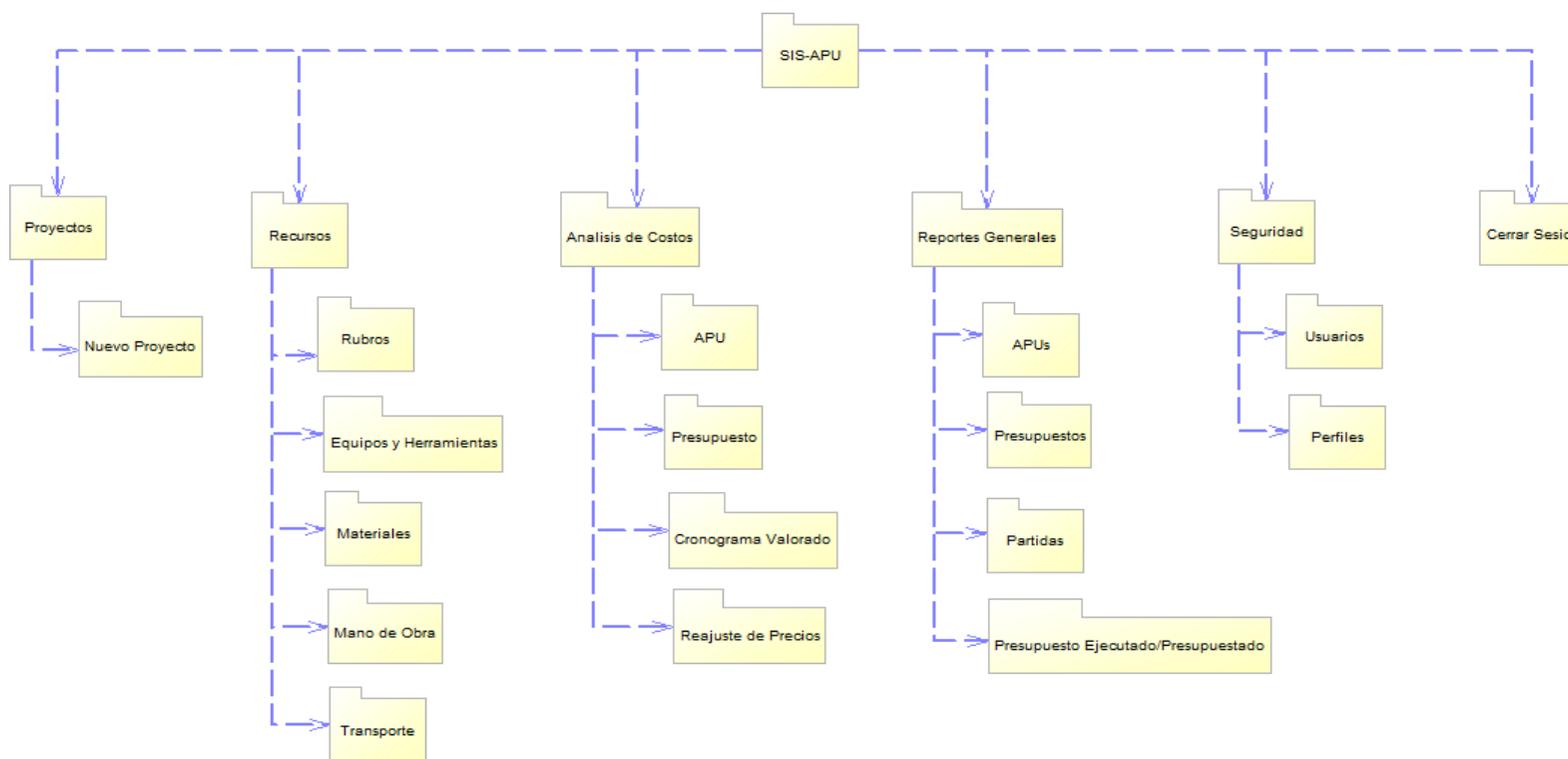


Figura 59. Diagrama de Navegabilidad

### 3.8 Interfaces de Usuario

El desarrollo de las interfaces de usuario permitirá conocer, de cierta manera, el aspecto visual de las pantallas del sistema SISAPU, las cuales cuentan con una serie de parámetros para conseguir un estándar en las mismas.

- Logotipo: en la parte superior el logo del sistema.
- Los colores de las interfaces, se ajustan a los requerimientos de la empresa, gris, plomo.
- La pantalla principal está constituida de tres segmentos: en la parte superior se ubica el menú con las opciones y sus respectivos enlaces a las diferentes pantallas, que maneja el sistema. En la parte central el contenido que se mostrará de acuerdo a cada pantalla, y en la parte inferior una información del sistema.
- En la mayoría de interfaces se maneja los botones: Crear, Editar, Eliminar, Guardar, Cancelar, Añadir y Generar Reporte.

Las interfaces que se muestran a continuación son plantillas que se utilizarán en el proceso de desarrollo del sistema:

#### 3.8.1 Interfaz de Inicio de Sesión en el Sistema

La interfaz de inicio de sesión que permitirá el acceso del usuario al sistema, se presenta a continuación en la Figura 60.

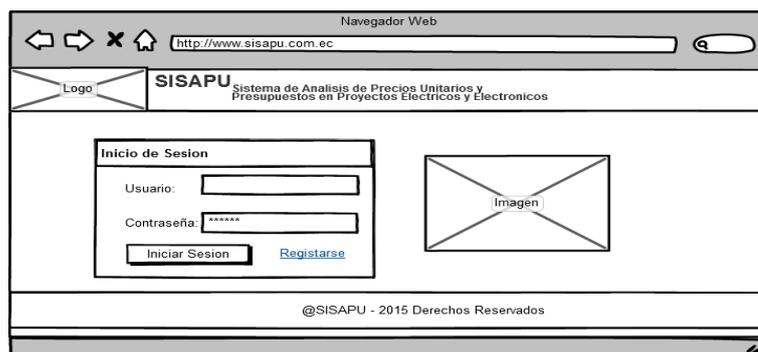


Figura 60. Interfaz Inicio de Sesión

### 3.8.2 Interfaz Registro Usuarios

La interfaz que permitirá el registro de usuarios de tipo cliente dentro del sistema, se presenta a continuación en la Figura 61.

Figura 61. Interfaz Registro de Usuario

### 3.8.3 Interfaz Menú Principal

La interfaz del menú principal del sistema, en la cual se visualizarán las diferentes opciones y funcionalidades de acuerdo al perfil de usuario, se presentan a continuación en la Figura 62.

Figura 62. Interfaz Menú Principal

### 3.8.4 Interfaz Administrar Proyecto

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes proyectos de cada usuario, se presenta a continuación en la Figura 63.

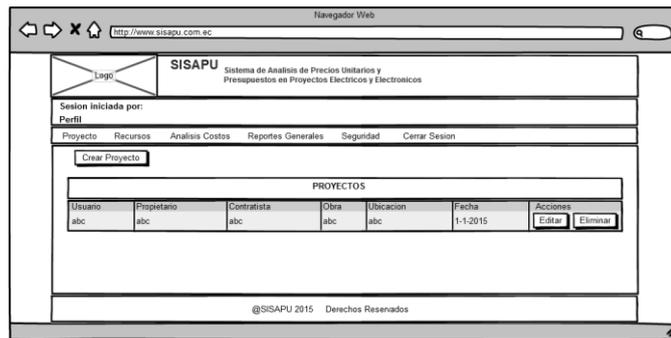


Figura 63. Interfaz Administración Proyecto

### 3.8.5 Interfaz Administrar Rubro

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes rubros o conceptos de trabajo, se presenta a continuación en la Figura 64

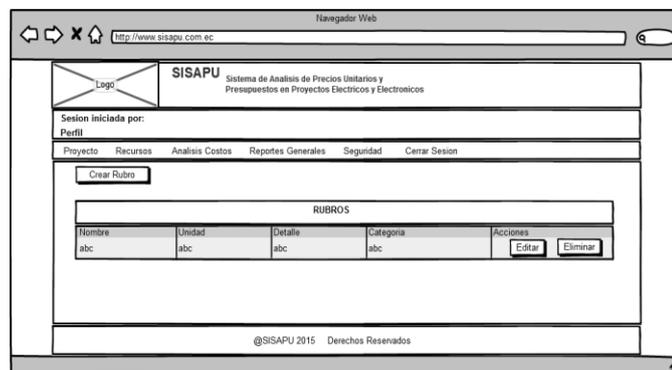


Figura 64. Interfaz Administración Rubro

### 3.8.6 Interfaz Administrar Equipo y Herramienta

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes equipos y herramientas, se presenta a continuación en la Figura 65.

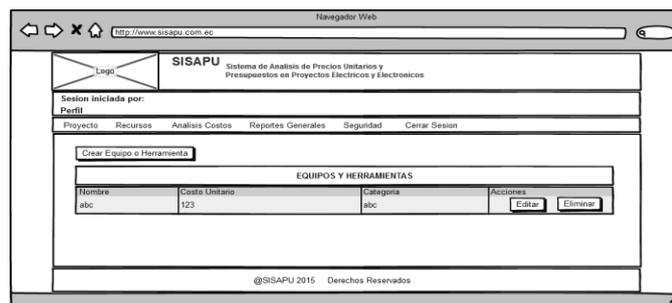


Figura 65. Interfaz Administración Equipo-Herramienta

### 3.8.7 Interfaz Administrar Materiales

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes materiales, se presenta a continuación en la Figura 66.

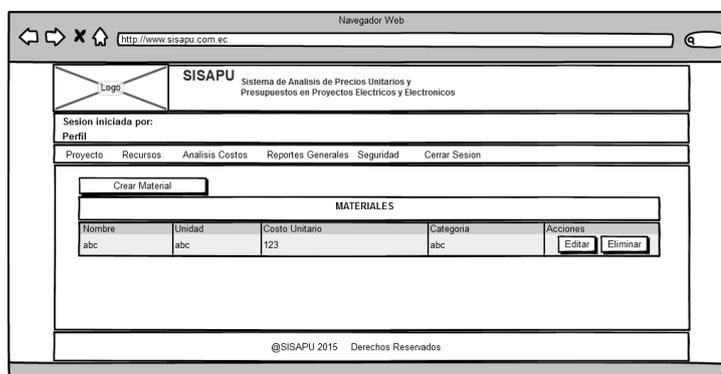


Figura 66. Interfaz Administración Materiales

### 3.8.8 Interfaz Administrar Mano de Obra

La interfaz que permitirá realizar la administración de las diferentes manos de obra, se presenta a continuación en la Figura 67.

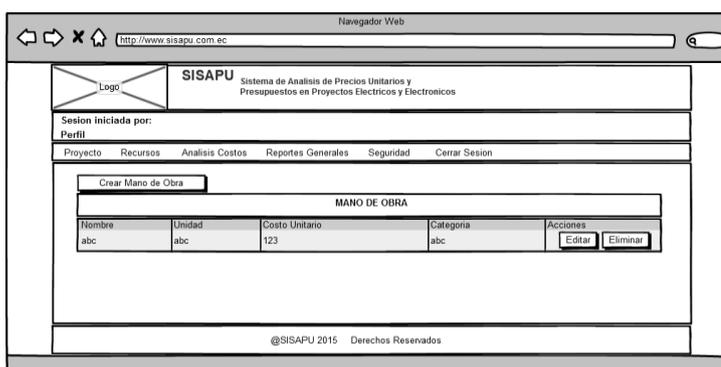


Figura 67. Interfaz Administración Mano de Obra

### 3.8.9 Interfaz Administrar Transporte

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes transportes, se presenta a continuación en la Figura 68.

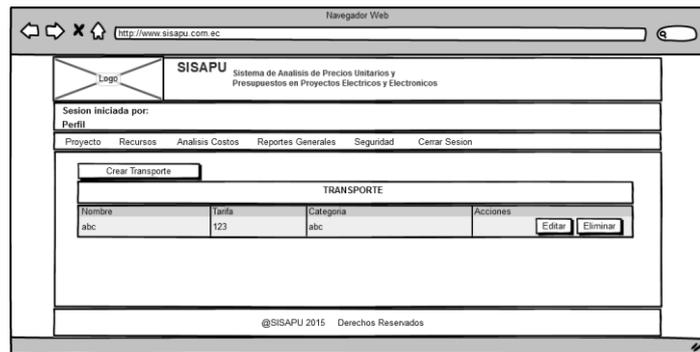


Figura 68. Interfaz Administración Transporte

### 3.8.10 Interfaz Gestionar Análisis de Precios Unitarios (APU)

La interfaz que permitirá gestionar los diferentes procesos para desarrollar los análisis de precios unitarios, se presenta a continuación en la Figura 69.

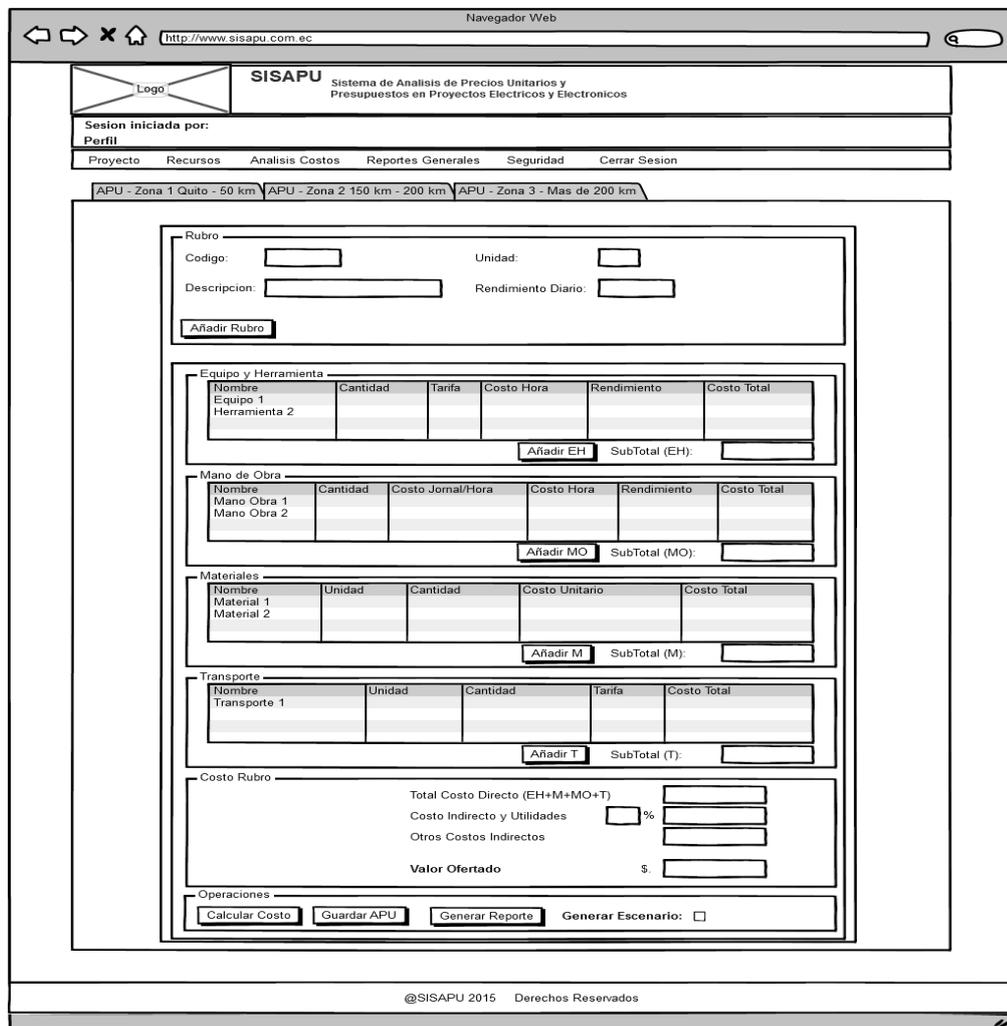


Figura 69. Interfaz Gestionar APU

### 3.8.11 Interfaz Gestionar Presupuesto

La interfaz que permitirá gestionar los diferentes procesos para desarrollar los presupuestos, se presenta a continuación en la Figura 70.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.sisapu.com.ec>. The page title is "SISAPU Sistema de Analisis de Precios Unitarios y Presupuestos en Proyectos Electricos y Electronicos". The navigation menu includes: Proyecto, Recursos, Analisis Costos, Reportes Generales, Seguridad, and Cerrar Sesion.

The main content area is titled "Presupuesto" and contains the following sections:

- Datos Generales del Proyecto:**
  - Codigo:
  - Propietario:
  - Contratista:
  - Obra:
  - Ubicacion:
  - Fecha:
  -
- Añadir Rubro:**
- Detalle Presupuesto:**

Codigo	Descripcion	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
1	rub0001				
2	rub0002				
3	rub0003				
- Detalle Presupuesto:**
  - SubTotal:
  - IVA:
  - Gasto Total:

At the bottom of the main content area, there are three buttons: , , and . The footer of the page contains the text "@SISAPU 2014 ...".

Figura 70. Interfaz Gestionar Presupuesto

### 3.8.12 Interfaz Gestionar Cronograma Valorado

La interfaz que permitirá gestionar los diferentes procesos para elaborar el cronograma valorado de un proyecto, se presenta a continuación en la Figura 71.

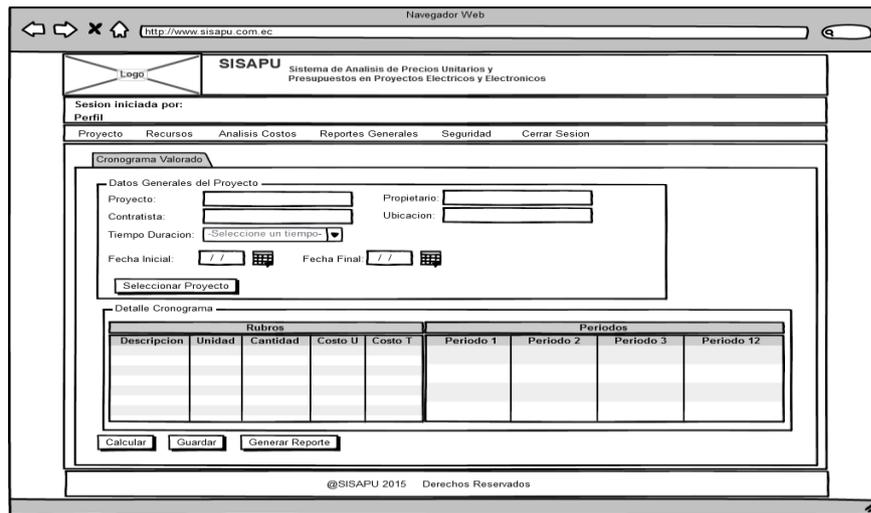


Figura 71. Interfaz Gestionar Cronograma Valorado

### 3.8.13 Interfaz Gestionar Reajuste de Precios

La interfaz que permitirá gestionar los diferentes procesos para desarrollar la formula polinómica del reajuste de precios, se presenta a continuación en la Figura 72.

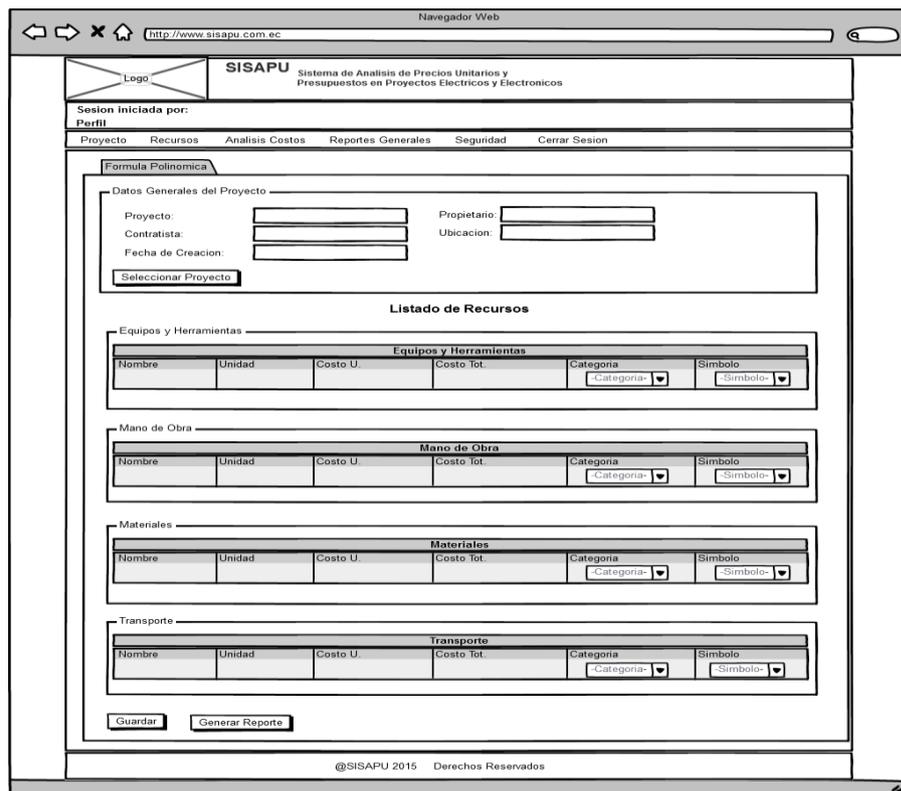


Figura 72. Interfaz Reajuste de Precios

### 3.8.14 Interfaz Generar Reporte Partidas

La interfaz que permitirá generar el reporte de partidas de los diferentes rubros de un proyecto presupuestado, se presenta a continuación en la Figura 73.

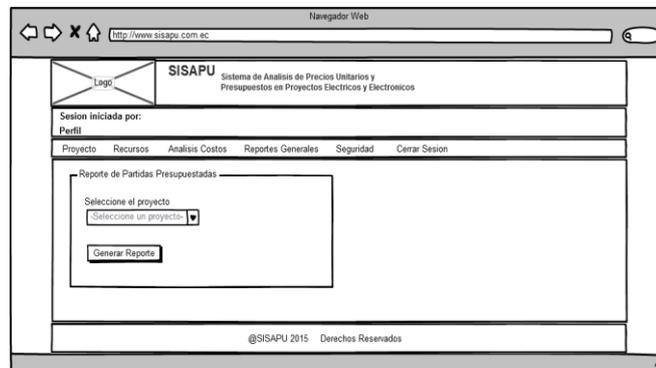


Figura 73. Interfaz Generar Reporte Partidas

### 3.8.15 Interfaz Generar Reporte Presupuestos

La interfaz que permitirá generar el reporte del presupuesto de un proyecto, se presenta a continuación en la Figura 74.

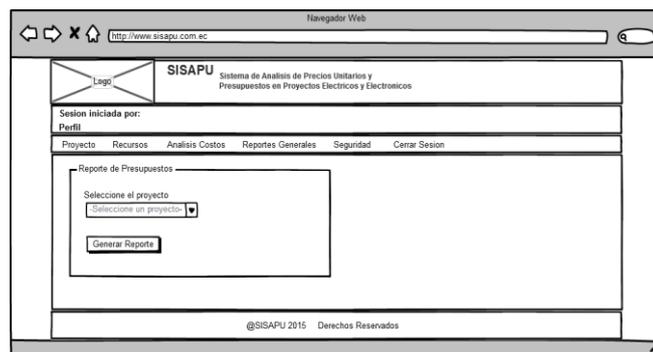


Figura 74. Interfaz Generar Reporte Presupuesto

### 3.8.16 Interfaz Generar Reporte APU's

La interfaz que permitirá generar el reporte del análisis de precios unitarios de un rubro de acuerdo a su escenario, se presenta a continuación en la Figura 75.

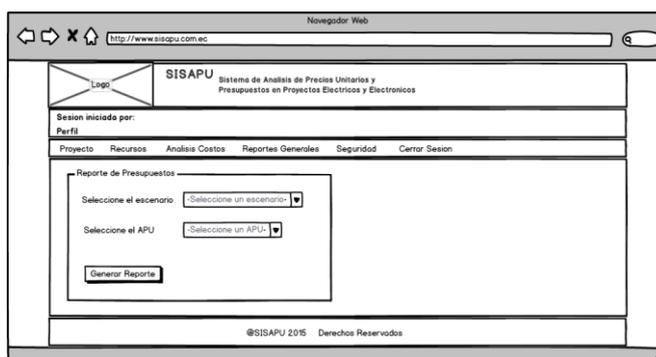


Figura 75. Interfaz Generar Reporte APU

### 3.8.17 Interfaz Generar Reporte Proyecto Presupuestado/Ejecutado

La interfaz que permitirá generar el reporte de costos de los rubros de un proyecto presupuestado vs ejecutado, se presenta a continuación en la Figura 76.

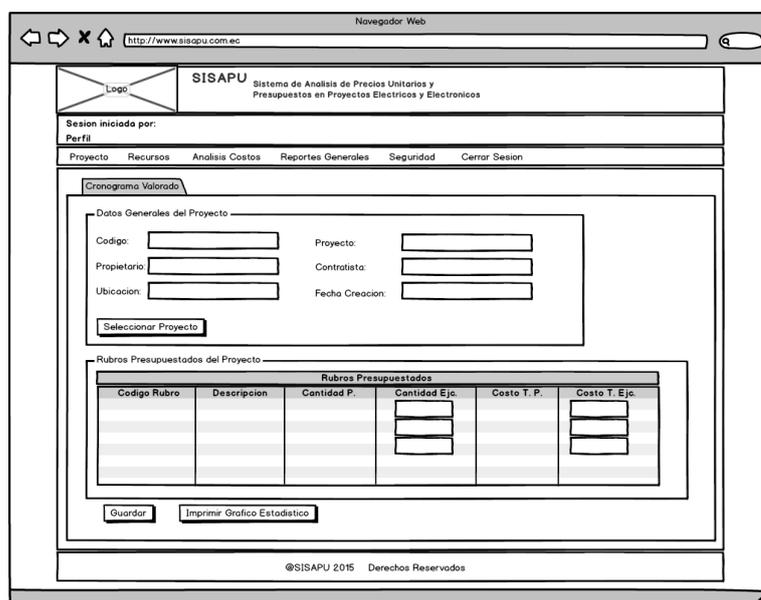


Figura 76. Interfaz Generar Reporte Control Presupuestado/Ejecutado

### 3.8.18 Interfaz Administrar Usuarios

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes usuarios registrados en el sistema, se presenta a continuación en la Figura 77.

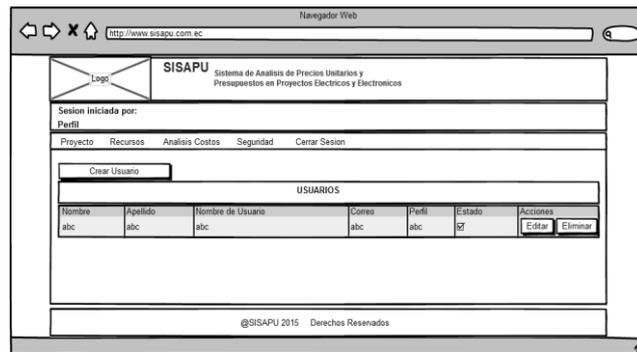


Figura 77. Interfaz Administrar Usuario

### 3.8.19 Interfaz Administrar Perfiles

La interfaz que permitirá realizar la administración de los diferentes perfiles que se manejarán en el sistema, se presenta a continuación en la Figura 78.

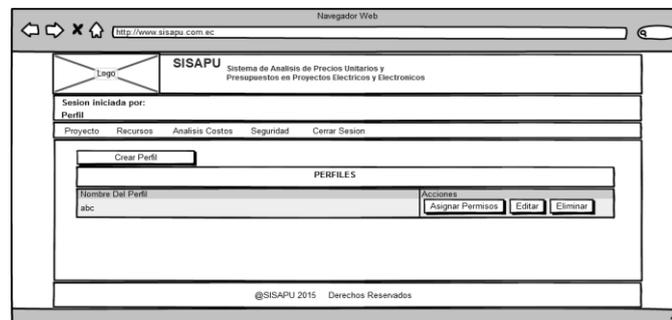


Figura 78. Interfaz Administrar Perfiles

### 3.8.20 Interfaz Asignar Permisos Perfil

La interfaz que permitirá realizar la asignación de los permisos a un determinado perfil de usuario, se presenta a continuación en la Figura 79.

PERMISOS PANTALLAS

Nombre del Perfil

Nombre Menu Principal

Nombre Submenu

Nombre Submenu

Nombre Submenu

Nombre Menu Principal

Nombre Submenu

Nombre Submenu

Nombre Submenu

Figura 79. Interfaz Asignación Permisos Perfiles

### 3.8.21 Interfaz General Crear/Modificar Elementos

La interfaz general que permitirá realizar la creación o modificación de un determinado elemento dentro del sistema, la cual se desplegará en las diferentes pantallas de administración de cada uno de los módulos de este, se presenta a continuación en la Figura 80.

Crear Usuario

Nombre	<input type="text"/>
Apellido	<input type="text"/>
Correo Electronico	<input type="text"/>
Nombre de Usuario	<input type="text"/>
Contraseña	<input type="text"/>
Perfil	<input type="text" value="-Seleccione Perfil-"/>
Estado	<input type="checkbox"/>

Figura 80. Interfaz General para Crear/Modificar

## CAPÍTULO 4

### 4. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DEL SISTEMA

Dentro de este capítulo se iniciará con los procesos de construcción del sistema web SISAPU, para lo cual luego del análisis de las diferentes metodologías ágiles, se optó por seguir los criterios de Scrum, con la cual se planificará y desarrollará un software de calidad que cumpla con los requerimientos del usuario.

#### 4.1 Planificación del Proyecto siguiendo las directrices de SCRUM

Como primer paso dentro de la planificación de Scrum se definirá el equipo de trabajo y los roles que van a desempeñar los mismos dentro del proyecto, los cuales se describen en el Cuadro 113.

**Cuadro 113**  
**Roles Asignados**

Roles	Persona encargada
Product Owner	Ing. Luis Brito
Scrum Master	Kleber Mendoza, Edison Fernández
Equipo de Desarrollo	Kleber Mendoza, Edison Fernández

##### 4.1.1 Definición del Product Backlog (Pila de Producto)

Para iniciar con el desarrollo del sistema web SISAPU, se procederá a definir la Pila de Producto, el cual es un documento en donde se listan los diferentes requerimientos y características del sistema, priorizados por el Product Owner (dueño del producto). Dentro de cada uno de estos se define la prioridad, la complejidad y entrega en caso de ser indispensables. Cada ítem de la pila de productos se los denomina historias de usuario.

Los campos que se requieren para identificar cada historia de usuario, se describen a continuación:

- **ID:** es un identificador único de cada historia.
- **Nombre Historia:** es la descripción de cada historia.
- **Importancia:** es el nivel de prioridad de la historia sobre las demás, definida por el dueño del producto.
- **Estimación:** es el tiempo inicial en el cual se pretende realizar la historia de usuario.
- **Sprint:** definición de la iteración a la cual pertenece la historia.
- **Comprobación:** descripción general del funcionamiento que tendrá la historia de usuario.
- **Notas:** información adicional para cumplir cada historia de usuario.

En el Cuadro 114, se describe la Pila de Producto Inicial, el cual se encuentra conformado por 18 requerimientos, los cuales fueron obtenidos a través de la Especificación de Requerimientos del Capítulo 3.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

## Cuadro 114

### Pila del Producto Inicial (Product Backlog)

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
1	Autenticación de usuario	10	4	1	Ingresar al sistema, digitar el usuario y clave; si el usuario es correcto ingresará a la pantalla del menú principal caso contrario se presentará un mensaje de error.	Previamente el usuario debe estar registrado en el sistema.
2	Registrar Usuario	10	4	1	Ingresar al sistema dirigirse a la opción de Registrar, llenar el formulario con la información básica del usuario como son: Nombre, Apellido, Correo Electrónico, Nombre de Usuario (Nickname), Contraseña, presionar en el botón Registrarse.	El sistema enviará un correo electrónico de confirmación de registro con sus datos de usuario y contraseña respectivos.
3	Gestionar Usuario	10	4	1	Entrar al sistema, ir a la opción Seguridad, seleccionar el submenú Usuarios, dentro de esta pantalla existirá las opciones de Crear, Modificar, Eliminar y Consultar; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador.
4	Gestionar Perfiles	10	4	1	Entrar al sistema, ir a la opción Seguridad, seleccionar el submenú Perfiles, dentro de esta pantalla existirán las opciones de Crear, Modificar, Eliminar, Consultar y Asignar Permisos al perfil; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador.

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
5	Administrar Proyectos	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Proyectos, seleccionar el submenú Nuevo Proyecto, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar sus proyectos, con la información básica del mismo como es: Propietario, Contratista, Nombre de la Obra, Ubicación y Fecha; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador, empleado y cliente.
6	Administrar Rubros	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Rubros, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar los rubros, con la información básica del mismo como es: Nombre, Detalle, Unidad de medida, y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
7	Administrar Materiales	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Materiales, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar los materiales, con la información básica del mismo como es: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
8	Administrar Equipos y Herramientas	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Equipos y Herramientas, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar los equipos y herramientas, con la información básica del mismo como es: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
9	Administrar Mano de Obra	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Mano de Obra, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar la mano de obra, con la información básica del mismo como es: Nombre, Costo del Jornal, y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
10	Administrar Transporte	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Transporte, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar el transporte, con la información básica del mismo como es: Nombre, Tarifa, y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
11	Gestionar Análisis de Precios Unitarios	10	4	3	<p>Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar Análisis de Precios Unitarios, en la siguiente pantalla se ingresará la información solicitada para calcular el precio unitario del rubro para ello agregar el rubro del cual se realizará el precio unitario, agregar los materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte adicionalmente ingresar el rendimiento para la mano de obra, y para el equipo y herramienta, el porcentaje de costos indirectos y otros costos, seleccionar las opciones de Calcular y Guardar Análisis.</p> <p>Adicionalmente una vez generado el Análisis de Precio Unitario, el usuario tendrá la posibilidad de generar escenarios en los cuales se permitirá modificar los valores de los costos indirectos, para poder ser usados posteriormente en un presupuesto.</p>	<p>Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.</p> <p>El usuario debe haber ingresado los rubros.</p> <p>Además existirá la opción de generar el reporte en formato PDF y Excel.</p>

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
12	Gestionar Presupuesto	10	4	3	Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar la opción Presupuesto, en la siguiente pantalla se escogerá el Proyecto a realizarse el estudio, se irán añadiendo los rubros con sus costos (creados anteriormente en el Análisis de Precios Unitarios). Se modificará sus cantidades requeridas, se ingresará el porcentaje del IVA a utilizarse, finalmente seleccionar la opción de Calcular y posteriormente la opción de Guardar.	<p>Esta información puede ser gestionada por el administrador, empleado y cliente.</p> <p>Los datos para elaborar el presupuesto se obtendrán de los análisis de precios unitarios de los rubros.</p> <p>Se podrá generar reportes en formato PDF y Excel.</p>
13	Gestionar Cronograma Valorado	5	4	3	Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar el submenú Cronograma Valorado, en la siguiente pantalla seleccionar el presupuesto, elegir el tiempo de duración (semanas, meses, años), ingresar la fecha inicial y la fecha final, dentro de las columnas de los períodos ingresar el porcentaje que se va a realizar de cada rubro, posteriormente seleccionar la opción de Calcular para visualizar los costos por período de cada rubro, finalmente seleccionar la opción de Guardar.	<p>Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.</p> <p>Se podrá generar un reporte en formato PDF.</p>

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
14	Gestionar Reajuste de Precios	5	4	3	Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar el submenú Reajuste de Precios, en la siguiente pantalla seleccionar el Proyecto, el sistema desplegará los recursos usados en el mismo (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte), se permitirá categorizar cada uno de ellos y asignarle un símbolo, posteriormente se podrá Guardar estos cambios y generar el reporte para obtener la fórmula polinómica.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.  Se podrá generar un reporte en formato PDF.
15	Generación reportes de Análisis de Precios Unitarios	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú APUs, seleccionar un escenario, seleccionar un APU, presionar en el botón Generar Reporte.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador y empleado.  La información del reporte se presentará PDF.
16	Generación de reportes de los presupuestos	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú Presupuestos; escoger el proyecto a generar el reporte, seleccionar la opción Generar Reporte Presupuestos.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador, empleado y cliente. La información del reporte se presentará en PDF.

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
17	Generación de reportes de las partidas presupuestadas	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú Partidas, escoger el proyecto a generar el reporte, seleccionar la opción Generar Reporte Partida.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador y empleado. La información del reporte se presentará en PDF.
18	Generación de Reporte de costos de rubros ejecutados y presupuestados	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú Presupuestado/Ejecutados; escoger el proyecto a evaluar ingresar los valores de las cantidades ejecutadas, presionar el botón Calcular para obtener el costo total ejecutado, guardar la información a través del botón respectivo, finalmente generar el reporte a través del botón Imprimir Gráfico Estadístico.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador y empleado. La información del reporte se presentará en PDF.

## 4.2 Desarrollo del Sistema

Luego de realizada la especificación de requerimientos y, a la vez definida la pila de Producto Inicial, se procederá con el desarrollo del proyecto.

SCRUM toma como partida la Pila de Producto, que es la columna vertebral de esta metodología, de la cual se tomarán los requerimientos y se procederá con su desarrollo. Es importante tener en cuenta, como se encuentra estructurada y como está definida la Pila de Producto, para el proyecto SISAPU.

Estos elementos que componen la pila de producto deben ser definidos adecuadamente, tanto por el dueño del producto como por el Scrum Master, para que a partir de la misma se inicien con el proceso de desarrollo de cada una de las iteraciones en las cuales se dividirá el proyecto y permitan su adecuada construcción. A continuación una breve explicación de estos elementos:

- Los requerimientos o historias de usuario se encuentran definidos de acuerdo a un Id o identificador y a una descripción respectiva, como por ejemplo: 1. Gestión de Usuarios.
- Para la definición de la importancia, el dueño del producto será el encargado de colocarle una ponderación. Para ello, se ha establecido una ponderación de 1 a 10; donde 1 es lo mínimo y 10 es la máxima ponderación.
- Dentro de la pila de producto es necesario definir la estimación de tiempo para cada requerimiento, esta definición será dada por el Scrum Master y por las reuniones realizadas con el equipo de desarrollo, esta estimación de tiempos no será real, pero si deberá ser ajustable más adelante, cuando se estime en la lista de tareas

y sub tareas por cada requerimiento, es decir por cada Sprint. Para este caso la estimación de tiempos se define de 1 a 4 semanas necesarias para la elaboración de cada historia.

- De igual forma es importante especificar el requerimiento y asignarle a un determinado Sprint es decir a una iteración, puesto que más adelante el equipo de trabajo tendrá una idea general de cómo va a estar estructurado el proyecto, por ejemplo Gestión Perfiles pertenecerá al Sprint 1.

Dentro de Scrum el proyecto se dividirá por iteraciones llamadas Sprints, en la cual se agrupan un conjunto de historias de usuario de la pila del producto para ser desarrolladas de acuerdo a la prioridad y tiempo estimado, generalmente los Sprints tendrán una duración de un mes.

#### 4.2.1 Estructura Técnica del Sistema

- **Arquitectura**

SISAPU, es un sistema web que permitirá gestionar los procesos para el desarrollo de los Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos de proyectos de construcción de redes eléctricas y electrónicas.

En la Figura. 81, se presenta la arquitectura de software que será implementada en el sistema.

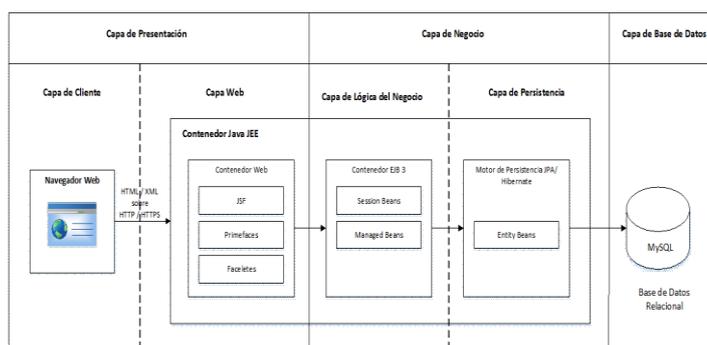


Figura 81. Arquitectura del Sistema SISAPU

Como se puede apreciar en la Figura 81, el sistema SISAPU se basa en una arquitectura de 3 capas. Dentro de las cuales tenemos:

- Capa de Presentación: Esta capa será la encargada de la interacción con el usuario, dentro de ella el usuario proveerá parámetros de entrada y recibirá datos como respuesta, en esta capa se visualizarán las páginas web, es decir la interfaz gráfica, la cual será amigable, entendible y fácil de usar. Se hará uso de frameworks como Primefaces, u hojas de estilo CSS para su adecuada presentación.
- Capa de Negocio: Esta capa se comunicará con la capa de presentación, donde se recibirán las peticiones del usuario, se procesará la información y se enviarán las respuestas respectivas a las peticiones. Dentro de esta capa se establecen todas las reglas de negocio que el sistema debe cumplir.
- Capa de Datos: Esta capa es la encargada de la comunicación con la base de datos. Su función será la de almacenar y devolver los datos a la capa de negocio, solo esta capa accede a los datos. Esta capa está formada por un gestor de base de datos, en este caso MySQL.

#### 4.2.2 Herramientas para el desarrollo del sistema

Para desarrollar el presente sistema SISAPU, se utilizarán las siguientes herramientas, las cuales en su mayoría son libres de licencias, y se encuentran descritas en el Cuadro 115.

**Cuadro 115**  
**Herramientas seleccionadas para el desarrollo del sistema**

Herramienta/ Tecnología	Descripción
Java	Lenguaje de Programación destinado a la codificación de la aplicación web.

Continúa 

Herramienta/ Tecnología	Descripción
Netbeans	Entorno de desarrollo a través del cual se desarrollará el sistema.
MySQL	Gestor de Base de Datos, en el cual se gestionarán todas las tablas de la base de datos.
Glassfish	Servidor de aplicaciones sobre el cual trabajará la aplicación web.
Jelastic	Proveedor de servicios en la Nube, destinado al hospedaje y despliegue de la aplicación web.
Primefaces	Librería con un conjunto de componentes visuales para JSF destinados a la creación del sistema.
MVC	Patrón de diseño que será utilizado para el desarrollo del sistema.
JSF	Entorno de trabajo (framework) que será utilizado para el desarrollo del sistema web.
Scrum	Metodología Ágil seleccionada para el análisis, diseño, desarrollo e implementación del sistema.

### 4.2.3 Estándares de programación

El objetivo de los estándares de programación es la normalización de la codificación dentro del desarrollo del software, estos estándares permitirán que el código pueda ser entendido de manera rápida, fácil y sencilla y pueda ser mantenido de una manera óptima.

Estos estándares de programación están basados en los estándares de programación definidos por Sun Microsystems para el desarrollo de software con el lenguaje Java.

La estandarización del código es necesaria por lo siguiente:

- Facilitan el mantenimiento de una aplicación. Dicho mantenimiento constituye el 80% del coste del ciclo de vida de la aplicación.
- Permite que cualquier programador entienda y pueda mantener la aplicación. En muy raras ocasiones una misma aplicación es mantenida por su autor original.
- Los estándares de programación mejoran la legibilidad del código, al mismo tiempo que permiten su comprensión rápida.

A continuación se presenta en el Cuadro 116, algunos de los estándares de programación implementados en el desarrollo del sistema.

**Cuadro 116**  
**Estándares de programación**

Elemento	Regla	Ejemplo
<b>Paquetes</b>	Su nombre se escribe en minúsculas sin caracteres especiales. Su nombre se define por el nombre del dominio como puede ser com, edu, gov, net, org, etc	ec.com.sisapu ec.com.sisapu.m odelo
<b>Clases e Interfaces</b>	Mezcla entre mayúsculas y minúsculas, primera letra en mayúscula. Nombre simple y descriptivo. Evitarse el uso de acrónimos y abreviaturas. Si cumplen una función se recomienda especificarse.	MaterialDaoImpl UsuarioDao Equipolterface
<b>Métodos</b>	Deben ser verbos Deben ser nombres descriptivos Si están formados por más de una palabra la primera inicial ira en minúscula y las demás en mayúscula.	crearUsuario() modificarManoD eObra()
<b>Variables</b>	Deben ser nombres cortos pero con significado. Escritos en minúsculas, si son variables compuestas la primera letra de cada palabra componente ira en mayúscula	private int códigoUsuario; private boolean estadoUsuario; private
<b>Constantes</b>	Los nombres de constantes serán escritos en mayúsculas, si son compuestos se separan por el carácter “_”.	public static String NUEVO_REGIS TRO=”El registro ha sido insertado”

Ya que el desarrollo del sistema se llevará a cabo utilizando el framework de Java Server Faces (JSF), la implementación de las pantallas de usuario se los realizará mediante la codificación de páginas HTML y XHTML, las cuales utilizan una serie de etiquetas, descritas a continuación en el Cuadro 117.

**Cuadro 117**  
**Etiquetas HTML**

Etiqueta	Tipo	Descripción
<b>h:head</b>	XHTML	Delimita el encabezado del documento
<b>h:body</b>	XHTML	Delimita el cuerpo del documento

Continúa 

Etiqueta	Tipo	Descripción
<b>h:form</b>	XHTML	Etiqueta que define un formulario dentro del documento
<b>inputText</b>	HTML	Etiqueta simple de entrada de texto
<b>h:commandButton</b>	XHTML	Etiqueta para botones
<b>inputSecret</b>	HTML	Etiqueta para entrada de contraseñas
<b>outputText</b>	HTML	Etiqueta simple de salida de texto
<b>outputLink</b>	HTML	Etiqueta para un enlace HTML
<b>Message</b>	HTML	Etiqueta de mensaje para un componente
<b>selectOneMenu</b>	HTML	Etiqueta para selección de una lista desplegable
<b>outputLabel</b>	XHTML	Etiqueta simple de salida de texto
<b>dataTable</b>	HTML	Etiqueta para renderizar una tabla
<b>selectBooleanCheckBox</b>	XHTML	Etiqueta para la selección de un valor
<b>panelGroup</b>	HTML	Etiqueta para contener otros componentes
<b>panelGrid</b>	XHTML	Etiqueta que se renderiza como una tabla de HTML
<b>inputTextArea</b>	HTML	Etiqueta para ingreso de texto

#### 4.2.4 Análisis y Desarrollo de la Iteración 1

En esta sección, se empezará con el análisis y desarrollo de la Iteración 1. Anteriormente se definió la pila del producto Inicial (Cuadro 114), para esta iteración se considerarán los requerimientos 1, 2, 3, 4.

Estos requerimientos son parte del módulo de seguridad que posee todo sistema, como son: autenticación de usuarios, registro de usuarios, gestión de usuarios y gestión de perfiles.

- **Iteración (Sprint) 1**

Una vez definidas las directrices para esta primera iteración, se tomará en cuenta la duración del mismo; es por ello que la iteración 1 tendrá una duración de 4 semanas, la pila de producto para la iteración 1 se obtendrá de la pila de producto Inicial (Cuadro 114). A continuación se puede observar los requerimientos que están incluidos para este Sprint mediante el Cuadro 118.

**Cuadro 118****Product Backlog Iteración (Sprint) 1**

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMPROBACIÓN	NOTAS
1	Autenticación de usuario	10	4	1	Ingresar al sistema, digitar el usuario y clave; si el usuario es correcto ingresará a la pantalla del menú principal caso contrario se presentará un mensaje de error de credenciales.	Previamente el usuario debe estar registrado en el sistema.
2	Registrar Usuario	10	4	1	Ingresar al sistema dirigirse a la opción de Registrar, llenar el formulario con la información básica del usuario como son: Nombre, Apellido, Correo Electrónico, Nombre de Usuario (Nickname), Contraseña, presionar en el botón Registrarse.	El sistema enviará a su respectivo correo electrónico la confirmación de registro con su respectivo usuario y contraseña.
3	Gestionar Usuario	10	4	1	Entrar al sistema, ir a la opción Seguridad, seleccionar el submenú Usuarios, dentro de esta pantalla existirá las opciones de Crear, Modificar, Eliminar y Consultar; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador.
4	Gestionar Perfiles	10	4	1	Entrar al sistema, ir a la opción Seguridad, seleccionar el submenú Perfiles, dentro de esta pantalla existirán las opciones de Crear, Modificar, Eliminar Consultar y Asignar Permisos al perfil; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador.

- **Planificación de la Iteración 1**

Siguiendo con el desarrollo del proyecto, es necesario la planificación del Sprint. Con esto, el equipo de trabajo y el dueño del producto recopilarán toda la información de la Pila del Producto (Product Backlog) y, definirán que requerimientos se van a realizar; es decir, por cada Sprint, se hará un desglose de las procesos que conllevan en cada uno de estos y el grupo de trabajo podrán establecer los tiempos y decidir que requerimientos son fundamentales y con cuales se va a empezar el desarrollo del proyecto.

Es importante tomar en cuenta que, el Sprint debe ser planificado adecuadamente; los recursos tanto materiales, humanos y esfuerzo, deben ser tomados con atención y poner énfasis en los mismos, porque de esto depende el éxito del proyecto.

Tanto el equipo de trabajo como el dueño de producto, se comprometen con la culminación del Sprint, la metodología Scrum recomienda que, por cada Sprint la duración no sea mayor a 4 semanas (un mes) por lo cual siguiendo esas directrices, se ha establecido en el Cuadro 119, el cual contiene las tareas y sub-tareas para este Sprint.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

**Cuadro 119**  
**Pila de Actividades Sprint 1**

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto			Esfuerzo				
1	Seguridad	30-10-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	6-10 Octubre	13-17 Octubre	20-24 Octubre	27-31 Octubre
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20		
1	Elaboración de Interfaces para el Usuario	Prototipado	En curso	Edison /Kleber		X					
1	Diseño de la Base de Datos Lógica y Física	Prototipado	En curso	Edison /Kleber		X					
1	Elaboración de las configuraciones del Proyecto	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
1	Generación y Codificación de las Persistencias mediante el Uso de Hibernate	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
1	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para la Autenticación de Usuarios.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
1	Codificación de los Beans (Regla de Negocio para Autenticación de Usuarios)	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
1	Elaboración de la página JSF de autenticación de usuarios y llamado a los métodos creados.	Codificación	En curso	Edison/Kleber		X					
1	Pruebas de Funcionamiento Autenticación usuario	Testeo	En curso	Edison/Kleber		X					
2	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para el Registro de Usuarios	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
2	Codificación de los Beans para Registro de Usuarios(Regla de Negocio)	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
2	Elaboración de la página JSF para el Registro de usuarios y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
2	Pruebas de Funcionamiento Registro de Usuario	Testeo	En curso	Edison /Kleber			X				

Continúa 

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto			Esfuerzo				
1	Seguridad	30-10-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	6-10 Octubre	13-17 Octubre	20-24 Octubre	27-31 Octubre
Backlog	Tarea			Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20
3	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para la Gestión de Usuarios			Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X	
3	Codificación de los Beans (CRUD) para la Gestión de Usuarios.			Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X	
3	Elaboración de la página JSF de Gestión de Usuarios y llamado a los métodos mediante los Beans			Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X	
3	Pruebas de Funcionamiento para la Gestión de Usuarios			Testeo	En curso	Edison/Kleber				X	
4	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para la Gestión de Perfiles			Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X
4	Codificación de los Beans (CRUD) para la Gestión de Perfiles.			Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X
4	Elaboración de la página de Gestión de Perfiles en JSF y llamado a los métodos mediante los Beans.			Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X
4	Pruebas de Funcionamiento para la Gestión de Perfiles			Testeo	En curso	Edison/Kleber					X

- **Retroalimentación y Revisión de la Iteración 1**

Todo proceso de planificación conlleva en sí, un seguimiento para observar el estado actual del proyecto, por ello es necesario que, luego de cada Sprint se haga una inspección para ver cómo va el proceso de desarrollo; con ello se puede identificar que se ha logrado culminar con éxito y también observar los problemas que se estén presentando, mismos que deben ser discutidos junto con el grupo de trabajo y el dueño del producto, para definir las soluciones que se darán a los problemas presentados.

Para el presente trabajo se irán registrando cada una de las tareas culminadas con ello todo el personal involucrado tendrá una idea general de la situación actual del proyecto, la cual se presenta a continuación en el Cuadro 120.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

**Cuadro 120**

**Tareas Completadas Iteración (Sprint) 1**

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
1	Seguridad	20	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
1	1	Elaboración de Interfaces para el Usuario	Completado	Edison /Kleber	06-October-2014
2	1	Diseño de la Base de Datos Lógica y Física	Completado	Edison /Kleber	06-October-2014
3	1	Elaboración de las configuraciones del Proyecto	Completado	Edison /Kleber	07-October-2014
4	1	Generación y Codificación de las Persistencias mediante el Uso de Hibernate	Completado	Edison /Kleber	07-October-2014
5	1	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para la Autentificación de Usuarios	Completado	Edison /Kleber	08-October-2014
6	1	Codificación de los Beans (Regla de Negocio para Autentificación de Usuarios)	Completado	Edison /Kleber	08-October-2014
7	1	Elaboración de la página JSF de Autentificación de Usuarios y llamado a los métodos creados	Completado	Edison /Kleber	09-October-2014
8	1	Pruebas de Funcionamiento Autentificación de Usuario	Completado	Edison /Kleber	10-October-2014
9	2	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para el Registro de Usuarios.	Completado	Edison /Kleber	13-October-2014
10	2	Codificación de los Beans para el Registro de Usuarios (Regla de Negocio).	Completado	Edison /Kleber	14-October-2014
11	2	Elaboración de la página JSF para el Registro de Usuarios y llamado a los métodos mediante los Beans.	Completado	Edison /Kleber	15-October-2014
12	2	Pruebas de Funcionamiento Registro de Usuario.	Completado	Edison /Kleber	17-October-2014
13	3	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para la Gestión de Usuarios	Completado	Edison /Kleber	20-October-2014

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
1	Seguridad	20	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
No.	Backlog	Tareas	Estado	Responsable	Fecha Modificación
14	3	Codificación de los Beans (CRUD) para la Gestión de Usuarios.	Completado	Edison /Kleber	22-October-2014
15	3	Elaboración de la página JSF de Gestión de Usuarios y llamado a los métodos	Completado	Edison /Kleber	23-October-2014
16	3	Pruebas de Funcionamiento Gestión de Usuario	Completado	Edison /Kleber	24-October-2014
17	4	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para la Gestión de Perfiles.	Completado	Edison /Kleber	27-October-2014
18	4	Codificación de los Beans (CRUD) para la Gestión de Perfiles.	Completado	Edison /Kleber	29-October-2014
19	4	Elaboración de la página de Gestión de Perfiles en JSF y llamado a los métodos mediante los Beans.	Completado	Edison /Kleber	30-October-2014
20	4	Pruebas de Funcionamiento Gestión de Perfiles.	Completado	Edison /Kleber	31-October-2014

- **Burn-Down Chart Iteración 1**

Scrum, frecuentemente utiliza herramientas para observar el avance del proyecto; en esta metodología ágil es muy útil una gráfica de trabajo, en donde se pueda estimar los tiempos y la velocidad para completar los objetivos o requisitos; con ello, el equipo podrá deducir si se logrará completar el trabajo en el tiempo estimado.

Es por ello que, ajustándose a las buenas prácticas de Scrum para el presente proyecto, se hará uso de un Diagrama Burn-Down, en la Figura. 82, se puede observar la gráfica de Esfuerzo, gráfica de Tareas, y gráfica individuales para el Sprint 1.

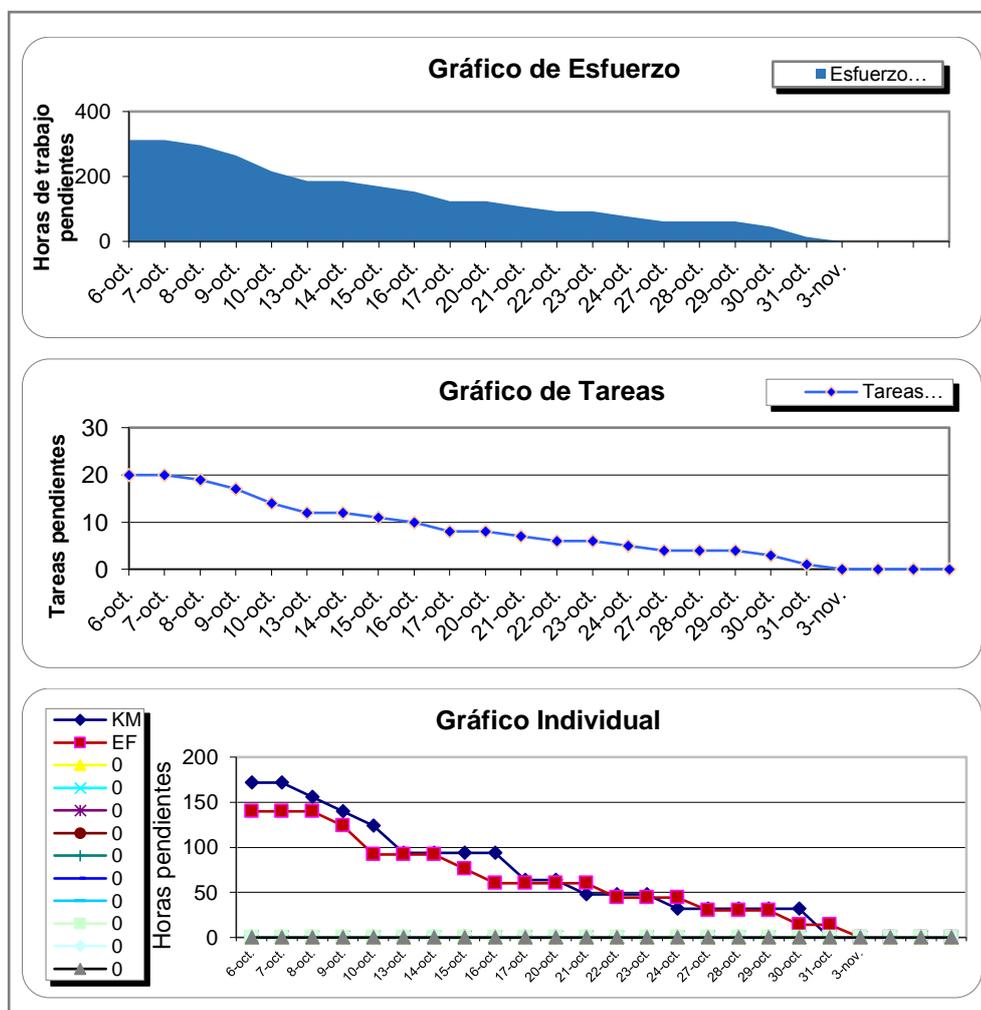


Figura 82. Burn-Down Chart Iteración 1

- **Pruebas Iteración 1**

Siguiendo con el avance del proyecto en la última etapa de la primera iteración es necesario realizar pruebas de funcionamiento para observar el comportamiento actual de las funciones desarrolladas; anteriormente se mencionó en el capítulo 2 acerca de las técnicas más utilizadas en la metodología Scrum: test unitarios, test de integración, test de regresión, test de la capa de servicios.

En las siguientes Figuras. 83-86, se puede observar las pruebas unitarias exitosas realizadas con el Testing Framework “JUnit” que ofrece el IDE de desarrollo Netbeans.

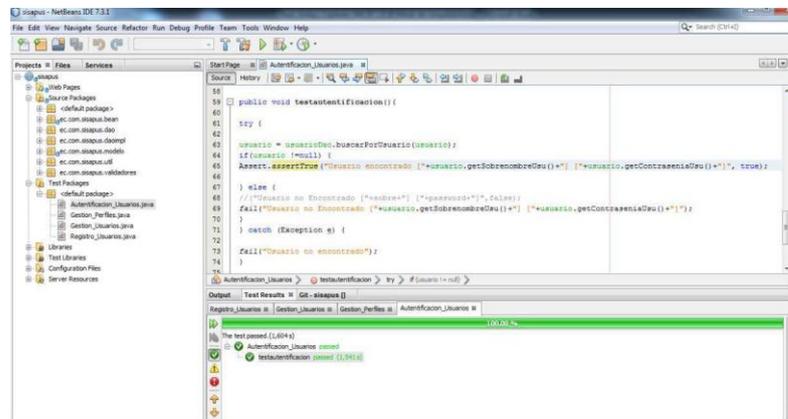


Figura 83. Pruebas: Autenticación Usuario

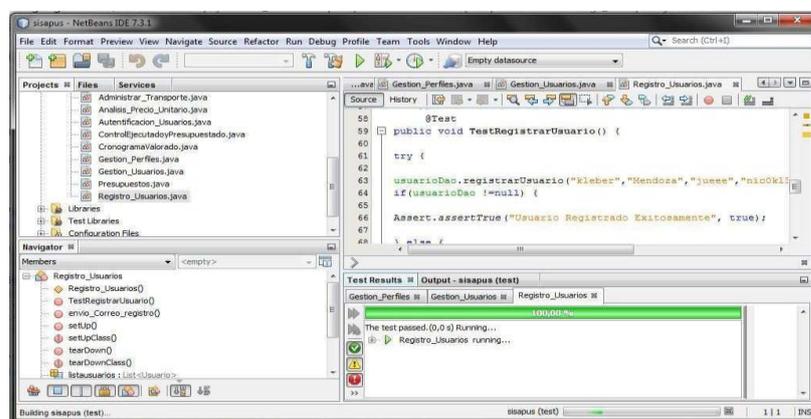


Figura 84. Pruebas: Registro Usuario

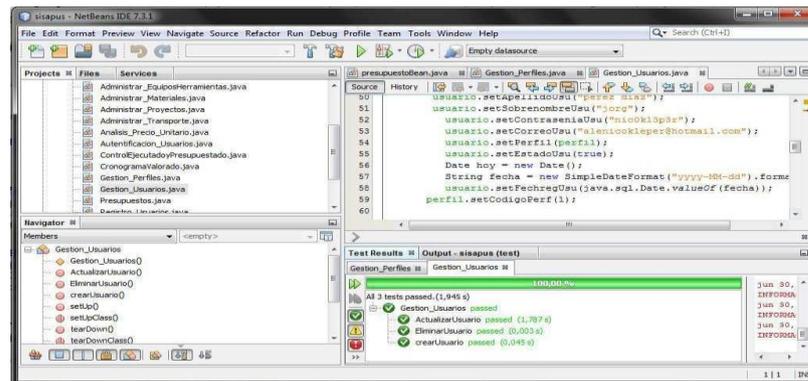


Figura 85. Pruebas: Gestionar Usuario

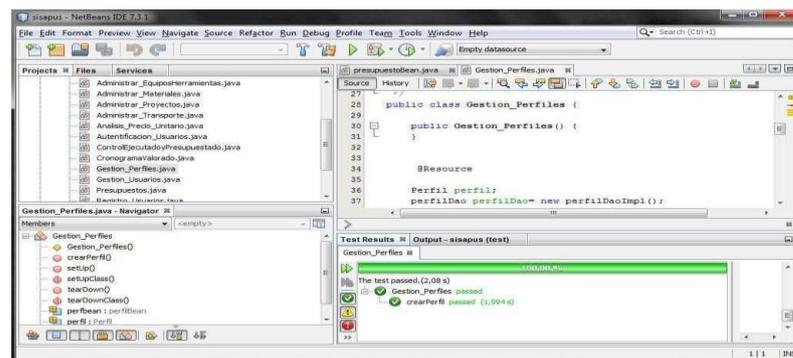


Figura 86. Pruebas: Gestionar Perfil

- **Entregable Demo de la Iteración 1**

En las siguientes Figuras 87-90, se puede observar los demos de la Iteración 1, que corresponde a la: Autenticación de Usuario, Registro de Usuario, Gestión de Usuario, Gestión de Perfil.

- **Autenticación de Usuarios**



Figura 87. Demo Iteración 1: Autenticación de Usuarios

- **Registro de Usuarios**



Figura 88. Demo Iteración 1: Registro de Usuarios

- **Gestión de Usuarios**

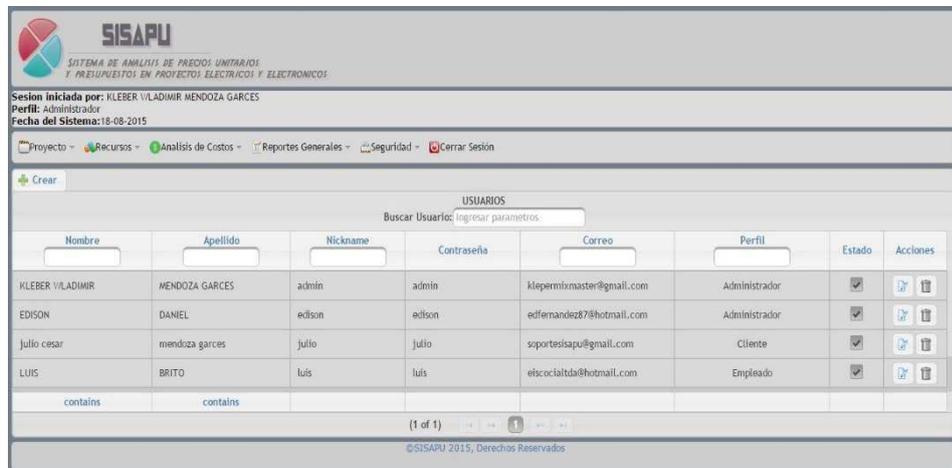


Figura 89. Demo Iteración 1: Gestión de Usuarios

- **Gestión de Perfiles**

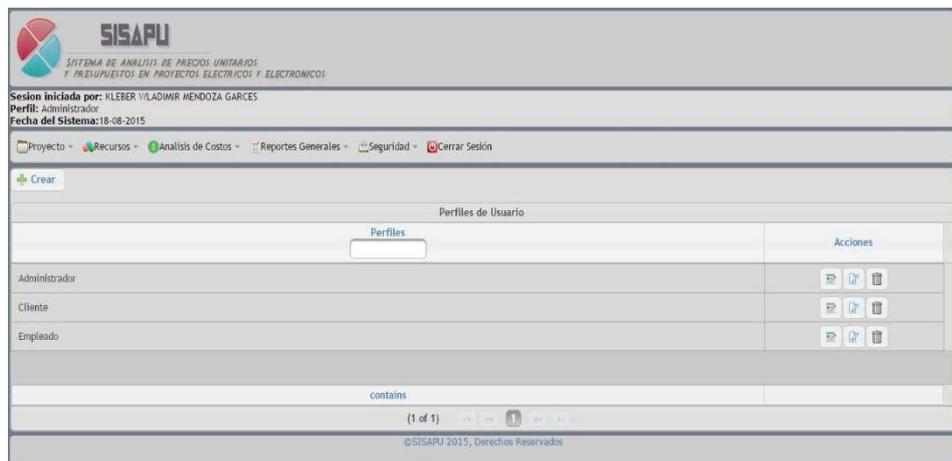


Figura 90. Demo Iteración 1: Gestión de Perfiles

#### 4.2.5 Análisis y Desarrollo de la Iteración 2

En esta etapa del proyecto, se realizará el análisis y desarrollo de la 2da Iteración, este Sprint comprende los requisitos 5, 6, 7, 8, 9, 10; mismos que corresponden a los recursos que intervienen en el proceso, para armar los precios unitarios y presupuestos, es decir, son requerimientos de mantenimiento y configuraciones que serán utilizadas por otras funcionalidades del sistema.

- **Iteración (Sprint) 2**

La iteración 2 tendrá una duración de 4 semanas, la pila de producto para la iteración 2 se obtendrá de la pila del producto inicial, Cuadro 114.

- **Planificación de la Iteración 2**

En el Cuadro 121, se encuentran los requerimientos que se utilizarán en esta iteración.

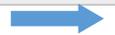
Las principales tareas y sub-tareas que conlleva la ejecución del Sprint 2 se pueden observar en el Cuadro 122.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

## Cuadro 121

### Product Backlog Iteración (Sprint) 2

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMO PROBARLO	NOTAS
5	Administrar Proyectos	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Proyectos, seleccionar el submenú Nuevo Proyecto, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar sus proyectos, con la información básica del mismo como es: Propietario, Contratista, Nombre de la Obra, Ubicación y Fecha; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador, empleado y cliente.
6	Administrar Rubros	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Rubros, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar los rubros, con la información básica del mismo como es: Nombre, Detalle, Unidad de medida, y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
7	Administrar Materiales	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Materiales, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar los materiales, con la información básica del mismo como es: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
8	Administrar Equipos y Herramientas	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Equipos y Herramientas, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar los equipos y herramientas, con la información básica del mismo como es: Nombre, Unidad de medida, Precio Unitario y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMO PROBARLO	NOTAS
9	Administrar Mano de Obra	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Mano de Obra, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar la mano de obra, con la información básica del mismo como es: Nombre, Costo del Jornal, y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.
10	Administrar Transporte	9	4	2	Entrar al sistema ir a la opción Recursos, seleccionar el submenú Gestionar Transporte, en la siguiente pantalla el usuario podrá Crear, Modificar, Eliminar o Consultar el transporte, con la información básica del mismo como es: Nombre, Tarifa, y Categoría; el usuario gestionará dichas opciones según las necesidades que este tenga.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.

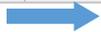
## Cuadro 122

### Pila de Actividades Iteración (Sprint) 2

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto	Esfuerzo					
2	Módulo General de Costos y Presupuestos	03-11-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU	Días	03-07 Noviembre	10-14 Noviembre	17-21 Noviembre	24-28 Noviembre	
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20	
5	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para Administración de Proyectos.	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X				
5	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administración de Proyectos	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X				
5	Codificación de los Beans para Administración de Proyectos (Regla de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X				

Continúa 

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto	Esfuerzo						
2	Módulo General de Costos y Presupuestos	03-11-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU	Días	03-07 Noviembre	10-14 Noviembre	17-21 Noviembre	24-28 Noviembre		
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20		
5	Elaboración de la página JSF para Administración de Proyectos y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
5	Pruebas de Funcionamiento para Administración de Proyectos	Testeo	En curso	Edison/ Kleber		X					
6	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Rubros	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
6	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Rubros	Codificación	En curso	Edison/Kleber		X					
6	Codificación de los Beans para Administrar Rubros (Regla de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
6	Elaboración de la página JSF para Administrar Rubros y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
6	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Rubros	Testeo	En curso	Edison /Kleber		X					
7	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Materiales	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
7	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Materiales	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
7	Codificación de los Beans para Administrar Materiales (Regla de Negocio)	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
7	Elaboración de la página JSF para Administrar Materiales y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison/Kleber			X				

Continúa 

Sprint	Módulo	Inicio	Duración	Proyecto			Esfuerzo				
2	Módulo General de Costos y Presupuestos	03-11-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	03-07 Noviembre	10-14 Noviembre	17-21 Noviembre	24-28 Noviembre
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20		
7	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Materiales	Testeo	En curso	Edison /Kleber			X				
8	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Equipos y Herramientas	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
8	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Equipos y Herramientas	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
8	Codificación de los Beans para Administrar Equipos y Herramientas (Regla de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
8	Elaboración de la página JSF para Administrar Equipos y Herramientas y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
8	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Equipos y Herramientas	Testeo	En curso	Edison/ Kleber			X				
9	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Mano de Obra	Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X			
9	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Mano de Obra	Codificación	En curso	Edison/Kleber				X			
9	Codificación de los Beans para Administrar Mano de Obra (Regla de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber				X			
9	Elaboración de la página JSF para Administrar Mano de Obra y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison /Kleber				X			
9	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Mano de Obra	Testeo	En curso	Edison /Kleber				X			

Continúa 

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto	Esfuerzo					
2	Módulo General de Costos y Presupuestos	03-11-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU	Días	03-07 Noviembre	10-14 Noviembre	17-21 Noviembre	24-28 Noviembre	
Backlog	<b>Tarea</b>		<b>Tipo</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>T/H</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>10</b>	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Transporte		Codificación	En curso	Edison /Kleber					X
<b>10</b>	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Transporte		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X
<b>10</b>	Codificación de los Beans para Administrar Transporte (Regla de Negocio)		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X
<b>10</b>	Elaboración de la página JSF para Administrar Transporte y llamado a los métodos mediante los Beans		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X
<b>10</b>	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Transporte		Testeo	En curso	Edison/Kleber					X

- **Retroalimentación y Revisión de la Iteración 2**

Las tareas culminadas con éxito por el equipo de desarrollo en este Sprint se pueden ver en el Cuadro 123.

**Cuadro 123**

**Tareas Completadas Iteración (Sprint) 2**

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
<b>2</b>	Módulo General de Costos y Presupuestos	30	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
<b>1</b>	5	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administración de Proyectos	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>2</b>	5	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administración de Proyectos	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>3</b>	5	Codificación de los Beans para Administración de Proyectos (Regla de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>4</b>	5	Elaboración de la página JSF para Administración de Proyectos y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>5</b>	5	Pruebas de Funcionamiento para Administración de Proyectos	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>6</b>	6	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Rubros	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>7</b>	6	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Rubros	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>8</b>	6	Codificación de los Beans para Administrar Rubros (Regla de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>9</b>	6	Elaboración de la página JSF para Administrar Rubros y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014

**Continúa** 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
<b>2</b>	Módulo General de Costos y Presupuestos	30	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
<b>10</b>	6	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Rubros	Completado	Edison /Kleber	07-Nov-2014
<b>11</b>	7	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Materiales	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>12</b>	7	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Materiales	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>13</b>	7	Codificación de los Beans para Administrar Materiales (Regla de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>14</b>	7	Elaboración de la página JSF para Administrar Materiales y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>15</b>	7	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Materiales	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>16</b>	8	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Equipos y Herramientas	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>17</b>	8	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Equipos y Herramientas	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>18</b>	8	Codificación de los Beans para Administrar Equipos y Herramientas (Regla de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>19</b>	8	Elaboración de la página JSF para Administrar Equipos y Herramientas y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	14-Nov-2014
<b>20</b>	8	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Equipos y Herramientas	Completado	Edison /Kleber	21-Nov-2014
<b>21</b>	9	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Mano de Obra	Completado	Edison /Kleber	21-Nov-2014

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>		<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
<b>2</b>	Módulo General de Costos y Presupuestos		30	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
No.	Backlog	Tareas	Estado	Responsable	Fecha Modificación	
22	9	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Mano de Obra	Completado	Edison /Kleber	21-Nov-2014	
23	9	Codificación de los Beans para Administrar Mano de Obra (Regla de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	21-Nov-2014	
24	9	Elaboración de la página JSF Administrar Mano de Obra y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	21-Nov-2014	
25	9	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Mano de Obra	Completado	Edison /Kleber	21-Nov-2014	
26	10	Implementación de los DAO(Objeto de Acceso a Datos) para Administrar Transporte	Completado	Edison /Kleber	27-Nov-2014	
27	10	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para Administrar Transporte	Completado	Edison /Kleber	27-Nov-2014	
28	10	Codificación de los Beans para Administrar Transporte (Regla de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	27-Nov-2014	
29	10	Elaboración de la página JSF para Administrar Transporte y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	27-Nov-2014	
30	10	Pruebas de Funcionamiento para Administrar Transporte	Completado	Edison /Kleber	27-Nov-2014	

- **Burn-Down Chart Iteración 2**

La Figura. 91, muestra el esfuerzo y las tareas realizadas exitosamente durante la finalización de la Iteración 2.

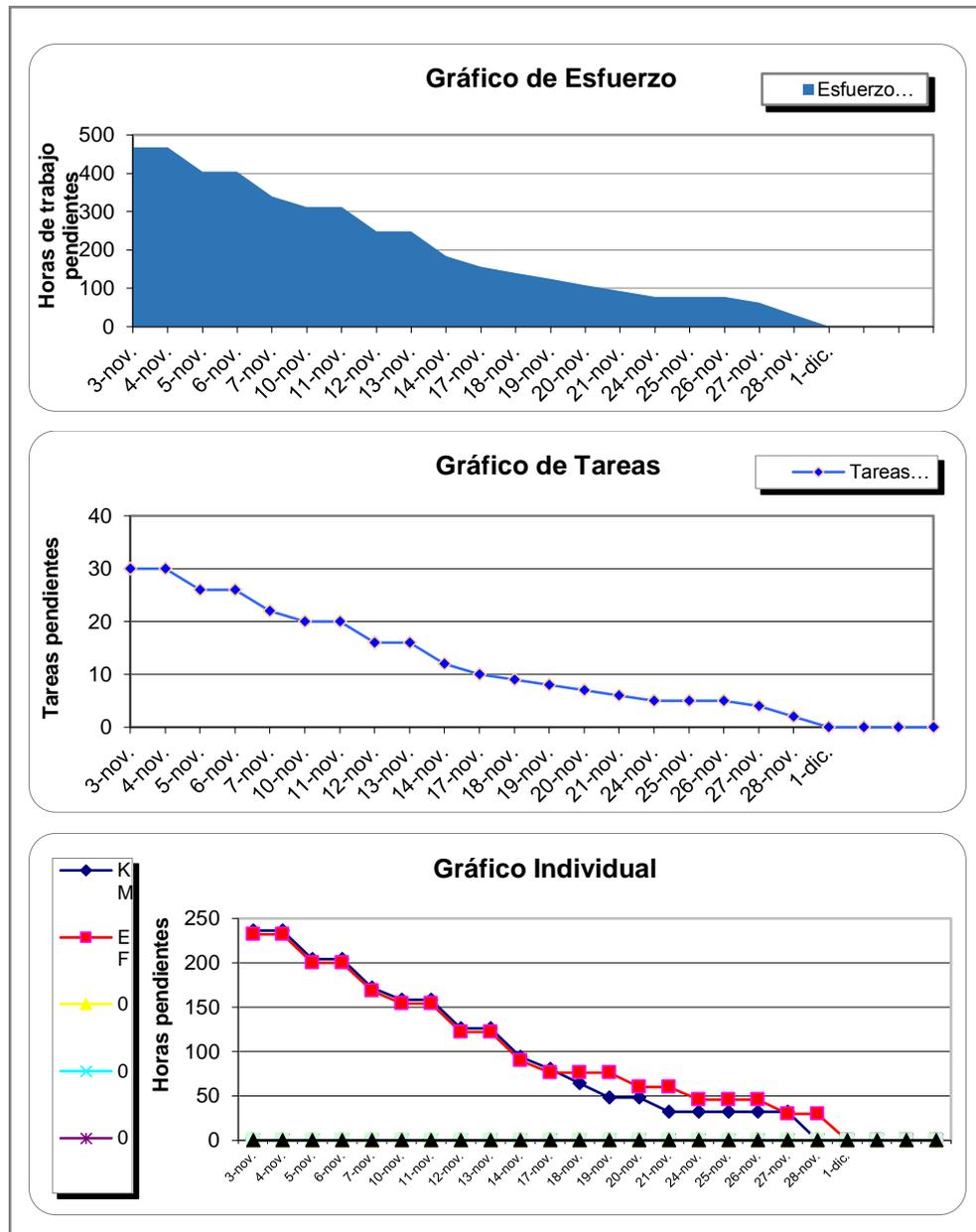


Figura 91. Burn-Down Chart Iteración 2

- **Pruebas Iteración 2**

En las siguientes Figuras 92-97, se puede observar las pruebas que se han realizado en esta iteración las cuales se han completado satisfactoriamente.

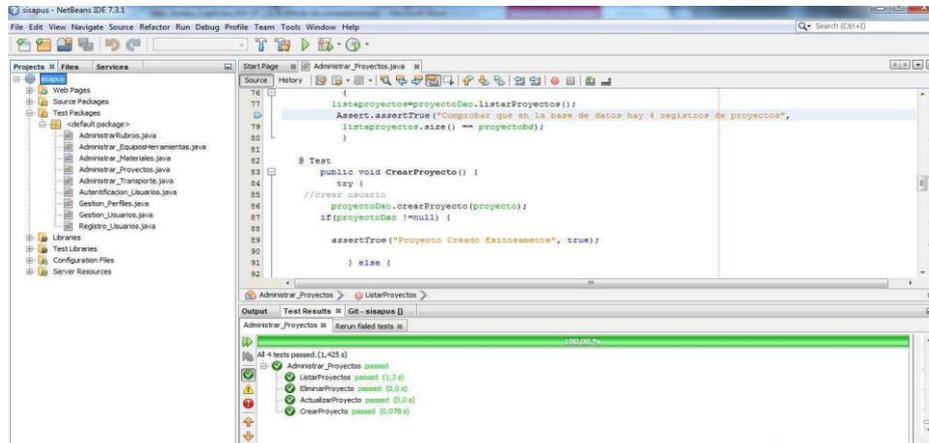


Figura 92. Pruebas: Administrar Proyectos

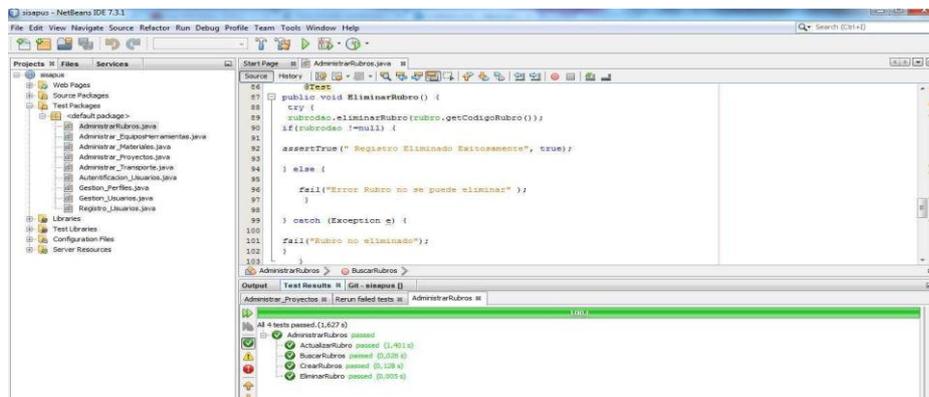


Figura 93. Pruebas: Administrar Rubros

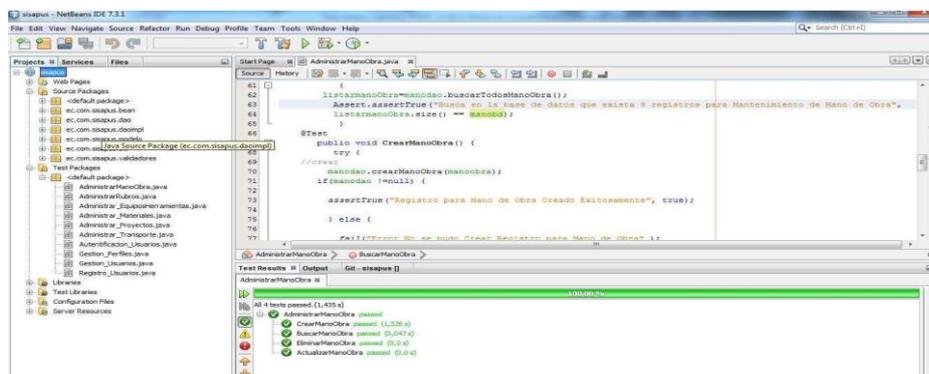


Figura 94. Pruebas: Administrar Mano de Obra

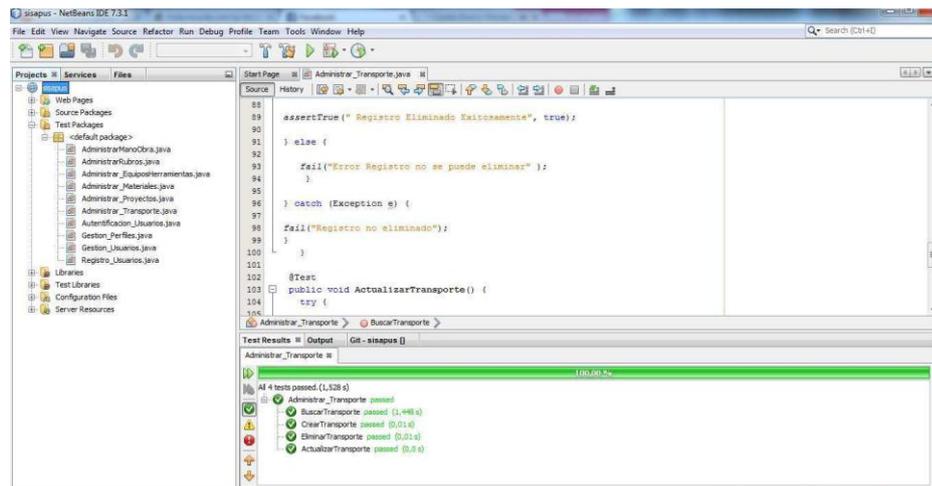


Figura 95. Pruebas: Administrar Transporte

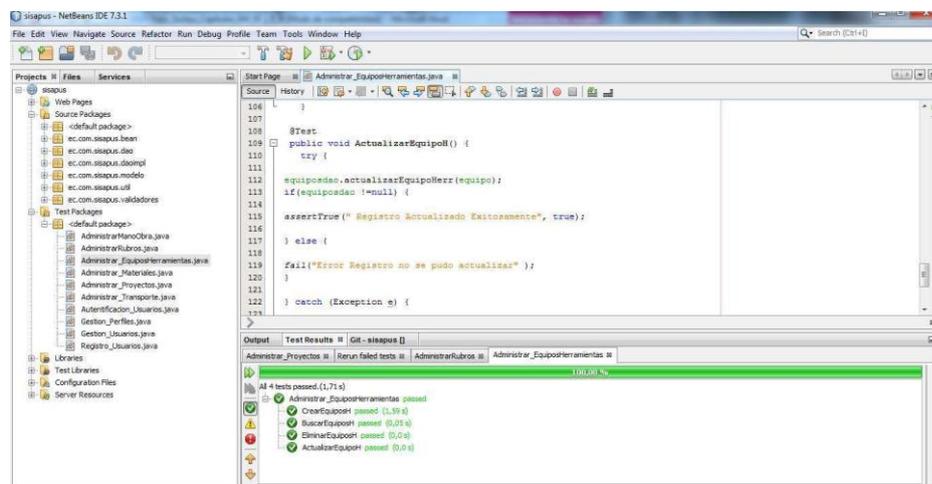


Figura 96. Pruebas: Administrar Equipos-Herramientas

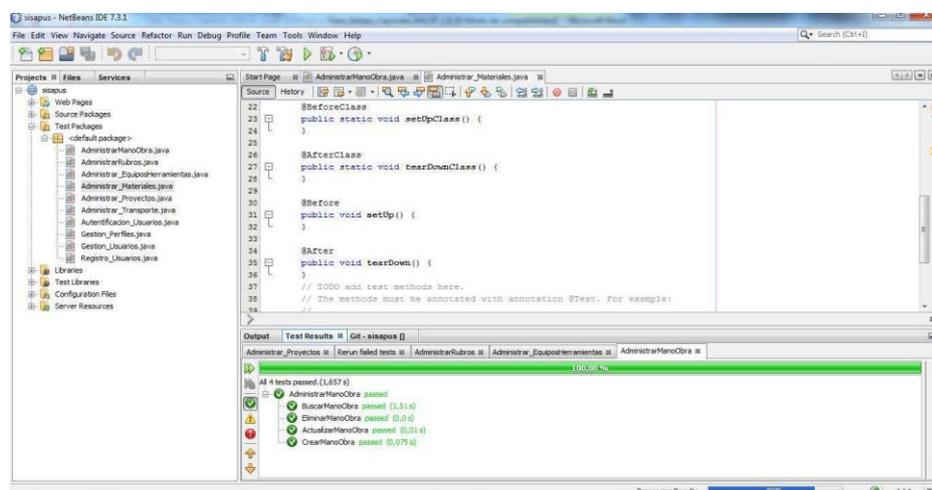


Figura 97. Pruebas: Administrar Materiales

- **Entregable Demo de la Iteración 2**

En las siguientes Figuras. 98-103, se puede ver los entregables de la Iteración 2 que comprende: Administrar Proyectos, Administrar Rubros, Administrar Equipos-Herramientas, Administrar Materiales, Administrar Mano de Obra, y Administrar Transporte.

- **Administrar Proyectos**

Usuario	Propietario	Contratista	Obra	Ubicacion	Fecha	Acciones
admin	ING. JULIO CESAR VILLACIS	PEDRO ALBERTO SUTER	PROYECTO SALESIANA	QUITO NORTE ENTRE CORUÑA Y POR TUGAL	2015-05-01	[Edit] [Delete]
admin	ING. ARIEL NICOLAS MEDOZA	JULIO CESAR GARCES	PROYECTO EPN SISTEMAS 2015	AV. ORIENTAL Y NAPO	2015-05-06	[Edit] [Delete]
admin	ING. MARIO ALBERTO	ERNESTO ALVAREZ	ESPE 2015	SANGOLQUI	2015-05-18	[Edit] [Delete]
admin	JULIO CESAR VILLACIS	PEDRO LOBATO	EPN EDIFICIO CENTRAL.....	AV. ORIENTAL Y 6 DE JULIO	2015-03-18	[Edit] [Delete]

Figura 98. Demo Iteración 2: Administrar Proyectos

- **Administrar Rubros**

Nombre	Unidad	Detalle	Categoria	Acciones
PUNTO DE ILUMINACION NORMAL	PTO	INGRESO DEL DETALLE DE RUBRO PARA PUNTO DE INSTALACION DEL CA	INSTALACIONES ELECTRICAS	[Edit] [Delete]
PUNTO ILUMINACION GRADAS	PTO	-	INSTALACIONES ELECTRICAS	[Edit] [Delete]
PUNTO DE LAMPARA DE EMERGENCIA	PTO	-	INSTALACIONES ELECTRICAS	[Edit] [Delete]
PUNTO DE ILUMINACION CONSULTADA NORMAL	UNID	-	INSTALACIONES ELECTRICAS	[Edit] [Delete]

Figura 99. Demo Iteración 2: Administrar Rubros

- **Administrar Equipos y Herramientas**

Nombre	Costo	Categoria	Acciones
HERRAMIENTA MENOR	0,5	Varios	[Edit] [Delete]
Herramienta Varios	0,56	Varios	[Edit] [Delete]
Compactador 5,5 HP	3,0	Varios	[Edit] [Delete]
Concretera 1 saco	4,0	Varios	[Edit] [Delete]

Figura 100. Demo Iteración 2: Administrar Equipos-Herramientas

- Administrar Materiales

SISAPU  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesión iniciada por: KLEBER VLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador  
Fecha del Sistema: 18-08-2015

Proyecto - Recursos - Análisis de Costos - Reportes Generales - Seguridad - Cerrar Sesión

Crear Material - Crear Categoría Material

Materiales  
Buscar Materiales: Ingresar parámetros

Nombre	Unidad	Precio	Categoría	Acciones
TUBERIA CONDUIT MT	UNID	2.5	Alambres y cables para inst. electricas	
CONDUCTOR DE COBRE THHN #12 AVIG	MT	0.59	Alambres y cables para inst. electricas	
CONDUCTOR DE COBRE THHN #14 AVIG	MT	0.38	Alambres y cables para inst. electricas	
Cable electrico 2x18 AVIG tipo FPLR trenzado antifrasmable	MT	1.7	Alambres y cables para inst. electricas	

contains (1 of 22) ©SISAPU 2015, Derechos Reservados

Figura 101. Demo Iteración 2: Administrar Materiales

- Administrar Mano de Obra

SISAPU  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesión iniciada por: KLEBER VLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador  
Fecha del Sistema: 18-08-2015

Proyecto - Recursos - Análisis de Costos - Reportes Generales - Seguridad - Cerrar Sesión

Crear Mano de Obra - Crear Categoría Mano de Obra

Mano de Obra  
Buscar Mano de Obra: Ingresar parámetros

Nombre	Costo Jornal	Categoría	Acciones
Supervisor	3.57	ESTRUCTURA OCUPACIONAL B3	
Maestro Eléctrico	3.57	ESTRUCTURA OCUPACIONAL C1	
Electricista	3.22	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	
Ayudante	3.22	ESTRUCTURA OCUPACIONAL D2	

contains (1 of 4) ©SISAPU 2015, Derechos Reservados

Figura 102. Demo Iteración 2: Administrar Mano de Obra

- Administrar Transporte

SISAPU  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesión iniciada por: KLEBER VLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador  
Fecha del Sistema: 18-08-2015

Proyecto - Recursos - Análisis de Costos - Reportes Generales - Seguridad - Cerrar Sesión

Crear Transporte - Crear Categoría Transporte

Transporte  
Buscar Transportes: Ingresar parámetros

Nombre	Tarifa	Categoría	Acciones
TRANSPORTE MATERIAL	0.5	TRANSPORTE MATERIALES	

contains (1 of 1) ©SISAPU 2015, Derechos Reservados

Figura 103. Demo Iteración 2: Administrar Transporte

#### 4.2.6 Análisis y Desarrollo de la Iteración 3

En esta etapa del proyecto de tesis, se realizará el análisis y desarrollo de la 3ra Iteración, este Sprint comprende los requisitos 11, 12, 13 y 14; mismos que corresponden a la gestión de los procesos para crear los Análisis de Precios Unitarios, así como los procesos para crear el Presupuesto, el Cronograma Valorado y la Fórmula Polinómica para el Reajuste de Precios; los cuales son requerimientos de generación, configuración y cálculos para obtener los estudios de costos unitarios y totales de un proyecto.

- **Iteración (Sprint) 3**

La iteración 3 tendrá una duración de 4 semanas, la pila de producto para la iteración 3 se obtendrá de la pila de producto Inicial, Cuadro 114.

- **Planificación de la Iteración 3**

En el Cuadro 124, se encuentran los requerimientos que se utilizarán en esta iteración.

Las principales tareas y sub-tareas que conlleva la ejecución del Sprint 3 se pueden observar en el Cuadro 125.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

## Cuadro 124

### Product Backlog Iteración (Sprint) 3

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMO PROBARLO	NOTAS
11	Gestionar Análisis de Precios Unitarios	10	4	3	<p>Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar APU, en la siguiente pantalla ingresar la información para calcular el precio unitario del rubro para ello agregar el rubro, agregar los materiales, equipos y herramientas, mano de obra, transporte, adicionalmente ingresar el rendimiento para la mano de obra, y para el equipo y herramienta, el porcentaje de costos indirectos y otros costos, seleccionar las opciones de Calcular y Guardar Análisis.</p> <p>Adicionalmente una vez generado el APU (Análisis de Precio Unitario), el usuario tendrá la posibilidad de generar escenarios en los cuales se permitirá modificar los valores de los costos indirectos, para poder ser usados posteriormente en un presupuesto.</p>	<p>Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.</p> <p>El usuario debe haber ingresado los rubros.</p> <p>Además existirá la opción de generar el reporte en formato PDF y Excel.</p>
12	Gestionar Análisis de Presupuesto Final	10	4	3	<p>Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar Presupuesto, en la siguiente pantalla se escogerá el Proyecto a realizarse el estudio, se irán añadiendo los rubros con sus costos (creados anteriormente en el Análisis de Precios Unitarios). Se modificará sus cantidades requeridas, se ingresará el porcentaje del IVA que se utilizará, seleccionar la opción Calcular y luego Guardar.</p>	<p>Esta información puede ser gestionada por el administrador, empleado y cliente.</p> <p>Los datos necesarios para el presupuesto final se obtendrán de los análisis de precios unitarios de los rubros.</p> <p>Se podrá generar reportes en formato PDF y Excel.</p>

Continúa 

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMO PROBARLO	NOTAS
13	Gestionar Cronograma Valorado	5	4	3	Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar el submenú Cronograma Valorado, en la siguiente pantalla seleccionar el presupuesto, elegir el tiempo de duración (semanas, meses, años), ingresar la fecha inicial y la fecha final, dentro de las columnas de los períodos ingresar el porcentaje que se va a realizar de cada rubro, posteriormente seleccionar la opción de Calcular para visualizar los costos por período de cada rubro, finalmente seleccionar la opción de Guardar.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.  Además existirá la opción de generar un reporte en formato PDF.
14	Gestionar Reajuste de Precios	5	4	3	Entrar al sistema dirigirse a la opción Análisis de Costos, seleccionar el submenú Reajuste de Precios, en la siguiente pantalla seleccionar el Proyecto, el sistema desplegará los recursos usados en el mismo (materiales, equipos, herramientas, mano de obra, transporte), se permitirá categorizar cada uno de ellos y asignarle un símbolo, posteriormente se podrá Guardar estos cambios y generar el reporte de estos y obtener en el mismo la fórmula polinómica que servirá de referencia para realizar el reajuste de precios.	Esta información puede ser gestionada por el administrador y empleado.  Además existirá la opción de generar un reporte en formato PDF.

**Cuadro 125**

**Pila de Actividades Iteración (Sprint) 3**

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto		Esfuerzo					
3	Módulo General de Costos y Presupuestos	01-12-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU		Días	01-05 Diciembre	08-12 Diciembre	15-19 Diciembre	22-30 Diciembre	
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20		
11	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Análisis de Precios Unitarios (APU).	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
11	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del APU.	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
11	Codificación de los Beans para la generación y cálculos del APU (Reglas de Negocio).	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
11	Elaboración de la página JSF para la gestión del APU y llamado a los métodos mediante los Beans.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
11	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del APU.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
11	Elaboración del diseño del reporte del APU.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
11	Pruebas de Funcionamiento para la generación y cálculos del APU.	Testeo	En curso	Edison/Kleber		X					
11	Pruebas del funcionamiento para la generación del reporte del APU.	Testeo	En curso	Edison /Kleber		X					
12	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Presupuesto.	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
12	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del Presupuesto.	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
12	Codificación de los Beans para la generación y cálculos del Presupuesto (Reglas de Negocio).	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				

Continúa 

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto			Esfuerzo				
3	Módulo General de Costos y Presupuestos	01-12-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	01-05 Diciembre	08-12 Diciembre	15-19 Diciembre	22-30 Diciembre
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20		
12	Elaboración de la página JSF para la gestión del Presupuesto y llamado a los métodos mediante los Beans.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
12	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del Presupuesto.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
12	Elaboración del diseño del reporte del Presupuesto.	Codificación	En curso	Edison/Kleber			X				
12	Pruebas de Funcionamiento para la generación y cálculos del Presupuesto.	Testeo	En curso	Edison /Kleber			X				
12	Pruebas de Funcionamiento para la generación y cálculos del Presupuesto.	Testeo	En curso	Edison /Kleber			X				
12	Pruebas de funcionamiento para la generación del reporte del Presupuesto.	Testeo	En curso	Edison /Kleber			X				
13	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Cronograma Valorado.	Codificación	En curso	Edison /Kleber				X			
13	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del Cronograma Valorado.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X			
13	Codificación de los Beans para la generación del Cronograma Valorado (Reglas de Negocio).	Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X			
13	Elaboración de la página JSF para la gestión del Cronograma Valorado y llamado a los métodos mediante los Beans.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X			

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Duración</b>	<b>Proyecto</b>			<b>Esfuerzo</b>				
3	Módulo General de Costos y Presupuestos	01-12-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	01-05 Diciembre	08-12 Diciembre	15-19 Diciembre	22-30 Diciembre
<b>Backlog</b>	<b>Tarea</b>		<b>Tipo</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>T/H</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
13	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del Cronograma Valorado.		Codificación	En curso	Edison/Kleber				X		
13	Elaboración del diseño del reporte del Cronograma Valorado.		Codificación	En curso	Edison /Kleber				X		
13	Elaboración del diseño del reporte del Cronograma Valorado.		Codificación	En curso	Edison /Kleber				X		
13	Pruebas de Funcionamiento para la gestión del Cronograma Valorado.		Codificación	En curso	Edison /Kleber				X		
13	Pruebas de funcionamiento para la generación del reporte del Cronograma Valorado.		Testeo	En curso	Edison /Kleber				X		
14	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reajuste de Precios.		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X	
14	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del Reajuste de Precios.		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X	
14	Codificación de los Beans para la generación y cálculos del Reajuste de Precios (Reglas de Negocio).		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X	
14	Elaboración de la página JSF para la gestión del Reajuste de Precios y llamado a los métodos mediante los Beans.		Codificación	En curso	Edison/Kleber					X	

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Duración</b>	<b>Proyecto</b>			<b>Esfuerzo</b>				
3	Módulo General de Costos y Presupuestos	01-12-2014	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	01-05 Diciembre	08-12 Diciembre	15-19 Diciembre	22-30 Diciembre
Backlog	<b>Tarea</b>		<b>Tipo</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>T/H</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
14	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del Reajuste de Precios.		Codificación	En curso	Edison /Kleber					X	
14	Elaboración del diseño del reporte del Reajuste de Precios.		Codificación	En curso	Edison /Kleber					X	
14	Pruebas de Funcionamiento para la gestión del Reajuste de Precios.		Testeo	En curso	Edison /Kleber					X	
14	Pruebas de funcionamiento para la generación del reporte del Reajuste de Precios.		Testeo	En curso	Edison/ Kleber					X	

- **Retroalimentación y Revisión de la Iteración 3**

Las tareas culminadas con éxito por el equipo de desarrollo en este Sprint se pueden ver en el Cuadro 126.

**Cuadro 126**

**Tareas Completadas Iteración (Sprint) 3**

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
3	Módulo General de Costos y Presupuestos	32	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
1	11	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Análisis de Precios Unitarios (APU).	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
2	11	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del APU.	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
3	11	Codificación de los Beans para la generación y cálculos del APU (Reglas de Negocio).	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
4	11	Elaboración de la página JSF para la gestión del APU y llamado a los métodos mediante los Beans.	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
5	11	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del APU.	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
6	11	Elaboración del diseño del reporte del APU.	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
7	11	Pruebas de Funcionamiento para la generación y cálculos del APU.	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
8	11	Pruebas de Funcionamiento para la generación del reporte del APU.	Completado	Edison / Kleber	05-Dic-2014
9	12	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Presupuesto.	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
3	Módulo General de Costos y Presupuestos	32	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
10	12	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del Presupuesto.	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014
11	12	Codificación de los Beans para la generación y cálculos del Presupuesto (Reglas de Negocio).	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014
12	12	Elaboración de la página JSF para la gestión del Presupuesto y llamado a los métodos mediante los Beans.	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014
13	12	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del APU.	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014
14	12	Elaboración del diseño del reporte del APU.	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014
15	12	Pruebas de Funcionamiento para la generación y cálculos del Presupuesto.	Completado	Edison/ Kleber	12-Dic-2014
16	12	Pruebas de Funcionamiento para la generación del reporte del APU.	Completado	Edison / Kleber	12-Dic-2014
17	13	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Cronograma Valorado.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014
18	13	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del Cronograma Valorado.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014
19	13	Codificación de los Beans para la generación del Cronograma Valorado (Reglas de Negocio).	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014
20	13	Elaboración de la página JSF para la gestión del Cronograma Valorado y llamado a los métodos mediante los Beans.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014
21	13	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del Cronograma Valorado.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>		<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
<b>3</b>	Módulo General de Costos y Presupuestos		32	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>	
<b>22</b>	13	Elaboración del diseño del reporte del Cronograma Valorado.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014	
<b>23</b>	13	Pruebas de Funcionamiento para la gestión del Cronograma Valorado.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014	
<b>24</b>	13	Pruebas de funcionamiento para la generación del reporte del Cronograma Valorado.	Completado	Edison / Kleber	19-Dic-2014	
<b>25</b>	14	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reajuste de Precios.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>26</b>	14	Elaboración de sentencias HSQL para Consultas de Registros para la generación del Reajuste de Precios.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>27</b>	14	Codificación de los Beans para la generación y cálculos del Reajuste de Precios (Reglas de Negocio).	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>28</b>	14	Elaboración de la página JSF para la gestión del Reajuste de Precios y llamado a los métodos mediante los Beans.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>29</b>	14	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del reporte del Reajuste de Precios.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>30</b>	14	Elaboración del diseño del reporte del Reajuste de Precios.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>31</b>	14	Pruebas de Funcionamiento para la gestión del Reajuste de Precios.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	
<b>32</b>	14	Pruebas de funcionamiento para la generación del reporte del Reajuste de Precios.	Completado	Edison / Kleber	30-Dic-2014	

- **Burn-Down Chart Iteración 3**

La Figura. 104, muestra el esfuerzo y las tareas realizadas exitosamente durante la finalización de la Iteración 3.

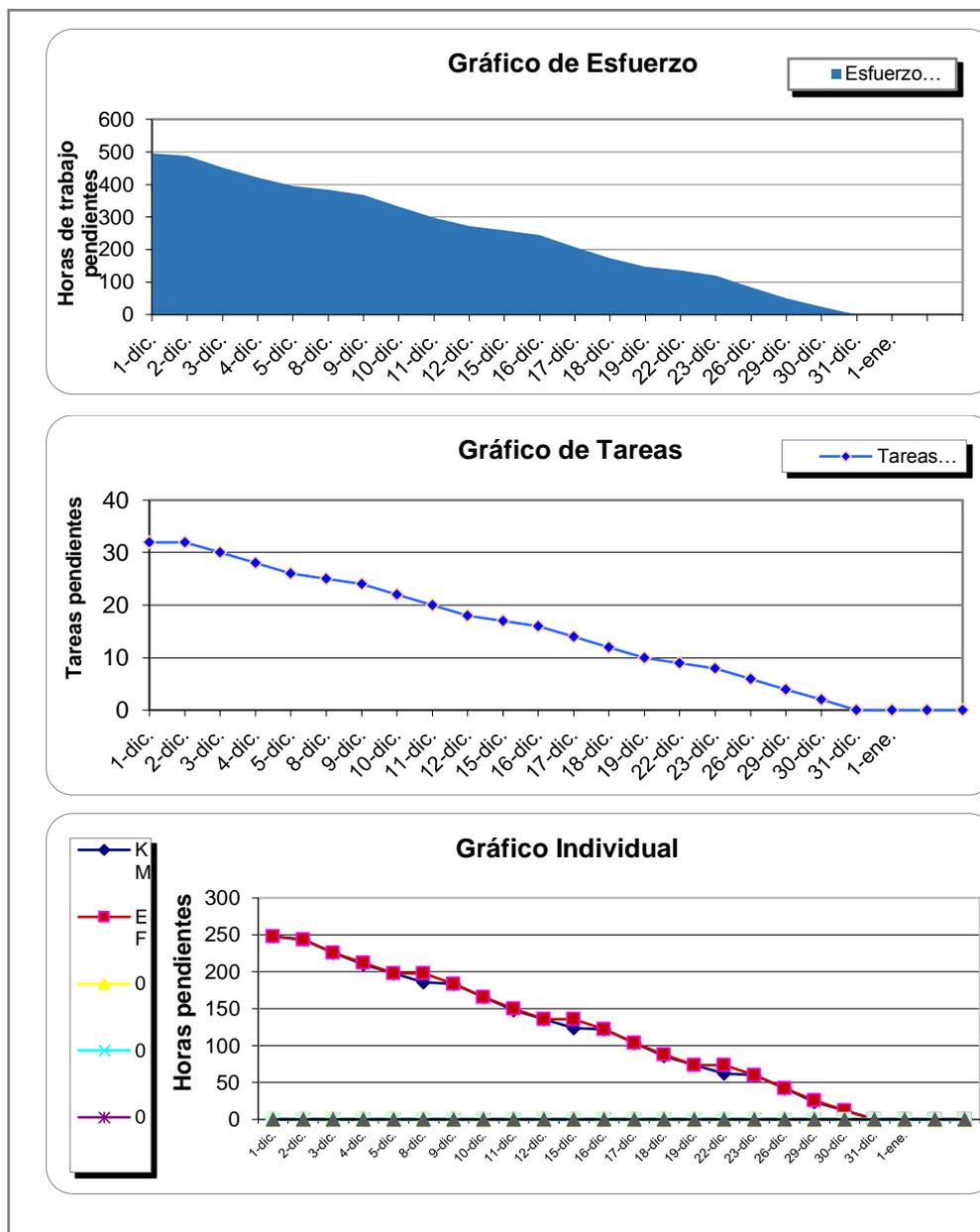


Figura 104. Burn-Down Chart Iteración 3

- Pruebas de la Iteración 3

En las Figuras 105-108, se pueden observar las pruebas que se han realizado en esta iteración las cuales se han completado satisfactoriamente.

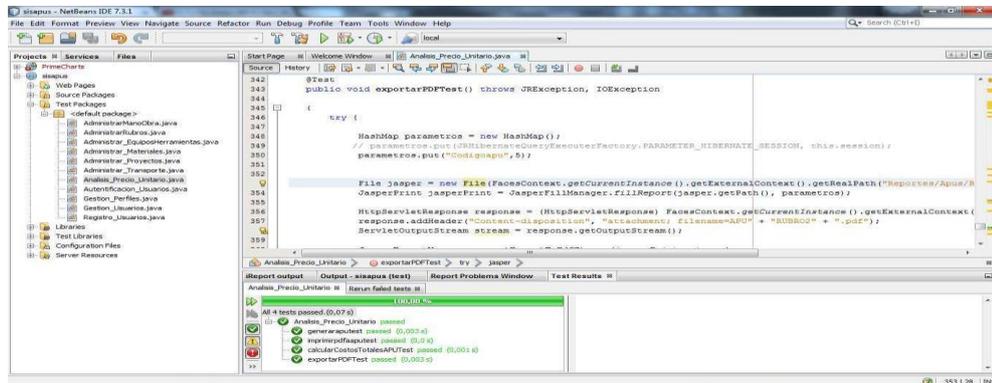


Figura 105. Pruebas: Análisis Precio Unitario

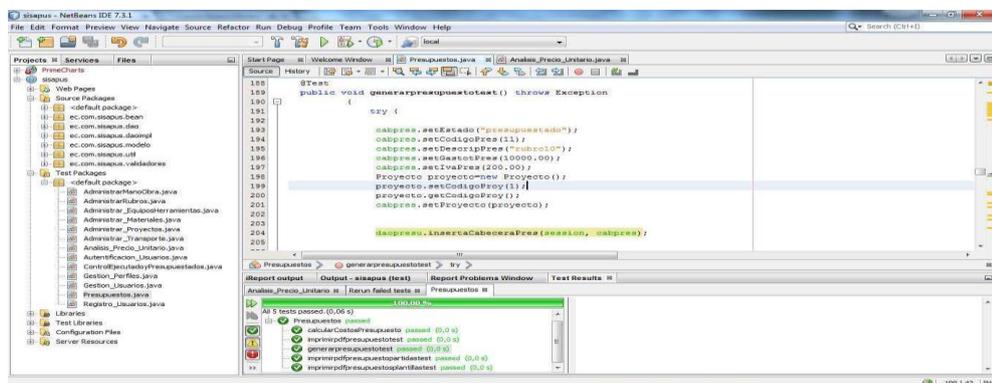


Figura 106. Pruebas: Presupuesto

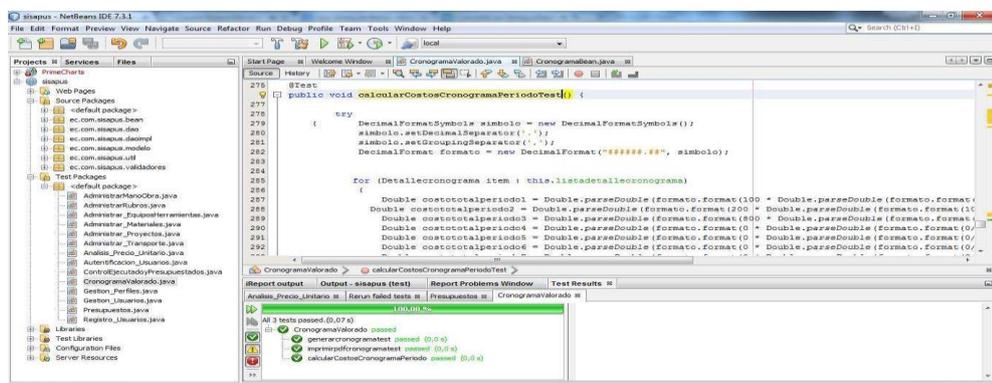


Figura 107. Pruebas: Cronograma Valorado



- **Gestionar Presupuesto**

SISAPU  
SISTEMA DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesion iniciada por: KLEBER WLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador  
Fecha del Sistema: 18-08-2015

Projecto | Recursos | Analisis de Costos | Reportes Generales | Seguridad | Cerrar Sesión

Generar Presupuestos | Ver Presupuestos

Datos Generales del Proyecto

Codigo:  Obra:   
 Propietario:  Ubicacion:   
 Contratista:  Fecha:

Seleccionar Proyecto

Anadir Rubros al Detalle

Detalle Presupuesto

Codigo Apu	Descripcion	Unidad	Costo U	Cantidad	Costo T	Acciones
No existe rubros en el detalle presupuesto						

Total \$.: 0.0

Presupuestar

Subtotal	0.0	NA	0.0
Total	0.0		

Guardar | Calcular | Imprimir

©SISAPU 2015, Derechos Reservados

Figura 110. Demo Iteración 3: Presupuesto

- **Gestionar Cronograma Valorado**

SISAPU  
SISTEMA DE ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesion iniciada por: KLEBER WLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador  
Fecha del Sistema: 18-08-2015

Projecto | Recursos | Analisis de Costos | Reportes Generales | Seguridad | Cerrar Sesión

Datos Generales del Proyecto

Proyecto:  Propietario:   
 Contratista:  Ubicacion:   
 Tiempo Duración: ---Selección---  
 Fecha Inicio:  Fecha Fin:

Seleccionar Proyecto

Detalle Cronograma

Descripcion	Cantidad	Costo UNIT	Costo TOT	Cronograma Valorado de Trabajo											
				Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
No existen rubros seleccionados															

Guardar

Guardar | Calcular | Imprimir Cronograma

©SISAPU 2015, Derechos Reservados

Figura 111. Demo Iteración 3: Cronograma Valorado

- **Gestionar Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios**

**SISAPU**  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesion iniciada por: KLEBER WLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador  
Fecha del Sistema: 18-08-2015

Proyecto = 
  Recursos = 
  Analisis de Costos = 
  Reportes Generales = 
  Seguridad = 
  Cerrar Sesión

Datos Generales del Proyecto:

Proyecto:  Propietario:   
 Contratista:  Ubicación:

Equipos y Herramientas:

Nombre	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total	Categoría	Símbolo
No existe equipos y herramientas seleccionados						

Mano de Obra:

Nombre	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total	Categoría	Símbolo
No existe mano de obra seleccionado						

Material:

Nombre	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total	Categoría	Símbolo
No existe material seleccionado						

Transporte:

Nombre	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total	Categoría	Símbolo
No existe transporte seleccionado						

Guardar:

©SISAPU 2015, Derechos Reservados

Figura 112. Demo Iteración 3: Reajuste de Precios-Fórmula Polinómica

#### 4.2.7 Análisis y Desarrollo de la Iteración 4

En esta etapa del proyecto de tesis, se realizará el análisis y desarrollo de la 4ta Iteración, este Sprint comprende los requisitos 15, 16, 17 y 18; mismos que corresponden a la gestión de los procesos para generar los Reportes Generales: del Análisis de Precios Unitarios, Presupuestos, Partidas, y de Proyectos Ejecutados/Presupuestados; los cuales son requerimientos de generación y visualización de resultados a través de reportes de un proyecto presupuestado.

- **Iteración Sprint 4**

La iteración 4 tendrá una duración de 4 semanas, la pila de producto para la iteración 4 se obtendrá de la pila de producto inicial, Cuadro 114.

- **Planificación del Sprint 4**

En el Cuadro 127, se encuentran los requerimientos que se utilizarán en esta iteración.

Las principales tareas y sub-tareas que conlleva la ejecución del Sprint 4 se pueden observar en el Cuadro 128.

ESPACIO EN BLANCO  
INTENCIONAL

## Cuadro 127

### Product Backlog Iteración (Sprint) 4

PILA DEL PRODUCTO INICIAL						
ID	NOMBRE	IMPORTANCIA	ESTIMACIÓN	SPRINT	COMO PROBARLO	NOTAS
15	Generación Reportes de Análisis de Precios Unitarios	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú APUs, seleccionar un escenario, seleccionar un APU, presionar Generar Reporte.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador y empleado. La información de reporte se presentará en formato PDF.
16	Generación de Reportes de Presupuestos	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú Presupuestos; escoger el proyecto a generar el reporte, seleccionar la opción Generar Reporte Presupuestos.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador, empleado y cliente. La información de reporte se presentará en formato PDF.
17	Generación de Reportes de Partidas Presupuestadas	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú Partidas, escoger el proyecto, seleccionar generar el reporte, este mostrará todos los recursos que se usaron dentro del presupuesto del proyecto.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador y empleado. La información se presentará en formato PDF.
18	Generación de Reporte de Costos de Rubros Ejecutados y Presupuestados	3	2	4	Entrar al sistema dirigirse a la opción Reportes Generales, seleccionar el submenú Presupuestado/Ejecutados; escoger el proyecto a evaluar ingresar los valores de las cantidades ejecutadas, presionar el botón Calcular para obtener el costo total ejecutado, guardar la información a través del botón respectivo, finalmente generar el reporte a través del botón Imprimir Gráfico Estadístico.	La generación del reporte puede ser realizada por el administrador y empleado. La información de reporte se presentará en formato PDF.

**Cuadro 128**

**Pila de Actividades Iteración (Sprint) 4**

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>Fecha Inicio</b>	<b>Duración</b>	<b>Proyecto</b>		<b>Esfuerzo</b>					
4	Módulo de Presentación	01-01-2015	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU		Días	01-07 Enero	08-14 Enero	15-21 Enero	22-30 Enero	
<b>Backlog</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tipo</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>T/H</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		
15	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de APUs.	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
15	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de APUs.	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
15	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de APUs (Reglas de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber		X					
15	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de APUs y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
15	Elaboración del diseño del Reporte de APUs.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber		X					
15	Pruebas de funcionamiento para la generación del Reporte de APUs.	Testeo	En curso	Edison/ Kleber		X					
16	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de Presupuestos.	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
16	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de Presupuestos.	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
16	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de Presupuestos (Reglas de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber			X				
16	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de Presupuestos y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				

Continúa 

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto	Esfuerzo						
4	Módulo de Presentación	01-01-2015	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU	Días	01-07 Enero	08-14 Enero	15-21 Enero	22-30 Enero		
Backlog	Tarea	Tipo	Estado	Responsable	T/H	20	20	20	20		
16	Elaboración del diseño del Reporte de Presupuestos.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber			X				
16	Pruebas de funcionamiento para la generación del Reporte de Presupuestos.	Testeo	En curso	Edison/ Kleber			X				
17	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de Partidas.	Codificación	En curso	Edison /Kleber				X			
17	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de Partidas.	Codificación	En curso	Edison /Kleber				X			
17	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de Partidas. (Reglas de Negocio)	Codificación	En curso	Edison /Kleber				X			
17	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de Partidas y llamado a los métodos mediante los Beans	Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X			
17	Elaboración del diseño del Reporte de Partidas.	Codificación	En curso	Edison/ Kleber				X			
17	Pruebas del funcionamiento para la generación del Reporte de Partidas.	Testeo	En curso	Edison/ Kleber				X			
18	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.	Codificación	En curso	Edison /Kleber						X	
18	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.	Codificación	En curso	Edison /Kleber						X	

Continúa 

Sprint	Módulo	Fecha Inicio	Duración	Proyecto			Esfuerzo				
4	Módulo de Presentación	01-01-2015	20 Días	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos SISAPU			Días	01-07 Enero	08-14 Enero	15-21 Enero	22-30 Enero
<b>Backlog</b>	<b>Tarea</b>		<b>Tipo</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>T/H</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
18	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados. (Reglas de Negocio)		Codificación	En curso	Edison /Kleber					X	
18	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados y llamado a los métodos mediante los Beans		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X	
18	Elaboración del diseño del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.		Codificación	En curso	Edison/ Kleber					X	
18	Pruebas del funcionamiento para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.		Testeo	En curso	Edison/ Kleber					X	

- **Retroalimentación y Revisión de la Iteración 4**

Las tareas culminadas con éxito por el equipo de desarrollo en esta iteración se pueden ver en el Cuadro 129.

**Cuadro 129**

**Tareas Completadas Iteración (Sprint) 4**

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
4	Módulo de Presentación	18	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
1	15	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de APUs.	Completado	Edison /Kleber	07-Ene-2015
2	15	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de APUs.	Completado	Edison /Kleber	07-Ene-2015
3	15	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de APUs (Reglas de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	07-Ene-2015
4	15	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de APUs y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison /Kleber	07-Ene-2015
5	15	Elaboración del diseño del Reporte de APUs.	Completado	Edison /Kleber	07-Ene-2015
6	15	Pruebas de funcionamiento para la generación del Reporte de APUs.	Completado	Edison /Kleber	07-Ene-2015
7	16	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de Presupuestos.	Completado	Edison /Kleber	14-Ene-2015
8	16	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de Presupuestos.	Completado	Edison /Kleber	14-Ene-2015
9	16	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de Presupuestos (Reglas de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	14-Ene-2015

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
<b>4</b>	Módulo de Presentación	18	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
<b>10</b>	16	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de Presupuestos y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison/ Kleber	14-Ene-2015
<b>11</b>	16	Elaboración del diseño del Reporte de Presupuestos.	Completado	Edison/ Kleber	14-Ene-2015
<b>12</b>	16	Pruebas de funcionamiento para la generación del Reporte de Presupuestos.	Completado	Edison/ Kleber	14-Ene-2015
<b>13</b>	17	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de Partidas.	Completado	Edison/Kleber	21-Ene-2015
<b>14</b>	17	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de Partidas.	Completado	Edison /Kleber	21-Ene-2015
<b>15</b>	17	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de Partidas. (Reglas de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	21-Ene-2015
<b>16</b>	17	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de Partidas y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison/ Kleber	21-Ene-2015
<b>17</b>	17	Elaboración del diseño del Reporte de Partidas.	Completado	Edison/ Kleber	21-Ene-2015
<b>18</b>	17	Pruebas del funcionamiento para la generación del Reporte de Partidas.	Completado	Edison/ Kleber	21-Ene-2015
<b>19</b>	18	Implementación de los DAO (Objeto de Acceso a Datos) para generar el Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.	Completado	Edison/Kleber	30-Ene-2015
<b>20</b>	18	Elaboración de sentencias HSQL para consultas de registros para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.	Completado	Edison /Kleber	30-Ene-2015

Continúa 

<b>Sprint</b>	<b>Módulo</b>	<b>No. Tareas</b>	<b>Proyecto</b>		
<b>4</b>	Módulo de Presentación	18	Sistema para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos		
<b>No.</b>	<b>Backlog</b>	<b>Tareas</b>	<b>Estado</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha Modificación</b>
<b>21</b>	18	Codificación de los Beans para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados. (Reglas de Negocio)	Completado	Edison /Kleber	30-Ene-2015
<b>22</b>	18	Elaboración de la página JSF para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados y llamado a los métodos mediante los Beans	Completado	Edison/ Kleber	30-Ene-2015
<b>23</b>	18	Elaboración del diseño del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.	Completado	Edison/ Kleber	30-Ene-2015
<b>24</b>	18	Pruebas del funcionamiento para la generación del Reporte de Valores Presupuestados/Ejecutados.	Completado	Edison/ Kleber	30-Ene-2015

- **Burn-Down Chart Iteración 4**

La Figura 113, muestra el esfuerzo y las tareas realizadas exitosamente durante la finalización de la Iteración 4.

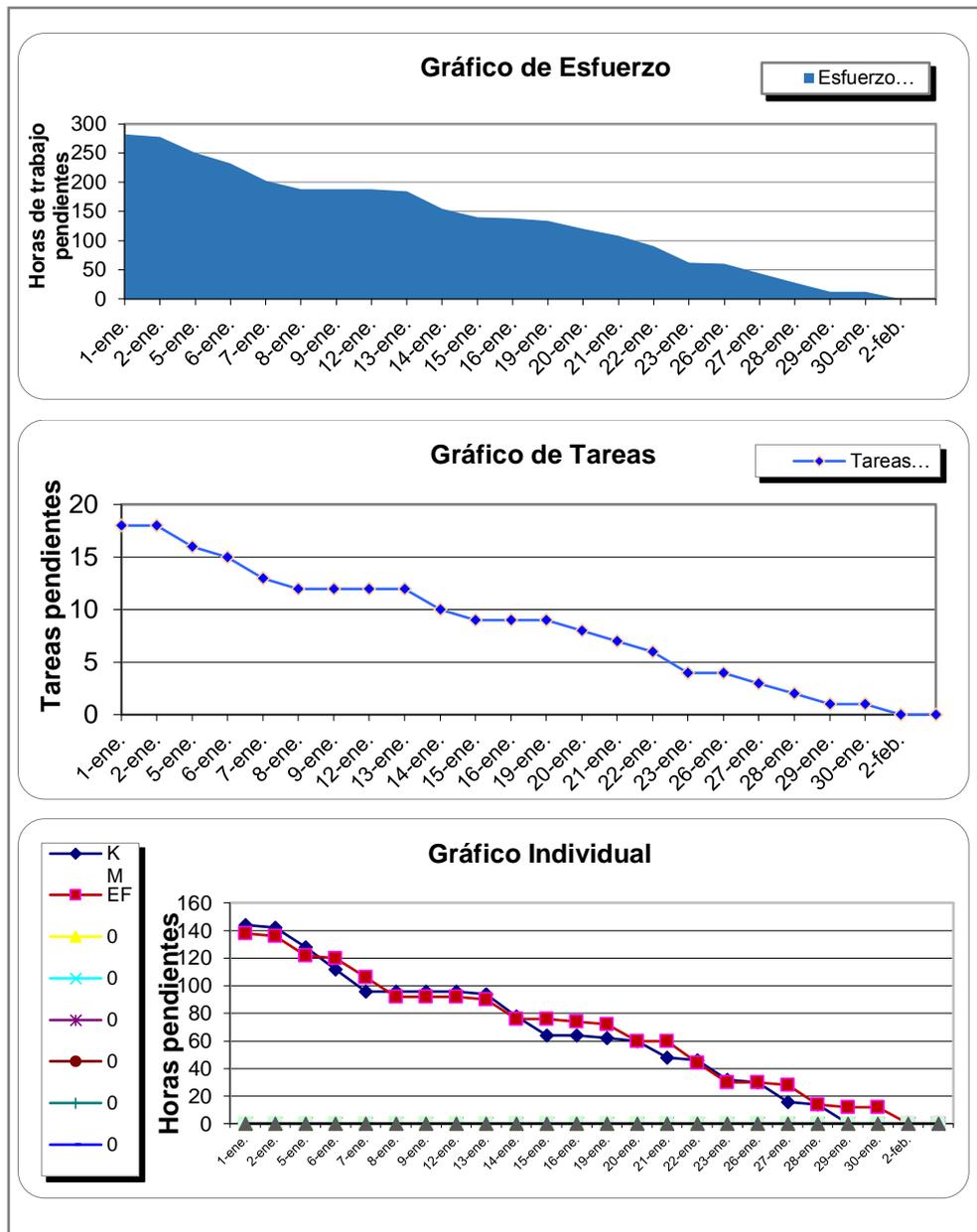


Figura 113. Burn-Down Chart Iteración 4

- Pruebas de la Iteración 4

En las Figuras 114-117, se pueden observar las pruebas que se han realizado en esta iteración las cuales se han completado satisfactoriamente.

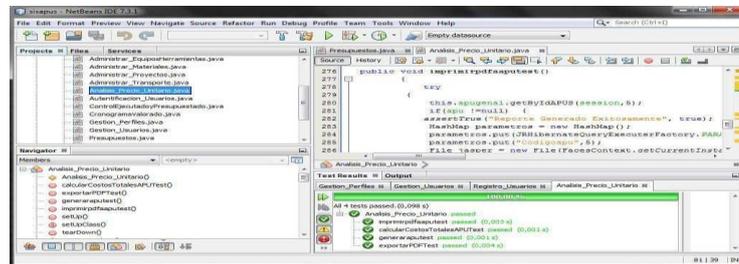


Figura 114. Pruebas: Reporte APU

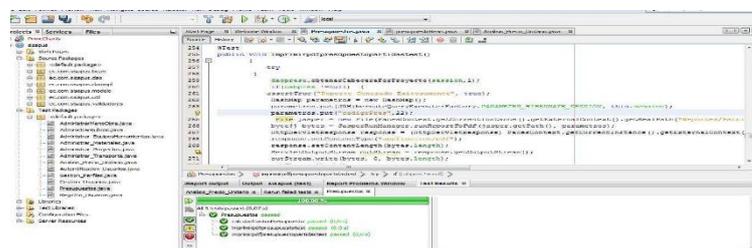


Figura 115. Pruebas: Reporte de Partidas

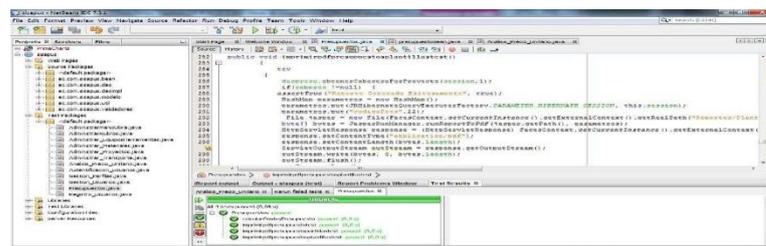


Figura 116. Pruebas: Reporte de Presupuestos

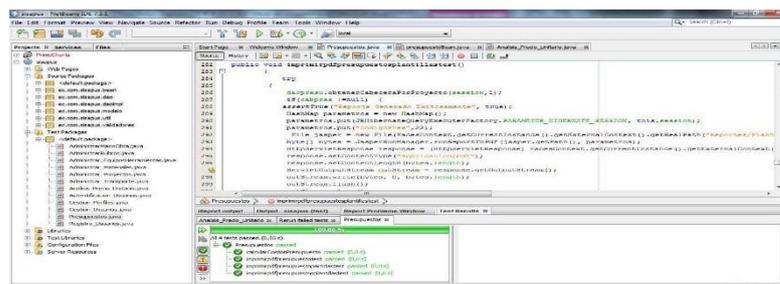


Figura 117. Pruebas: Reporte de Costos Presupuestados-Ejecutados

- **Entregable Demo de la Iteración 4**

En las siguientes Figuras. 118-125, se puede ver los entregables de la Iteración 4 que comprende: Generación Reporte de APU's, Presupuestos, Partidas y Costos Presupuestados vs. Ejecutados.

- **Generación Reporte de APUs**

Figura 118. Demo Iteración 4: Interfaz Reporte de APUs

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
Código:	ELE-04	Escenario:	1	Zona 1 Quito 50 Km	Hoja 1 DE 1	
Rubro:	PUNTO DE ILUMINACION CONMUTADA	Fecha Impresión:	18-Aug-15			
Detalle:	Unidad: UNID					
<b>Equipos:</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	
HERRAMIENTA	0.34	0.50	0.17	17.39	2.96	
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>27.20</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL H/R B	COSTO HORA C=A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C x R	
AYUDANTE	0.89	3.22	2.87	38.10	109.19	
ELECTRICISTA	0.58	3.22	1.87	17.39	32.48	
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>754.16</b>	
<b>Materiales:</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C= A x B		
CONECTOR CONDUIT EMT 1/2"	UNID	0.80	0.19	0.16		
UNION EMT DE 1/2"	UNID	0.20	0.19	0.04		
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.62</b>		
<b>Transporte</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C= A x B		
TRANSPORTE MATERIAL	GLB	0.56	0.50	0.28		
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.10</b>		
					Total Costo Directo (M+N+O+P)	762.08
					Costo Indirecto y Utilidades 0.12 %	0.91
					Otros Costos Indirectos	0.2
<b>Nota: Estos precios no incluyen iva</b>					<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>763.19</b>
					<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>763.19</b>

Figura 119. Demo Iteración 4: Reporte de APU

- Generación Reporte de Presupuestos

**SISAPU**  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

Sesión iniciada por: KLEBER VILADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador

Proyecto | Recursos | Análisis de Costos | Reportes Generales | Seguridad | Cerrar Sesión

Reporte de Plantillas Presupuestos

Seleccione el proyecto: -- Seleccione --

Generar Reporte Presupuesto

©SISAPU 2014, Derechos Reservados

Figura 120. Demo Iteración 4: Interfaz Reporte de Presupuestos

EMPRESA EISCO S.A					
EDIFICIO DEL CONSEJO DE LA JUDICATURA - DIRECCION PROVINCIAL DEL CARCHI					
PRESUPUESTO GENERAL					
No. RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDA	P. UNITARIO	TOTAL
ELE-01	PUNTO DE ILUMINACION NORMAL	PTO	3.00	\$ 73.74	\$ 221.22
ELE-02	PUNTO ILUMINACION GRADAS	PTO	4.00	\$ 148.06	\$ 592.24
ELE-03	PUNTO DE LAMPARA DE EMERGENCIA	PTO	5.00	\$ 724.64	\$ 3623.20
ELE-04	PUNTO DE ILUMINACION CONMUTADA	UNID	2.00	\$ 763.19	\$ 1526.38
ELE-05	PUNTO TOMACORRIENTE NORMAL	PTO	7.00	\$ 1604.49	\$ 11231.43
ELE-06	PUNTO TOMACORRIENTE REGULADO	PTO	8.00	\$ 3611.85	\$ 28894.80
ELE-07	TOMA CORRIENTE SIMPLE	UND	5.00	\$ 464.58	\$ 2322.90
ELE-08	PUNTO ILUMINACION CENTRAL	UNID	6.00	\$ 86.57	\$ 519.42
ELE-09	PUNTO INTALACIONES CAJA NEGRA	UNID	2.00	\$ 325.16	\$ 650.32
ELE-10	PUNTO ILUMINACION CAJA BLANCA	PTO	8.00	\$ 43.54	\$ 348.32
ELE-11	PUNTO ILUMINACION CAJA PEQUENA	PTO	4.00	\$ 1077.37	\$ 4309.48
ELE-12	PUNTO ILUMINACION CAJA CHICA	PTO	5.00	\$ 52.07	\$ 260.35
ARQ-001	PUNTO ARQUITECTONICO CENTRAL	UNID	2.00	\$ 445.50	\$ 891.00
ELE-89	CERRADURA MAGNETICA	UNID	3.00	\$ 56.34	\$ 169.02
				<b>SUBTOTAL</b>	\$ 55560.0
				<b>IVA 12%</b>	\$ 6667.21
				<b>COSTO TOTAL</b>	\$ 62227.29

Figura 121. Demo Iteración 4: Reporte de Presupuesto

- Generación Reporte de Partidas

**SISAPU**  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesión iniciada por: KLEBER VILADIMIR MENDOZA GARCÉS  
Perfil: Administrador

Proyecto » Recursos » Análisis de Costos » Reportes Generales » Seguridad » Cerrar Sesión

Reporte de Partida Presupuestada:

Selección el proyecto: -- Seleccione --

Generar Reporte Partida

©SISAPU 2014, Derechos Reservados

Figura 122. Demo Iteración 4: Interfaz Generar Reporte de Partidas

REPORTE DE PARTIDAS											
instalación cableado eléctrico sangolqui 2da fase											
Código: 33 Ubicación: sangolqui											
Contratista: juan rojas Propietario: Almacenes la ganga ESTADO: Presupuestado											
Fecha Impresión: 18-Aug-15											
Detalle de Partidas											
Item	Cantidad	Equipos		Mano de Obra		Materiales		Transporte		Indirectos	
		Unitario	Total	Unitario	Total	Unitario	Total	Unitario	Total	Unitario	Total
ELE-01	3	2.96	8.88	74.70	224.10	0.20	0.60	0.28	0.84	10.94	32.82
ELE-02	4	13.60	54.40	65.69	262.76	0.65	2.60	0.07	0.28	8.00	32.00
ELE-03	5	40.00	200.00	557.20	2786.00	1.58	7.90	0.10	0.50	125.76	628.80
ELE-04	2	27.20	54.40	734.16	1468.32	0.62	1.24	0.10	0.20	0.91	1.82
ELE-05	7	160.00	1120.00	1142.40	7996.80	0.77	5.39	1.29	9.03	300.03	2100.21
ELE-06	8	80.00	640.00	2856.00	22848.00	0.26	2.08	0.20	1.60	675.39	5403.12
ELE-07	5	34.47	172.35	344.61	1723.05	4.72	23.60	0.15	0.75	80.63	403.15
ELE-08	6	11.60	69.60	57.96	347.76	0.77	4.62	0.05	0.30	16.19	97.14
ELE-09	2	232.40	464.80	36.06	72.12	0.21	0.42	0.06	0.12	56.43	112.86
ELE-10	8	3.27	26.16	31.91	255.28	0.66	5.28	0.14	1.12	7.56	60.48
ELE-11	4	97.38	389.52	783.94	3135.76	1.77	7.08	0.00	0.00	194.28	777.12
ELE-12	5	1.72	8.60	40.71	203.55	0.60	3.00	0.00	0.00	9.04	45.20
ELE-13	5	3.27	16.35	29.56	147.80	0.59	2.95	0.12	0.60	7.71	38.55
ELE-14	7	8.44	59.08	173.27	1212.89	1.37	9.59	0.05	0.35	38.46	269.22
ELE-78	7	7.25	50.75	23.87	167.09	0.70	4.90	0.28	1.96	6.74	47.18
ELE-51	8	10.81	86.48	38.94	311.52	1.58	12.64	0.29	2.32	11.87	94.96
ELE-52	10	4.58	45.80	18.50	185.00	0.40	4.00	0.45	4.50	5.03	50.30
ELE-053	20	11.33	226.60	55.81	1116.20	0.51	10.20	0.00	0.00	14.21	284.20
ELECT-01	9	31.01	279.09	272.84	2455.56	1.09	9.81	0.22	1.98	64.08	576.72
<b>Totales</b>			3972.86		46919.56		117.90		26.45		11055.85

Hoja 1 DE 1

Figura 123. Demo Iteración 4: Reporte de Partidas

- Generación Reporte Costos Rubros Presupuestados y Ejecutados

**SISAPU**  
SISTEMA DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS  
Y PRESUPUESTOS EN PROYECTOS ELÉCTRICOS Y ELECTRONICOS

Sesión iniciada por: KLEBER VLADIMIR MENDOZA GARCES  
Perfil: Administrador

Proyecto - Recursos - Análisis de Costos - Reportes Generales - Seguridad - Cerrar Sesión

Datos Generales del Proyecto:  
Codigo: 0 Proyecto:   
Propietario:  Contratista:   
Ubicación:  Fecha Creación:

Código Rubro	Descripción	Cantidad	Cantidad Ejec.	Costo T	Costo T Ejecutado
No records found.					

© SISAPU 2014. Derechos Reservados

Figura 124. Demo Iteración 4: Interfaz Costos Rubros

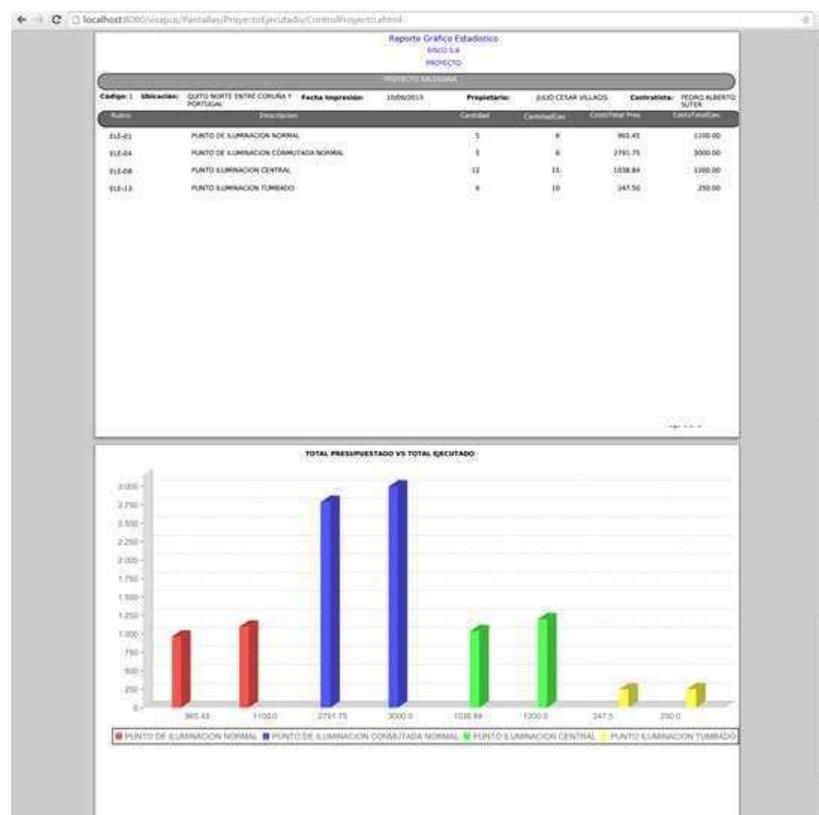


Figura 125. Demo Iteración 4: Reporte Costos Rubros

## CAPÍTULO 5

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- Con el desarrollo del sistema, se logró cumplir con el objetivo principal de implementar una aplicación web que automatiza los procesos de la empresa EISCO, al momento de elaborar los análisis de precios unitarios y presupuestos los cuales se realizarán de una forma sistematizada, con la información debidamente estructurada en una sólida base de datos gestionada de forma más óptima.
- El uso de una arquitectura distribuida en capas, conjuntamente con el patrón de diseño Modelo Vista Controlador, permitió desarrollar de manera eficiente el sistema ya que estos posibilitaron tener una independencia al momento de programar las funcionalidades. Además se pudo realizar pruebas de forma más sencilla, se facilitó el mantenimiento en el caso de producirse errores, al mismo tiempo que brindaron las facilidades para realizar un sistema escalable y adaptable a los cambios.
- Durante todas las fases del desarrollo del sistema se hizo uso de la Metodología Ágil Scrum, al ser una metodología sencilla, sin documentación excesiva, adaptable a los cambios y enfocada en la participación activa del cliente durante cada una de las iteraciones del desarrollo, permitió entregar un software a medida, el cual se ajustó a los diferentes requerimientos del usuario.
- Gracias a la aplicación de la norma IEEE-830 para la obtención de requisitos del sistema se logró minimizar tiempos en la recopilación de información de esta manera se alcanzó un entendimiento de forma global y sencilla sobre la línea de negocio de la empresa.

- Con el uso de la Computación en la Nube se pudo conocer y usar los diferentes servicios que ofrece esta plataforma, los cuales permitieron la creación del entorno en el cual el sistema se desplegó, de forma sencilla y sin contratiempos usando solo los recursos que realmente eran necesarios, lo cual fue de gran ayuda tanto para el equipo de desarrollo como para la empresa, con una reducción considerable de tiempo y con un costo relativamente bajo.
- El presente proyecto ha sido desarrollado con herramientas Open Source las cuales han permitido reducir costos en la construcción del sistema, debido a la fácil adquisición de estas a través de Internet y el no costo de las licencias.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Usar el presente proyecto de tesis como referencia para posteriores proyectos en las diferentes áreas de construcción, ya que al ser un sistema destinado para construcciones eléctricas y electrónicas este puede ser adaptable a otras ramas de la construcción como son obras civiles, arquitectónicas, sanitarias, etc.
- Utilizar los patrones de diseño, como MVC, los cuales son una buena práctica al momento de desarrollar sistemas web, ya que estos separan los datos, la lógica de negocio y las interfaces, lo cual brinda una serie de facilidades durante el desarrollo, así como cuando sea necesario realizar el mantenimiento al sistema.
- Es recomendable tener una buena relación interpersonal con el usuario final para poder obtener la información específica y resumida de los procesos que se necesiten optimizar, además el correcto uso de técnicas y normas para la recopilación de la información minimizarán tiempos de

ejecución ayudando a identificar los verdaderos inconvenientes de la empresa, aparte de permitir la solución de los problemas que se vayan presentando en el transcurso del desarrollo.

- Es aconsejable utilizar metodologías ágiles en pequeños y medianos proyectos, puesto que el inicio de la ejecución del sistema será fácil debido a que la metodología se enfoca en sí en el desarrollo del software y la entrega de prototipos al usuario, sin la necesidad de presentar tanta documentación, además de no requerir de un grupo de trabajo extenso.
- Es recomendable conocer y analizar las diferentes características que ofrecen los proveedores de servicios a través de la Nube, ver cuál de ellos se ajusta a las necesidades que se tenga, conocer sus costos, la seguridad que brinda y escoger la que más beneficios y garantías brinde para acceder a los servicios de forma efectiva.
- Es importante usar herramientas libres, las cuales ayudarán en el desarrollo total del proyecto debido a que existe gran cantidad de información en páginas, foros, wikis en donde se puede investigar y guiar al desarrollador con cualquier duda, además permitirá retroalimentarse y conseguir nuevos conocimientos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adobe. (s.f.). *Aspectos Básicos de las Aplicaciones Web*. Obtenido de <https://helpx.adobe.com/es/dreamweaver/using/web-applications.html>

Alcocer, A. (2010). *Cloud Computing. Características de las Aplicaciones en Cloud*. Obtenido de <http://www.societic.com/2010/03/cloud-computing-caracteristicas-de-las-aplicaciones-en-cloud/>

Amaro, S., & Valverde, J. (2007). *Metologías Ágiles*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/ronaljulio347/metodologias-agiles-25426076>

Asamblea Nacional Constituyente. (2009). *Decreto Ejecutivo 1700. Reglamento General de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 588, del 12 de mayo de 2009*. Obtenido de <http://portal.compraspublicas.gob.ec/compraspublicas/normativas>

Brusola, F. (1999). *Oficina Técnica y Proyectos*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.

Business School. (2014). *Diagrama de Gantt: ¿Qué es y cuáles existen?* Obtenido de <http://www.obs-edu.com/blog-project-management/diagramas-de-gantt/diagrama-de-gantt-que-es-y-cuales-existen-2/>

Coronel, E. (2010). *Lenguaje de programación JAVA*. Lima: Macro.

CygnusCloud. (2012). *Cloud Computing (Parte 2): Características*. Obtenido de <https://cygnusclouducm.wordpress.com/2012/12/28/cloud-computing-parte-2-caracteristicas/>

- Del Carmen, A. (2014). *¿Pruebas de integración, funcionales, de carga...? ¿Qué jaleo! ¿Qué diferencias hay?* Obtenido de <http://www.javiergarzas.com/2014/07/tipos-de-pruebas-10-min.html>
- Huarachi, M. (2009). *Método Ágil ASD (Adaptive Software Development)*. Obtenido de [http://ingenieriadesoftware.mex.tl/61154\\_ASD.html](http://ingenieriadesoftware.mex.tl/61154_ASD.html)
- Interpro. (2010). *Módulo para el Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos*. Obtenido de <http://www.interpro.ec/index.php/descargas/documentacion>
- Kezherashvili, B. (s.f.). *Computación en la Nube*. Obtenido de [http://www.adminso.es/recursos/Proyectos/PFM/2011\\_12/PFM\\_cloud\\_beka.pdf](http://www.adminso.es/recursos/Proyectos/PFM/2011_12/PFM_cloud_beka.pdf)
- Letelier, P., & Penadés, C. (2006). *Metodologías Ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Obtenido de <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.html>
- Montaño, R. (s.f.). *Diseño de un sistema de control del inventario para la empresa inversiones Miwill, C.A., Maturin Estado Monagas*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos75/sistema-control-inventario-empresa-inversiones/sistema-control-inventario-empresa-inversiones.shtml>
- Mora, S. (2001). *Programación en Internet: Clientes Web*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Oltra, R. (s.f.). *Sistemas de Información : El Cloud Computing. Conceptos Básicos*. Obtenido de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50532/Art\\_Docente\\_SI\\_CloudComp\\_Cast\\_Cast.pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/50532/Art_Docente_SI_CloudComp_Cast_Cast.pdf?sequence=1)

- Ortíz, A. (2010). *Presupuestación de Obras*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/BnJmN/5-precios-unitarios-blanco-y-negro>
- Palacios, J. (s.f.). *10 prácticas técnicas en equipos Scrum, Kanban y XP*. Obtenido de <http://jeronimopalacios.com/2014/07/10-practicas-tecnicas-equipos-scrum-kanban-xp/>
- PCMagazine. (s.f.). *Definition of: Web application*. Obtenido de <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/54272/web-application>
- Pérez, P., Gutiérrez, C., De la Fuente, S., García, L., & Álvarez, E. (2011). *Guía para empresas: seguridad y privacidad del cloud computing*. Obtenido de [https://www.incibe.es/CERT/guias\\_estudios/guias//Guia\\_Cloud](https://www.incibe.es/CERT/guias_estudios/guias//Guia_Cloud)
- Pineda, J., & Sinchi, X. (2012). *Manual para el cálculo de precios unitarios en instalaciones eléctricas residenciales*. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
- Ruíz, J. (s.f.). *Tutorial de JSF (Java Server Faces)*. Obtenido de <http://docplayer.es/1442132-Tutorial-de-javascript-faces.html>
- Salinas Seminario, M. (2003). *Costos, Presupuestos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obra* (Segunda ed.). Lima: Fondo Editorial del Instituto de la Construcción y Gerencia.
- Softeng. (s.f.). *Metodología Scrum para desarrollo de software - aplicaciones complejas*. Obtenido de <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- Suarez, C. (2002). *Costo y Tiempo en Edificación* (Tercera ed.). México D.F, México: Limusa.

Universidad del Azuay. (s.f.). *Proyectos de Telecomunicaciones*. Obtenido de [http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/formula\\_reajuste.pdf](http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/formula_reajuste.pdf)

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Agile Champion:** persona encargada de facilitar las prácticas ágiles, el cual fomenta la colaboración entre los miembros del equipo y en general brinda todo su apoyo para llevar por buen camino el proyecto.

**Análisis de Precios Unitarios (APU):** es un estudio unitario previo que se hace para conocer los valores unitarios de cada procedimiento que se deba realizar en obra.

**API:** es el conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

**Backlog:** es una lista ordenada de todo el trabajo pendiente.

**Componentes UI:** son elementos configurables y reutilizables que componen la interfaz de usuario de las aplicaciones JSF.

**Criptografía:** es la técnica que protege documentos y datos a través de cifras o códigos para escribir algo secreto en documentos y datos confidenciales que circulan en redes locales o en internet.

**Encapsular:** es un mecanismo que consiste en organizar datos y métodos de una estructura, conciliando el modo en que el objeto se implementa, es decir, evitando el acceso a datos por cualquier otro medio distinto a los especificados.

**Framework:** es un esquema o patrón para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación.

**Handler:** es un manejador de eventos.

**Heurísticas:** es la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para resolver más rápidamente problemas conocidos.

**HTML:** lenguaje que se emplea para el desarrollo de páginas de internet.

**HTTP:** HyperText Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto) método más común de intercambio de información en la world wide web, el método mediante el cual se transfieren las páginas web a un ordenador.

**Iteración:** es un conjunto de períodos de tiempo dentro de un proyecto, en el cual se produce una versión ejecutable y estable del producto de software.

**JSF:** es un marco de trabajo para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE.

**Lógica del negocio:** es el conjunto de algoritmos que realizan el trabajo que el usuario desea ejecutar. Es la parte de un sistema que se encarga de las tareas relacionadas con los procesos de un negocio.

**Managed Beans:** son unidades software java que contienen métodos de conexión a JPA, haciendo de controlador entre la vista (JSF) y el modelo (EJB).

**Presupuesto:** es un estudio de los componentes de una obra y de sus cantidades necesarias, con el cual se conocen el costo total que tendrá realizar la obra.

**Secure Shell (SSH):** es un protocolo que facilita las comunicaciones seguras entre dos sistemas usando una arquitectura cliente/servidor y que permite a los usuarios conectarse a un host remotamente.

**Secure Sockets Layer (SSL):** es un protocolo usado para administrar la seguridad de las transacciones que se realizan a través de Internet.

**Servidor de Aplicaciones:** es un servidor en una red de computadores que ejecuta ciertas aplicaciones y gestiona la mayor parte (o la totalidad) de las funciones de lógica de negocio y de acceso a los datos de una aplicación.

**Servidor Web:** es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o HTTPS.

**Sprint:** es un bloque de tiempo (time-box) de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto “Terminado”, utilizable y potencialmente desplegable.

**Stakeholders:** personas interesadas en el desarrollo de un proyecto de software.

**TCP/IP:** es una descripción de protocolos de red, que permiten que un equipo pueda comunicarse en una red.

**Transport Layer Security (TLS):** es un protocolo mediante el cual se establece una conexión segura por medio de un canal cifrado entre el cliente y servidor.

**Virtualización:** creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como: una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.

**Virtual Private Network (VPN):** es una tecnología de red que permite una extensión segura de la red local (LAN) sobre una red pública o no controlada como Internet.

**XHTML:** lenguaje extensible de marcado de hipertexto, lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para páginas web.

**XML:** es un lenguaje de marcas utilizado para almacenar datos en forma legible.